

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

1.0;279

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SPHAERA MVNDI.

SEV

COSMOGRAPHIA:

Demonstratiua, ac facili Methodo tradita:

IN QVA TOTIVS MVNDI FABRICA,

[illegible]

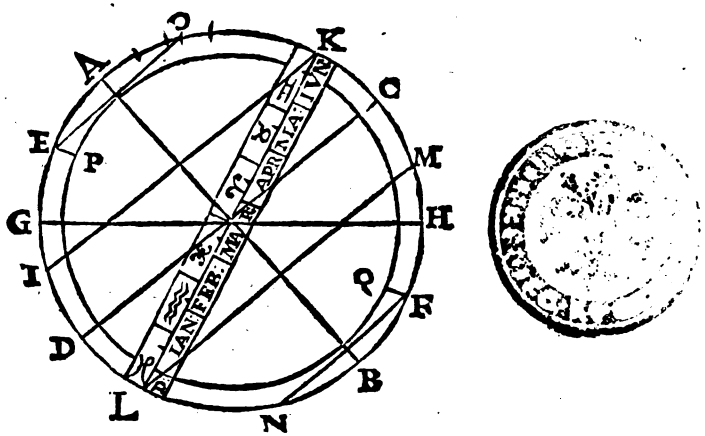
ACCESSERE

I. Breuis introductio ad Geographiam.
II. Apparatus ad Mathematicarum studium.
III. Echometria, idest Geometrica traditio de Echo.

[illegible]

Ad Illustrissimum, ac Nobilissimum

[illegible]



BONONIÆ, Typis Sebastiani Bonomij. *Superiorum permissu.*
Sumptibus Hieronymi Tamburini. 1620.

Digitized by Google

Digitized by Google

ILLVSTRISS. AC NOBILISS.

PETRO FRANCISCO MALASPINAE, Ædificiorum Marchioni.

IOSEPH BLANCANVS, S. P. D.

CÆLESTEM Sphæram Atlas Mauritaniæ Rex humeris sustinuisse creditus est, quòd primus Solis, Lunæ, astrorumq; omnium cursus solertia animique vigore comprehenderit, primusque de Sphæra ab se inuēta inter homines disseruerit:

---- vbi Califer Atlas
Axem humero torquet stellis ardentibus aptum.

Quorsum hæc Illustriss. atque Atauis Marchionibus edite Marchio? En noua ad te venit Mundi Sphæra, quæ in lucem proditura, ac noui pariter Atlantis indiga, te suum sibi supplex cooptat Atlantem; demisse videlicet humanitatem tuam deprecatur, vt se sustinere, ac fauore tuo amplecti, tuerique non dedigneris. Enimuero quemadmodum nostra hæc Sphæra, Mundi Sphæram, ac Fabricam repræsentat, &

Digitized by Google

exprimit; ita tu quoque & quidem aptius Atlantem illum regia nobilitate, ſummaque eruditione effingis atque imitaris, vt propterea nouæ Sphæræ nouus Atlas futurus ſis quã aptiſſimus. Etenim fuerit ille regia ſanguinis nobilitate præditus, tu fortè hac ex parte ei minimè concedis. Quis enim vel leuiter hiſtorica eruditione tinctus eſt, qui ignoret Malaſpinarum genus, quanta quamque antiqua inter Italicas omnes familias nobilitate præfulgeat? conſtat enim eam ab Ilduino Longobardo Mediolanenſi Duce antiquo, ac perpetuo ſtemmate deriuari, atque iam inde ab 800. & amplius annis, in Etruria primum, poſtea in Gallia Ciſalpina etiã, latè dominatam eſſe, atque etiamnum dominari. Cum enim Lucæ, & Lucenſis prouinciæ Marchio Sigifridus Malaſpina in Lombardiam migraſſet, Parmamque ab Saracenorum incurſionibus liberaſſet, Parmæ Comes eligitur Atho Sigiberti filius Parmenſi domino Regienſe etiam adiunxit, Canuſſiumque Arcem munitiſſimam condidit. Tedaldus Athonis filius, Comes vti pater extitit, ſed præterea Ferrariæ ac Mantuæ Marchio inſtituitur. Huius frater Sigibertus fit Marchio Ateſtis, vnde clariſſima Eſtenſium familia propagata eſt. Bonifacius Tedaldi filius Canuſſij Comes, Mantuę, Ferrariæ, Parmæ Marchio, ac Tuſciæ Dux potentiſsim. inter primos Italiæ Principes connumeratus eſt. Hic ex Beatrice Corradi Imperatoris filia vxore, Mathildem illam pietate æquè, ac militari gloria inſignem procreauit; quæ magna Italiæ Comitiſſa, appellata eſt; quæque Chriſtianæ Reipublicæ contra eius hoſtes immaniſſimos inuicta ſæpius propugnatrix extitit. Hanc vero magnam Mathildem ex Malaſpinarum ſtirpe exortam eſſe, præter cætera teſtantur adhuc antiquæ eius imagines, quæ ſpinam Malaſpinarum

inſignè

Digitized by Google

insignè manu dextera gestant. Porrò ex his manifestum est Malaspinarum sanguinem Dominiorum, ac Principatuum fertilem, tum Estenses Principes, tum Canussianos Comites propagasse. sed etiamnum quot Illustriss. Malaspinarum Marchiones toti Italiæ honori, atque ornamento sunt? quàm latè adhuc in Lucensi Prouincia dominatus exercent? Inter quos tu, sicuti animo, ac virtutib. celsior, ita etiam Ditionē, tuam cæteris altiorem sortitus es, quippe summa Apenini iuga sub tua potestate habes ac tenes. qua in re perbelle accidit, vt ditio tua Atlanticæ ditioni sit adsimilis; ille enim ineditissimis Mauritaniæ montibus imperabat, qui ab eo postea Atlantes denominati sunt; tu pariter in editissimis Italiæ iugis dominium obtines, vt veluti Arcis Italiæ Præfectus cælitus destinatus fueris. Quin etiam sicuti ille syderalis sciētiæ callentissimus erat, tu quoq; nō solum astronomicis, verum etiam cæteris omnibus disciplinis egregiè ab ineunte ætate imbutus, totum æuum ad hanc vsq; viridem senectam, Philosophiæ beneficio fęliciter transegisti. Verùm de tua, tam in belli, quam pacis artibus præstantia, alias in dedicatione nostri Operis de locis Mathematicis apud Aristotelem, quāuis breuius, quam par erat, nonnulla innuimus. Vt igitur Atlantē omnino referre videaris nihil aliud deesse videtur, nisi vt mundi Sphæram tuis humeris, tuo videlicet patrocinio, nostrum hoc de mundi Sphæra opus sustinere, ne graueris; quid à te dimissè, atq; enixè deprecor. quod si pro humanitate tua non denegaueris, nostra hæc Sphæra tanto nixa, ac suffulta Atlante, cælesti ipsi Sphæræ non immeritò fortasse æmulabitur. Incolumen, ac tibi fælicem D. Opt. Max. Longæuitatem tueatur. Vale. Parmæ Idibus Febr. M. DC. XVII.

PRÆ-

Digitized by Google

PRÆFATIO.



Propositum mihi est Tractatum de Sphæra conscribere, quem aptius forte Cosmographiam dixerim in ea enim non solum illos decem ordinarios circulos, vt moris est explicabo: verum etiam de omnibus Mundi partibus, Elementis videlicet, Cœlis, atq; Syderibus. ea omnia, & quidem abstractiora, sensuque iucundiora, ac digniora pertractabo, quæ solent à peritioribus Astronomis in penitiori Astronomia, multa ingenij subtilitate, demonstrari. ea sunt partium hanc Mundi Fabricam componentium, ordo, magnitudines, commensurationes, figuræ, motus, illuminationes; ex quibus Mundanæ huius Architecturæ, constructio, qua nihil præstãtius in hac rerum Vniuersitate sciri potest, mirabiliter elucet: Quæ quidem omnia non solum nuda in medium proferam, verum quantumuis abstracta, Mathematicis demonstrationibus, & verò facillimis comprobabo; in quibus demonstrãdis consulto abstinebo ab illis impeditis rationibus, quibus planorum aut sphæricorum triangulorum doctrina, atq; adeò Sinuum, Tangentium, Secantium tædiosis intricatisque calculationibus, necessaria est. verum vtar methodo adeo facili & clara, vt allatæ à nobis argumentationes à quibuslibet, penè etiam ageometretis, intelligi queant. Ea propter vereor ne mihi Astronomiæ peritiores iure succenseant, quòd eorum abdita, atque admiranda quæque, quodammodo prostituerim, ac in vulgus duxerim propalanda. Ad hanc porrò scriptionem incidam hisce rationibus adductus sum.

Prima fuit rerum Astronomicarum noua atq; admiranda inuentrix ætas eruditissimo Aeuo cõplures syderum cultores, atque obseruatores solertissimi extiterunt, quorum diligenti opera, magna sæculi huius scientiæ accessio facta est. præterea mirabili illud Te-

lescõ

leſcopij recens Opticorum inuentum, plurima mortalibus, cæteris omnibus ſeculis ignota, cælitus commonſtrauit. Vnde eiuſdem etiam ſcientiæ magnum factum eſt incrementum. Ea propter vnum eſt tandem præſentibus, ac conſultiſſimis Aſtronomis (quos in hac re Authores ſequor) nouam quoque Sphæram iſthæc omnia cõplectentem cudi oportere. inter quos præcipuus, atque inſtar omnium ſufficiat hoc loco P. Clauius, qui in vltima ſuæ Sphæræ editione tomo tertio ſuorum operum, pagina 75. morituriens tem imitatus Clorem, ſic cecinit: Nolo tamen hoc loco lectorem latere, inſtrumentum quoddam in Belgio nuper eſſe repertum, quo cernũtur plurimæ ſtellæ in Firmamento, quæ ſine eo nullo modo videri poſſunt; Luna quoque quando eſt ſemiplena mirum in modum fracta, & aſpera apparet: præterea eodem inſtrumento, Venerem recipere lumen à Sole inſtar Lunæ ſit manifeſtum, nam quaſi altera Lunula corniculata nunc magis, nunc minus cernitur. Saturnus quoque habet duas ſtellas ſe minores, ſibique coniunctas. Iupiter habet quatuor ſtellas erraticas: vt diligenter, & accuratè Galileus in Nuntio ſydereo, & alibi literis mãdauit. quæ cum ita ſint, videant Aſtronomi quo pacto Orbes cæleſtes conſtituendi ſint, vt hæc phænomena ſaluari poſſint. Hactenus P. Clauius: quibus veterem Aſtronomiam tot nouitatibus auctam noua indigere reſtauratione indicat: quapropter nouam quoque Sphæram neceſſario conſcribendã eſſe coram multis ſæpius edixit, quæ cuncta hæc noua comprehenderet, ne Aſtronomiæ Tyrones, ac cæteros eius candidatos huc illuc ad varios libellos diſtrahi oporteret.

Secunda mihi cauſa fuit Auditorum meorum neceſſitas, ij enim ſingulis annis mecum conquerebãtur nullam extare Sphæram, quæ certa, clara, ac demõſtratiua methodo ſyderalis ſcientiæ Iſagogem traderet. vt igitur eorum commodo conſulerem prouinciam hanc non detrectaui,

Tertia

Tertia tandem, vt plurium alioquin Doctorum virorum iusto desiderio, ac precibus morem gererem, qui præstantissimæ syderum doctrinæ per cupidi, obscuritate tamen Astronomicorum librorum absterriti, plurimo labore irrito, votis suis adeo iustis defraudabantur. Hisce igitur præcipue de causis, tractationem hanc amplexus sum, qua faciles, perspicuæque adeò demonstrationes exhibentur, vt inde Lectores scientificè res Astronomicas omnium pulcherrimas, ac iucundissimas, magna delectatione haurire possint, atque præstantissimam hanc philosophiam adipisci.

Cæterùm prolegomena illa, quæ de Inuentoribus, deque Astronomiæ partibus præmitti solent: partim ex nostra Clarorum Mathematicorum Chronologia, quam vna cum locis Aristotelis Mathematicis edidimus; partim ex Apparatu ad Mathematicas addiscendas, quem huic operi subnectemus, suppleri poterunt. Quæ vero de ipsius præstantia, iucunditate, atque vtilitate, præponi in more est, cùm apud omnes authores omnibus sint obuia, visum est superuacaneum ea nunc iterum repetere; hoc tamen vnico Platonis ex septimo de Rep. loco contenti erimus. Oculus, *nimirum*, animę, qui ab alijs studijs obcæcatur, *defoditurq. à Mathematicis solis recreatur, ac reuiuiscit. quapropter huc consonat illud C. Manilij carmen;*

Ornari res ipsa negat, contenta doceri.

PAR-

Digitized by Google

PARTITIO TOTIVS OPERIS.

Pars prima, Apparatus ad Sphæram.

Pars secunda, Explicatio Sphæræ Materialis, ac mundanæ simul.

Pars tertia, Explicatio Cosmographiæ.

ADDITAMENTVM.

Pars prima, Introductio ad Geographiam.

Pars secunda, Apparatus ad Mathematicarum studium.

Pars tertia, Echometria de Echo.

TOTIVS OPERIS CONSPECTVS. APPARATVS. Pars prima.

Circulum in gra. 360. diuidere. Angulorum quantitatem metiri. Omne triangulum habere tres angulos æquales duob. rectis. Triangula similia esse proportionalia. Triangulum alteri dato simile construere. Cognitis duobus angulis, & vno latere trianguli dati, reliquorum laterum, quantitatem inuenire. Sphæram materialem, necnon Quadrantem astronomicum construere.

SPHÆRÆ MATERIALIS, & mundanæ explicatio. Pars secunda,

Suppositiones. De Circulis Sphæræ generatim. De Horizonte.

Digitized by Google

De Meridiano. De Aequatore. De Zodiaco. De Coluris. De Tropicis. De circulis Polaribus. De circulo Secundi motus. De alijs circulis qui in Sphæra non ponuntur. De Zonis, & Climatibus.

DE MVNDI SPHÆRA.

seu Fabrica. Pars tertia.

SECTIO PRIMA HVIVS TERTIÆ PARTIS.

TRACTATVS PRIMVS.

De toto Mundo in vniuersum.

De Mundi Loco. De Mundi motu. De Mundi Figura. De Mundi Quantitate. De Mundi Lumine, & Vmbra.

TRACTATVS SECVNDVS.

De Mundi partibus. Et primo de parte Elementari.

De Loco partis Elementaris. De Figura eiusdem. De Motu eiusdem De Magnitudine.

TRACTATVS TERTIVS.

De singulis Elemeatis. Et primo de Terra.

De Loco terræ. De Motu, aut Quiete. De Illuminatione terræ, & Vmbra. De Figura. De mutatione rotunditatis Terræ. De Magnitudine. De altitudine Montium. De Arena numero.

TRACTATVS QVARTVS.

De Mari, seu Aqua Elementari.

De Loco Maris. De Motu Aquæ. De Figura. De Magnitudine.

TRACTATVS QVINTVS.

De Aere.

De motu Aeris. De Loco. De Figura. De Illuminatione. De Quantitate.

TRA-

Digitized by Google

TRACTATVS SEXTVS.
De Aethere, seu putato Igne.

De Loco. Figura. Motu. Illuminatione. Quantitate. Appendix 36. Problematum Astronomicorum.

SECTIO SECVNDA.

TERTIÆ PARTIS.

DE CÆLESTI MVNDI PARTE SEV DE COELO.

TRACTATVS PRIMVS.
De Cœlo Vniuersè.

De Loco caelestis regionis. De Figura. De Motibus. De numero. De Magnitudine.

TRACTATVS SECVNDVS.
De Luna.

De Loco Lunæ. De Motibus. De Illuminatione. Maculis. Eclipsi, & & Vmbra. De Figura. De Magnitudine. De altitudine montium lunarium. De Lunæ temporibus. De calculo Astronomico Lunæ, & tabulis astronomicis, vbi de Fractionib. Astronomicis. De Aureo numeros Epacta, Aetate Lunæ. Quot horis luceat. Eclipsium prædictio.

TRACTATVS TERTIVS.
De Sole.

De Loco. De Figura. Magnitudine. Motibus. Vbi de Apogæo. De solaribus temporibus, vbi de Bissexto, & anni correctione. De Solis illuminatione, vbi de diebus. De Crepusculis. De Eclipsi. De Calculo motus Solis.

TRACTATVS QVARTVS.
De Maculis Solis.

Quaratione videantur. De eorum Motu, Figura, Loco, Numero, Magnitudine. an sint Stellæ.

Digitized by Google

TRACTATVS QVINTVS.
De Mercurio. ☿.

Locus. Motus. Figura. Illuminatio. Magnitudo. De eius calculo.

TRACTATVS SEXTVS.
De Venere. ♀.

Locus. Illuminatio, & Vmbra. Figura. Motus. Magnitudo. Calculus.

TRACTATVS SEPTIMVS.
De Marte. ♂.

Locus. Motus. Figura. Illuminatio & Vmbra. Magnitudo. Calculus.

TRACTATVS OCTAVVS.
De Ioue. ♃.

Distantia. Motus. Illuminatio, & Vmbra. Figura. Magnitudo. Calculus.

TRACTATVS NONVS.
De Iouis Comitibus.

TRACTATVS DECIMVS.
De Saturno. ♄.

Distantia. Illuminatio, & Vmbra. Figura. Magnitudo. Motus. Calculus. Comitatus.

TRACTATVS VNDECIMVS.
De Cometis.

Figura. Magnitudo apparens. Duratio. Motus. Cauda. Parallaxis. Locus. Magnitudo vera. Materia. Senecæ Diuinatio. Obseruationes nostræ circa Trabem, atque Cometam anni 1618.

TRA-

Digitized by Google

TRACTATVS DVODECIMVS.
De Firmamento, & inerrantibus Stellis.

Distantia Firmamenti. Partitio Stellarum in 48. constellationes. Numerus. Loca earum in Calo. Polyonymia. Sphæra Aratæa. Vt cognoscãtur. Motus. Calculus. Trepidatio. Ortus, & Occasus. Ascensio. & Descensio. Lumen. Figura. Magnitudo.

TRACTATVS DECIMVSTERTIVS.
De Stellis Nouis.

Apparere aliquando. De Stellis nouis Cassiopeæ, Cygni, & Serpentarij. Earum locus, Motus, Parallaxis, Altitudo, Duratio, Lumen, Figura, Magnitudo, De ipso Firmamento eadem. Empyreum Cælum.

APPENDIX.
De Vsu Sphæræ materialis.

In qua præter alia traditur constructio Horologiorum Solarium.

ADDITAMENTVM IN QVO
I. Breuis Introductio ad Geograph. cuius hęc sint capita.

Quid sit Cosmographia, Geographia, & Chorographia. Quæ præcognoscenda sint. De parallelis, Zonis, Climatibus, & Meridianis. De longitudine, & latitudine terræ locorumque omnium. Et qua ratione inuestigentur. Qua ratione Globus Geographicus construatur. Antipodes, Antæci, Periæci. De septem Terræ Habitationibus: quarum traduntur Ortus, & Occasus syderum, dies & noctes: Æquinoctia, & Solstitia. 4. Anni tempora: vmbræ. Chorographia, id est, particularis regionis descriptio. Diuisiones superficiei terrestris Globi. De superficiei Terræ in vniuersum. De Europa, Geographica, Naturalia, Humana.

II. APPARATVS AD MATHEMATICAS
Addiscendas, & promouendas.

Pars prima, Mathematicarum diuisio & explicatio.

Secunda:

Digitized by Google

Secunda, Bibliotheca selectorum librorum.
Tertia, Variæ methodi in addiscendis Mathem. pro varijs addiscentium finibu.
Quarta, Mathematici studij Promotio, vbi de Geometrica demonstratione, de Fallacijs, de Resolutione & Compositione.
Quinta, Clarorum Mathematicorum Chronologia.

III. ECHOMETRIA. i. GEOMETRICA Tractatio de Echo.

DEFINITIONES XVI.

Quid Echo. Bombus. Sonorum Reflectens. Linea sonora. Linea sonora actiuitatis. Linea sonora incidens, Reflexa, &c.

THEOREMATA XIX.

1. 2. *Echo resonat ex corporibus planis, & solidis, quibus linea vocalis normaliter occurrit.*
5. *Maxima distantia inter Sonorũ, & Reflect. est semissis linea actionis.*
8. *In minori distantia Echo pauciores syllabas, &c.*
10. *Cur aliquando repetat vltimas tantum syllabas.*
11. 13. *Deceptiones ab Echo tam normali, quam obliqua.*
14. 15. *Reflectentia Spherica, & Conuexa, quid efficiant.*
19. *Echus multiplicis causam indagare, &c.*

PROBLEMATA VI.

1. *Lineam actionis reperire.*
2. *Dato Reflectente reperire locum Sonori.*
3. *Dato Reflect. Echum obliquam elicere.*
4. *Echum circularem construere.*
5. *Dato Sonori loco, vna cũ linea actionis, Reflectens Echum construere*
6. *Echum polyphonam construere. Colophon de Echo submissa.*

ADDENDA SVIS LOCIS.

Vbi inter cætera sunt aliquot obseruationes in India habitæ circa Trabem, & Cometam anni 1618.

CATA

Digitized by Google

CATALOGVS TABVL. ASTRONOM. huius Operis.

1. *Tabula, Conuersionis graduum, & minut. æquatoris in Tempora.*
2. *Declinationum graduum Ecliptica.*
3. *Mediorum motuum ☽. in annis.*
4. *In Mensibus.*
5. *In diebus.*
6. *In horis.*
7. *Æquationum, ☽.*
8. *Latitudinis ☽.*
9. *Temporis nocturni splendoris ☽.*
10. *Temporis semidiurni vniuersalis.*
11. *Crepusculorum vniuersalis.*
12. *Mediorum mot. ☉. in annis, & Mensibus.*
13. *In diebus, & horis.*
14. *Æquationum ☉.*
15. *Anomaliæ ♁.*
16. *Anomaliæ ♀.*
17. *Medij motus ♂. in longitudinem.*
18. *Medij motus ♃. in longitudinem.*
19. *Med. motus ♄. in longitudinem.*
20. *Catalogus Stellarum fixarum.*
21. *Semidiametrorum Sphærarum, & Orbium.*
22. *Proportiones diametri Terræ ad alias diametros.*
23. *Magnitudines Sphærarum & Orbium.*
24. *Proportiones diametri Solis ad alias diametros.*
25. *Maximæ distantiæ Terræ, Planetarum, & Astrorum à Sole*
26. *Maximæ vmbræ Terræ, Planetarum, & Syderum.*
27. *Periodi motuum eorundem.*
28. *Paralleli, & Climata.*
29. *Longitudines, & Latitudines Vrbium.*

Ego

Digitized by Google

EGo Marcus Garzonius, Prouincialis Prouinciæ Venetæ Soc. Iesu, ex authoritate admodum R.P.N. Præpositi Generalis Mutij Vitelleschi, facultatem concedo P. Iosepho Blancano, eiusdem Soc. Sacerdoti, typis mandandi opus quod Sphæra Mundi inscribitur, vna cum Introductione ad Geographiam, Apparatu ad Mathematicum studium; & Echometria: omnia à deputatis PP. eiusdem Soc. recognita, & approbata. Bononiæ, 20. Nouemb. 1619.

Marcus Garzonius.

LIbrum hunc inscriptum Sphæra Mundi, &c. conscriptum vero à P. Iosepho Blancano Soc. Iesu, diligentius vidi, atque animaduerti ego infrascriptus, & quia in ipso nihil non consonum bonis moribus, Sac. Canonibus, & Romano indici deprehendi; quin eundem maxima eruditione refertum reperi, ideo illum eumdem typis mandari posse existimaui.

Imprimatur igitur, Ego F. Hieron. Onuphrius Romanus Theologus Collegiatus, Lector publicus, ac Sanctiss. Inquisitionis Consultor, pro Reu. P. M. Paulo de Carrexio, Inquisitore Bonon.

EGo D. Homobonus de Bonis cler. reg. S. Pauli, & in Metropol. Ecclesia Bonon. Pœnitentiarius, vidi opus M. Reu. P. Ioseph. Blancani ex Soc. Iesu, quod Sphæra Mundi, &c. inscribitur, & quia illud nil continere animaduerti, quod christianæ fidei dogmatibus, vel bonis moribus aduersetur, quin potius naturalis Philosophiæ studiosis multum commodum allaturum, in lucem edi posse censui, &c.

D. Homob. P. pro Illustriss. & Reuer. Card. Arch. Bono.

Digitized by Google

INDEX RERVM ALPHABETICVS.

A.

Edificia antiqua cur valde demersa. pag. 83
Aequatoris Etymō, defin. situs 34. vsus. 36
Aequinoctium simul vbique terrarum 39. qua ratione tempus aequinoctij obseruetur. 208
Aeris locus, motus varij 110. figura 111. illuminatio, quantitas, 112.
Aequinoctium apud quas Stellas fuerit initia Mundi. 335
Aeteris, locus, figura, quantitas, illuminatio, 115. quantitas; 116.
Altitudo poli, & latitudo regionis sunt aequales. 39
Altitudinē solis supra horizontem reperire. 24
Altitudines ex vmbra metiri. 67.
Altitudinem astrorum meridianam reperire. 30
Altitudo Stellarum supra horizontem, & depressio earū infra horizontem, vt intelligatur. 23
Analemma quid 224. analemam vtile quid. 227
Angulorum mensuratio, & nominatio. 4
Annus lunaris quis & quotuplex, embolismus. 162
Annus solaris tropicus, vertēs; sydereus 207. 209. ciuilis cōmunis, & bissextilis, & bissextus, 210. anni varia principia. 218.
Anomalia solis, 210. anomalia media. 214
Antipodes, Antaci, Perieci. 373
Apogaum in luna 142. in Sole, 211. vt inueniatur. 213
Apparatus ad Mathematicus. 387
Apparentiæ, quę 15
Aquæ locus 98. varij motus 99. figura. 104
Arena numerus vti ab Archimede ineatur. 96

Digitized by Google

Ascensiones, & Descensiones Stellarum. 340
Ascensio, Descensio, cæli Mediatio, quid. 39
Aspectus varij, idest, coniunctio, sextilis, quadratus, trinus, oppositio. 148
Atmosphera quid. 112
Aureus numerus, &c. annus Metonicus 163. *eum reperire.* 189
Axis quid. 16

B.

Bibliotheca selectorum librorum Mathematicorum. 390
Bissextus. 216. *an propositus annus sit bissext.* 218

C.

Calculus astronomicus. 164
Calendarij correctio. 217
Callipica periodus. 164
Circulum datum in gradus 360. *diuidere.* 2
Circuli latitudinum, declinationū 52. *altitudinum.* 53
Circulum esse omnium sibi Isoperimetrarum figurarum capacissimum. 61
Circuli vti differant. 19
Circuli secūdi Motus Etym. Ratio, Situs, Vsus. 51
Circuli maximi, & minores, qui. 18. *fixi, & mobiles; singulares & plurales.* ibid.
Centrum molis, grauitatis 70. *cētrum grauit. reperire.* 71
Characteres signorum zodiaci, & rationes eorum. 46
Chorographia quid 364. *eius praxis.* 380
Climata qua, & quot, vnà cum Tabula eorum 367
Cælum an sit liquidum, & an realiter in plures orbes distinctum 304.
Cæli locus, figura, motus, 128. *motus trepidationis* 130. *quantitas discreta & continua.* 132.
Cæli dimidium semper videri. 72.
Cælum empyreum. 358
Colurorum etymon, definitio, situs, vsus. 46
Cometarūm figura, magnitudo 293, *& inde duratio, motus, parallaxis, locus, &c.*
Cometarum materia. 504
Cometa anni 1618. *obseruationes, parallaxes, locus, &c.* 305
Compositio geometrica quid. 411
Contrarij motus in Planetis, qua ratione. 52
Conuersio graduum, min. & sec. in horas, &c. 37
Crepusculi causa. 112. *quantitatem reperire* 223. 225. 227. *varietas crepusculorum,* 224. 226

D.

Declinatio quid 39
Declinationem ecliptica maximam reperire, 41. *eius varietas pro varijs seculis.* 49
Declinationes omnium eclipt. gra. reperire. 41

De-

Digitized by Google

Demonstratio geometrica, & de arte geometricè demonstrandi 406.
Dextrum & sinistrum apud Astronomos, & Geographos. 150
Diameter apparens lunæ, & aliorum Planet. vt deprehendatur. 156. *&c.*
Diaphana, & Opaca, vt illuminentur. 64
Dies naturalis quid. 29
Dies naturales, 220. *artificiales, eorumque quantitates.* 221.
Diopera Hipparchi, &c. 157
Directionis linea 22. *&* 70
Diuisiones superficiei terræ secundum Geographos. 383.

E.

Eccentricus solis circulus 211
Eccentricitas. 213
Eclypsium variæ species. 143.
Eclipsis solis 238. *in Passione Domini.* 141. *eam prædicere.* 248.
Elementorum proportiones. 117
Epactam currentem inuenire. 190
Europæ tractatus Geographicus. 383.

F.

Firmamenti tractatus. 351.

G.

Galaxia quid, 310. *per quas constellationes incedat.* 329
Geographiæ introductio. 364. *& in quo differat a Cosmographia, & Chorographia.*
Geographum considerare de quatuis Regione tria, Geographica, Naturalia, & Humana. 383
Globi Geographici constructio. 373.
Gradus vnus quot minuta, &c. cõtineat 177. 180
Gradus quid 2. 4. *gradus vnus in terra continet mill.* 60
Gradum solis reperire. 46

H.

Habitationes septem Geographorum. 375
Horarum problemata nonnulla. 236.
Horæ inæquales. 193
Horizontis etymologia, definitio, diuisio in Astronomicũ, & in Physicum. 19. 20. *situm eius inuestigare per libellam.* 21. *vsus eius.* 22.
Horologiorum descriptio per Sphæram armillarem. 358

I.

Isoperimetrarum figurarũ tractatus 60. *& deinceps.*
Iouis distantia 281. *& deinceps motus, illuminatio, vmbra, figura, magnitudo, calculus. Comitatus eius.* 287

L.

Labina quid. 82
Latitudo locorum 34. 39. *in Geographia.* 369.
Latitudo ortiua & occidua, quæ 22.
Latitudo syderum, quæ 45

Digitized by Google

Libella, quid, & vsus eius. 21
Lineã aquinoctialem reperire. 35.
Linea meridiana quibus modis inuestigetur. 25
Linea motus medij, veri, & apparentis 146. *in sole* 211. 212.
Longitudo syderum, qua. 45.
Longitudo locorum 33. *secundum Geographos.* 369
Lucẽ per rectas lineas euibrari. 65
Lunæ locus 134. *motus varij* 138. *anomalia, apogæum, perigæum,* 142. *nodus boreus, caput draconis: nodus australis, cauda draconis. ventres draconis* 138. *velocitas in Corollario* 146. *illuminatio* 147. *maculæ* 150. *eclipsis* 152. 193. *vmbra* 154. *figura lunæ* 154. *magnitudo* 156. *Tempora lunaria, anni lunares* 162. *Epactæ.* 18
Lunæ ætatem reperire multis modis, 189. *quot horis noctu luceat.* 193

M.

Maculæ solis quibus modis conspiciantur 250. *earum motus* 251. *figura* 252. *locus, numerus & magnitudo,* 253. *& an sint stellæ.*
Maris fluxus, & refluxus, æstus, 100. *figura* 104. *quantitas* 107. *deinceps profunditas, superficies, soliditas, illuminatio & vmbra.* 110
Mensuræ Astronom. Pes, Passus, Stadium, Milliare, Leuca. 86
Mercurij character, locus 254. *motus* 255. *figura, illuminatio & vmbra* 258. *magnitudo* 259. *calculus.* 260
Meridiani circuli etymon, definitio, situs, vsus. 25
Methodus secundæ partis de Circulis Sphæræ. 19.
Methodus tertiæ partis, seu Fabricæ Mundi. 56
Methodi seruandæ in addiscendis Mathem. 399
Minuta seu Prima, quid. 3
Montium altitudines mẽsurare. 9 *item distantias.* 95
Montes decrescere, campestria verò crescere, & eleuari. 82
Montes lunares mensurare. 161.
Motus circularis, Rectus Descẽsus & Ascensus. 69. *mixtus.* 71
Motũ prõpriũ Planet. obseruare 41
Motus planetarum spiralis, & qualis, mixtus & quaratione. 129. *vti obseruetur.* 130
Mundum etiam sua natura interiturum esse. 85

N.

Nona Sphæra. 352
Numerorũ astronomicorum tractatus, 177. *&c.*

O.

Obseruationes, quæ. 15
Orbis quid. 16
Ortus heliacus matutinus, item vespertinus 259

Digitized by Google

Ortus, & Occàsus varij Stell. 337.
Ortus & Occàsus verus quid. 22

P.

Parallaxis quid, &c. 136. *qua ratione deprehendatur, & quanta sit in Luna.*
Paralleli circuli apud Geogra. 366
Pedis antiqui Romani mensura 87
Perigæum in luna, 142. *in sole* 211. *in Mercurio, vbi de Motu.*
Poli altitudinem reperire. 32
Polarium Circulorum etym. definitio, situs, vsus. 50. 51.
Polus quid. 16
Planet. velocitas vti æstimãda. 135
Planeta Stationarius, directus, retrogradus, velox, tardus. 257.
Primum mobile. 352
Primum mobile in Sphæra materiali, quid. 12
Problemata varia in Appendice, 18. *& deinceps.*

Q.

Quadrantẽ astronomicũ, vna cũ Quadrato construere. 14
Quatuor puncta Zod. Cardinal. 46

R.

Resolutio Geometr. quid. 411

S.

Scintillationis causa. 242
Semicirculus Zodiaci Ascendens, & Descendens. 44
Signum physicum, & cõne quid. 44
Solis locus, parallaxis 198. *figura* 202. *magnitudo* 203. *motus* 206 *motus medij* 210. *motus spiralis,* 215. *tempora solaria.* 216. *illuminatio* 218. 237. 238. 239.
Solstitij etymon, ratio, & causa. 49
Sphæram materialem, & armillarem construere. 9
Sphæra Aratæa, & Geographica. 9.
Sphæram astronomicè collocare. 33
Spharam esse omniũ sibi subiectarum figurarum capacissimam. 62
Sphæra definitio. 16
Sphæra recta, obliqua, & parallela, quid. 16
Sphæra Elementaris locus 67. *fig.* 68. *motus* 69. *quantitas.* 72
Sphærarum proportio ex proportione diametrorum elicitur. 160
Spira quid, & quotuplex. 129
Stellarum fixarum, locus, 307. *& exinde partitio, num. loca earũ in Firmamẽto. polyonymia.* 313. *catalogus* 314. *vt cognoscãtur* 330. *motus* 331. *calculus earum.* 354
Stellarũ nouarũ tractatus 344. *& exinde de stella noua Hipparchi, de noua an.* 1572. *de noua a.* 1600 *de noua an.* 1604.

T.

Tempus quid. 36
Terra locus, 72. *motus* 74. *illuminatio & vmbra.* 76. *&* 158 *figura* 79. *figuræ mutatio* 81
Trabẽ an. 1618. *fuisse cœlestẽ.* 305
Trepidationis motus stellarũ. 336.
Triangulum omne habere tres angulos continentes grad. 180. 4
Triangula æquiangula habere latera proportionalia. 5

Trian-

Digitized by Google

INDEX.

Triangulũ construere alteri triangulo simile. 6
Trianguli cuius cogniti sint duo anguli, & vnum latus, reliqua latera cognoscere. 7
Tropicorum etymon, definitio, situs 48. *vsus.* 49

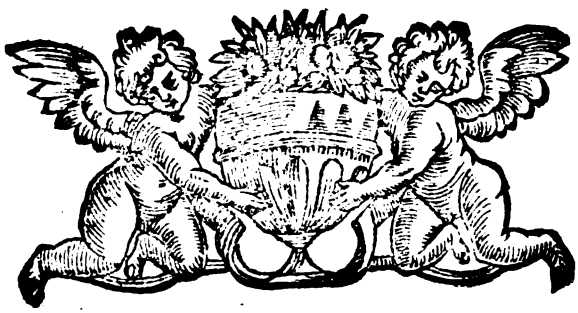
V.

VEneris character, locus, illuminatio, motus, figura, magnitudo, à pag. 263. *& deinceps, calculus.* 268
Verticales, seu Azimut. 52
Vmbra quid. 65. *Cylindrica, Conica, Calathoidis.* 66

Z.

ZOdiaci etymon, definitio 40. *situs* 44. *vsus* 45. *duo zodiaci diuersi.* 332
Zona 53. *sed fusius.* 365

FINIS.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



APPARATVS AD SPHAERAM.

PARS PRIMA.

QVONIAM vt rectè Plato in Epin. dixit Geometria,& Arithmetica, veluti duabus alis Astronomia indiget, quibus ad Astra, atq; adeò per vniuersum Mundum euolare possit, ideo

Primo suppono auditorem, aut lectorem huius Sphęræ ex Geometria saltem Definitiones, reliquaque principia Geometriæ, quæ primo Euclidis libro præmittuntur, percipisse. porrò quo pluribus Geometricis rebus fuerit instructus, eò melius, ac facilius, quæ dicenda sunt, arripiet: vnde in Academijs nostræ Societatis, & quidem optima Methodo, solent Nostri saltem primum Euclidis Elementum auditoribus nostris prælegere, antequam ad Sphęræ explicationem aggrediantur.

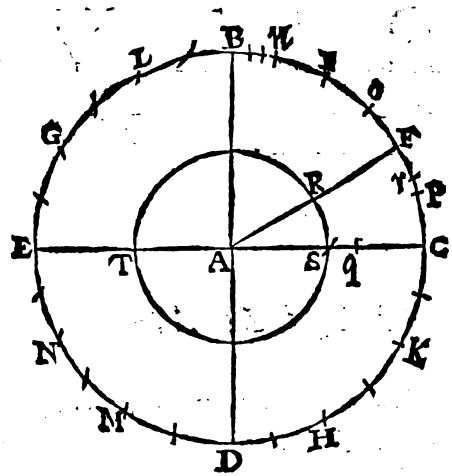
Secundo ex Arithmetica opus est, saltem numerorum Numerationem callere, necnon leuiter saltem intellexisse, quid Additio, quid Subtractio, quid Multiplicatio, quid Diuisio, quid Aurea regula, seu trium, quid radix quadrata. Demum Fractorum numerorum Numerationem, seu valorem cognoscere. Quapropter operæ pretium esset ante huius sphęræ prælectiones ex Arithmetica practica P. Clauij, quæ breuis, & clara est, ista aliquatenus prælibasse.

Ad hæc, vt ea, quæ dicturi sumus, ea perspicuitate demonstrari possimus, quæ ab omnibus, vel Mathematico puluere vix tinctis intelligi queât, opus ea est, quæ sequuntur præmittere.

Digitized by Google

Circulum datum in partes, seu gradus 360. Diuidere. Propos. 1.

SIT datus circulus B C D E. cuius centrum A. eum sic in gradus 360. diuides. Primo per centrum A. ducantur duæ diametri B D. & E C. quæ se mutuo ad angulos rectos secent: sic n. circulus erit in quatuor partes æquales diuisus, quę Quadrantes appellantur, quorum quilibet gradus 90. continebit. Quod autē æquales sint, patet ex scholio, 27. Propos. 3. Euclidis. quod etiam circino exacte acuminato experiri poteris. Enimuero perspicuitatis causa vtemur huiusmodi probationibus ab experientia desumptis, quæ quamuis Geometricam illam præcisionem non assequantur, nihilominus euidentiam ac certitudinem nullo negotio inducunt. Etenim in rebus Geometricis, & Anthmetricis, siue in Magnitudinibus & Numeris, experientiæ Demonstrationibus æquiualent. Non omnino à Geometricis tamen rationibus abstinebimus sed in gratiam eorum, qui Geometrica callent, citabimus vbique, cùm è re nostra fuerit, eas Geometrarum demōstrationes, ex quibus res proposita comprobatur, vti in præsentia fecimus.



Circinum postea exacte acuminatum dilata ad interuallum semidiametri A B. quo interuallo seruato pone alterum circini pedem in B. altero verò nota hinc inde duo puncta F G. eodem modo posito altero pede in C. alia duo puncta hinc, & inde notabis H I. idem fac ex puncto D. signando duo puncta N K & tandem alia duo ex E. vtrinque, quæ sint L M. hoc modo erit totus circulus in 12. partes æquales diuisus, vt experientia constat. ratio vero est, quia interuallum semidiametri sexies suam periferiam percurrit, ex 15. quarti Euclidis Elem. quare arcus B F. continebit gr. 60. quia arcus B F. est sexta circuli, & in toto circulo, continentur gr. 360. quorum pars sexta, pariter est gr. 60. totidem etiam continebit arcus C I. quare tres arcus B I. I F. F C. singuli continebunt gradus 30. cum enim arcus B F. cōplectatur gr. 60. reliquus arcus F C. reliquos 30. continebit, qui supersunt vsque ad quadrantis B C. complementum, hoc est, vsque ad 90. eadem ratione arcus B I. comprehendet gr. 30. & consequenter reliquus arcus I F.

reliquos

Digitized by Google

reliquos 30. gradus habebit: totus igitur circulus erit in 12. æquas partes diuisus, quarum singulæ tricenos gradus continebunt. Rursus vnamquamque earum diuide bifariam, seu in duas partes æquas, vt vides factum in quadrante B C. in punctis n. o. p. sicque tota periferia erit secta in 24. partes quarum singulæ gr. 15. comprehendent. Rursus harum quælibet in partes 3. æquas subdiuidue, vt in parte B. n. factum cernis, quare quælibet earum quinis gradibus constabit: tandē eas singulas in 5. partes æquas exactè partire, eritque vnaqueque earum gradus vnus, haeque ratione tota circunferentia diuisa erit in gr. 360. quod erat faciendum. Nos tamen ob paruitatē figuræ nequiuimus subdiuidere tres partes arcus B n. in suos, 5. gradus. Si verò adhuc exactius operari velis, id assequeris per latus Pentagoni in dato circulo describendi, hac ratione, sit semidiameter E A. diuisa bifariam in puncto T. postea altero circini crure in T. posito, alterum extende ad punctum B. atque hac apertura, nota punctum, q, in semidiametro A C. in quo, sito eodem crure, alterum dilata vsque ad B. atque hoc interuallo, manente eodem crure in B. altero imprime in circuli peripheria punctum r. erit enim arcus B r, quinta pars totius circuli, seu graduum 72. cum autem arcus B p, sit grad. 75. erit arcus, r p, grad. 3. eo igitur accuratè diuiso in 3. partes æquales, totidem gradus, ac proinde gradum etiam vnum obtinebis, &c. huius praxis demonstratio est apud Ptolem. li. 1. Magnæ cōstr. quam refert etiam P. Clauius ad 16. quarti Elem. Schol. 2.

Porrò quoniam Astronomi vnum gradū diuidunt in 60. particulas, quas alij Minuta, alij Prima, appellant: propterea si circulus datus sit adeo magnus, vt vlteriori partitioni sufficiat, valde è re nostra erit, singulos gradus in 60 huiusmodi prima seu minuta dissecuisse; aut saltem in 5. partes æquas, quarum singulæ 12. minuta contineant. statuunt præterea Astronomi, vnū primum continere 60. particulas, quas secunda appellant, pariter vnum secundum continere 60. Tertia, &c. scribunt autem breuitatis causa, huiusmodi particulas hoc compendio v.g.

G.	I.	II.	III.
3.	4.	7.	15.

idest Gradus 3. Prima 4. secunda 7. & tertia 15: &c. pro numero enim apicem I. II. III. superpositorum denominantur Prima, Secunda, Tertia, &c.

Hoc loco illud quoque non ignorandum: si plures circuli ex eodem centro sint descripti, seu sint concentrici, atque ex centro duæ rectæ lineæ vsque ad vltimum circulum producantur, erunt arcus omnium circulorum concentricorum inter eas intercepti similes inuicem. idest tot gradus erunt in arcu minoris circuli, quot in arcu maioris, vt in præcedenti figura duæ rectæ A C. A F. comprehendunt duos arcus F C. R S. totque gradus sunt in vno atque in altero: in minori quidem minores, in maiori vero maiores pro ratione circulorum; quod ex se manifestum videtur, & experientia cōprobari potest, & P. Clauius in scholio propos. 33. sexti Elem. illud Geo

Digitized by Google

metricè demonstrauit. Gradus dicti sunt à gradiendo, quod præcipuè inseruiant in cognoscendis solis ac reliquorum Planetarum gradibus, sine gressibus.

Qua ratione Angulorum quantitates mensurentur. Propos. 2.

GEOMETRÆ tantum dicunt esse quemlibet angulum, quantus est arcus, qui ex summitate anguli tanquam centro describitur, quique inter duas lineas angulum illum facientes intercipitur, eique subtenditur, vt in superiori figura angulus B A F. erit gr. 60. quia arcus B F. illi subtensus, descriptusque ex A. extremitate eiusdem anguli B A F. est pariter gr. 60. similiter angulus F A C. erit gr. 30. quia arcus F C. illi subtensus est gr. 30. angulus vero B A C. qui rectus est continet quantitatem gr. 90. quia arcus B C. gr. pariter 90. continet; vnde omnes recte anguli sunt gra. 90. ratio, huius est quia vt ex vltima sexti Elem. Patet, arcus habent eandem inter se proportionem, quam habent anguli quos subtendunt. v. g. ita est arcus B F. ad F C. vti est angulus B A F. ad angulum F A C. quod etiam facilè patere potest; si consideremus arcum illum, qui angulo opponitur, augeri, & minui ad diuaricationem, ac constrictionem linearum; ac proinde tantum esse, quantus est angulus illi insistens.

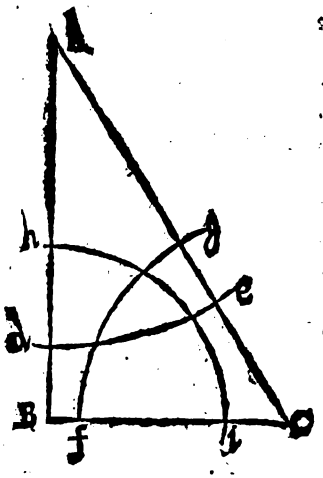
Debet autem angulus, quando per tres literas est nominandus, ita nominari vt litera illa, quæ est ad anguli apicem medio loco proferatur. v.g. angulus, qui ad A. efficitur à duabus lineis B A. F A. nominandus est angulus B A F. aut F A B. non autem B F A. aut F B A.

Omne triangulum habere tres angulos continentes gr. 180. hoc est, æquales esse duobus rectis angulis. Propos. 3.

EVCLIDES hoc Geometricè docet ad 32. primi, quæ vel Geometriæ Tyronibus notissima est. quod si lector adeo Geometria leuiter imbutus sit, vt eam nondum perceperit, liceat nobis in gratiam eius, huius propositionis tale experimentum afferre. Sit triangulum quodcumque A B C. Dico tres ipsius angulos A. B. C. simul sumptos esse æquales duobus rectis angulis, seu continere gradus. 180. ex prima enim propositione superiori manifestum est duos angulos rectos continere gr. 180. Facto igitur centro in A. describatur arcus D E. qui per primam Propositionem huius apparatus, expendatur quot gradus continat per diuisionem circuli vel semicirculi, vel quadrantis, cuius pars sit ipse arcus. idem faciendum erit, circa reliquos angulos B. C. vt eorum gradus inuestigentur: Inuentis igitur gradibus singulorum angulorum, ij simul addantur, summamque sem-

per

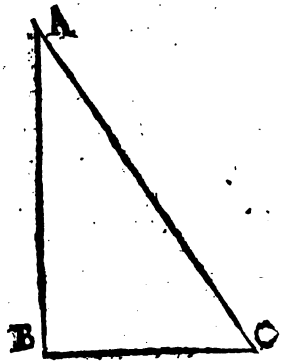
Digitized by Google

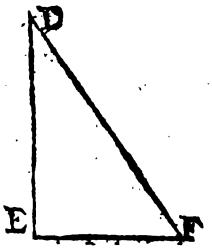


per efficient grad. 180. quæ eſt quantitas duorum rectorum. Et hoc erat probandum. idem experiri poteris hoc modo, nam ſi componantur ſimul tres arcus tribus angulis ſubtenſi, ſemicirculum conflabunt. Aliter ſic idem experieris: facto diligenter triangulo ex charta; ipſius angulos reſcinde, eoſque ad centrum A. circuli figurę Propoſ. prim. alterum apud alterum applica, ita vt mucrones angulorum ſimul conueniant ad A. lateraque eorum ſe mutuo contingant: ſtatim enim videbis eos occupare ſpatium, cui in periferia ſubtenduntur grad. 180. ſiue ſemicirculus; & latera ipſorum extrema efficient lineam rectam, quæ cum diametro congruet.

Triangula æquiangula habere latera proportionalia.
Propoſ. 4.

SINT duo triangula A B C. D E F. æquiangula, ideſt, angulus A. ſit æqualis angulo D. angulus B. angulo E. angulus C. anhulo F. dicentur hæc duo triangula ſimilia, erunt quæ latera vnius proportionalia lateribus alterius, quæ ſunt circa æquales angulos, quæque æqualibus angulis ſubtenduntur. v. g. quia anguli A. D. ſunt æquales, erunt latera conſtituentia angulum A. analoga lateribus conſtituentibus angulum D. ſi tamen ordinatim ſumantur prout opponuntur angulis æqualibus, quare erit vt A B. ad A C. ita D E. ad D F. ſunt enim priora duo circa angulum A. qui eſt æqualis angulo D. circa quem ſunt reliqua duo, & priora duo opponuntur angulis C. & B. qui ſunt æquales angulis duobus F. E. quibus eodem ordine reſpondent reliqua duo latera. Similiter erit vt A B. ad B C. ſic D E ad E F. quæ ſunt circa angulos pares B. E. & ordinatim reſpondent angulis paribus C. F. atque A. & D. tandem erit vt B C. ad C A. ita E F. ad F D. quæ angulos C F. pares circunſiſtunt, paribuſque





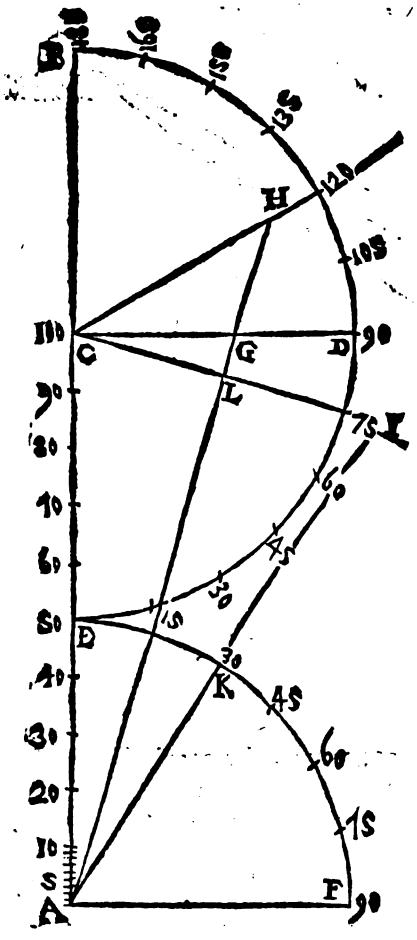
Digitized by Google

que angulis ordinatim ſubtenduntur. Hanc propoſitionem probat Geometricè Euclides ad 4. ſexti. Tyro autem practicè idem experiri poterit circino perfectè acuminato: ſi enim inuenerit latus A B. æquali lateri A C. inueniet etiam D E. par lateri D F. Quod ſi idem A B. ſit duplum lateris A C. pariter latus D E. duplum erit lateris D F. Et ſi A B. nouies, decieſuè contineatur in A C. toties etiam D E. continebinur in D F. & ſic de alijs proportionibus: vt tripla, dupla, &c. Similiter reperiet eaſdem habere analogias reliqua latera A B ad B C. quas D E. ad E F. nec non B C. ad C A. quas E F, ad F D, atque hæc in varijs triangulorum æquiangulorum formis, ſemper vera comperiet.

Datis duobus angulis vnius trianguli, alterum triangulum conſtituere, quod illi ſit ſimile, ideſt quod habeat latera Analoga lateribus illius. *Prop. 5.*

AD Problema iſtud conficiendum excogitauimus huiuſmodi figuram ſeu inſtrumentum. In plana quapiam ſuperficie ſatis magna, ducatur linea A B. quantumuis longa; in qua facto initio ab A. ſumantur ope circini particulæ decem æquales, & continuæ, ſicque habebitur pars vna huius lineæ conſtans, 10. æquis particulis. hæc eadem ſumatur decies continenter, ita vt tota A C. contineat 100. particulas; numerique ſingulis ſui adſcribantur, vti vidis in figura. Poſtea centro C. & interuallo C E. deſcribatur ſemicirculus B D E. ac centro A. interuallo A E. ducatur quadrans E F. Facto deinde initio ab E. diuidatur per primam Propoſ. huius, ſemicirculus in 180. gradus: Quadrans vero in 90. & quilibet eorum gradus rurſum ſecetur ſaltem in 5. particulas, quarum ſingulæ contineant minuta 12. numerique grad. ſuis locis apponantur: licet nos præſenti figuræ, quæ parua eſt, confuſionis vitandæ cauſa, tantummodo gradus, eoſque tantum per quindenos annotanimus. ſit iam aliquod Triangulum vbicumque illud fuerit, cuius tamen duos angulos notos habeamus, vnus, v.g. ſit rectus, ideſt grad. 90. alter vero acutus gr. v. g. 15. erit reliquus neceſſario gra. 75. cum omnes tres anguli cuiuſuis trianguli contineant, per tertiam Propoſ. huius gra. 180. huiuſmodi triangulo ſic conſtitues triangulum ſimile in expoſito inſtrumento. Ex centro C. ſemicirculi duc lineam C D. ad gra. 90. quæ faciet angulos rectos cum diametro ad C. poſtea ex A. centro quadrãtis per gr. 15. duc lineam A G. occurrentẽ ipſi C D. in G. eritque triangulum A C G. conſtructum ſimile, & analogum illi triangulo; cum enim habeat angulum ad C. rectum continentem ſcilicet gra. 90. & angulum ad A. gra. 15. ex ſecunda Propoſitione huius, erit conſequenter reliquus angulus ad G. gr. 75. quare erit propoſito triangulo æquiangulum, & ſimile, & proinde per quartam huius, habebit latera lateribus illius analoga, ſeu proportionalia. ſit alterum triangulum ambligonium cuius angulus obtuſus

Digitized by Google



ſus ſit, v.g. gra. 120. alter vero ſit gr. 15. tertius erit 45. huic triangulum ſimile in parata figura ſic efficies; duc lineam C H. in ſemicirculo per gra. 120. itidem lineam A H. in quadrante per grad. 15. occurrentem altri in H. erit triangulum A C H. ſimile prædicto imaginario trigono: per ſecundam enim huius angulus A C H. eſt gra. 120. angulus vero C A H. gr. 15. ergo neceſſario reliquus angulus ad H. æqualis erit reliquo angulo dati trianguli, quare per quartam huius, erunt latera huius trianguli analoga lateribus illius, eo modo, ac ordine, quem ibi diximus. Sit tandem datum triangulum Oxigonium cuius duo anguli ſint cogniti, vnus quidem gradus 30. alter grad. 35. ducantur lineæ; C I quidem per grad. 75. in ſemicirculo. A I vero per 30. in quadrante, factumque erit trigonum C A I. illi ſimile, atque analogum, vt ex nuper citatis propoſit. patet. Si occurrant anguli continentes gradus, & minuta, ſimiliter in figura accipienda ſunt minuta vltra gradus.

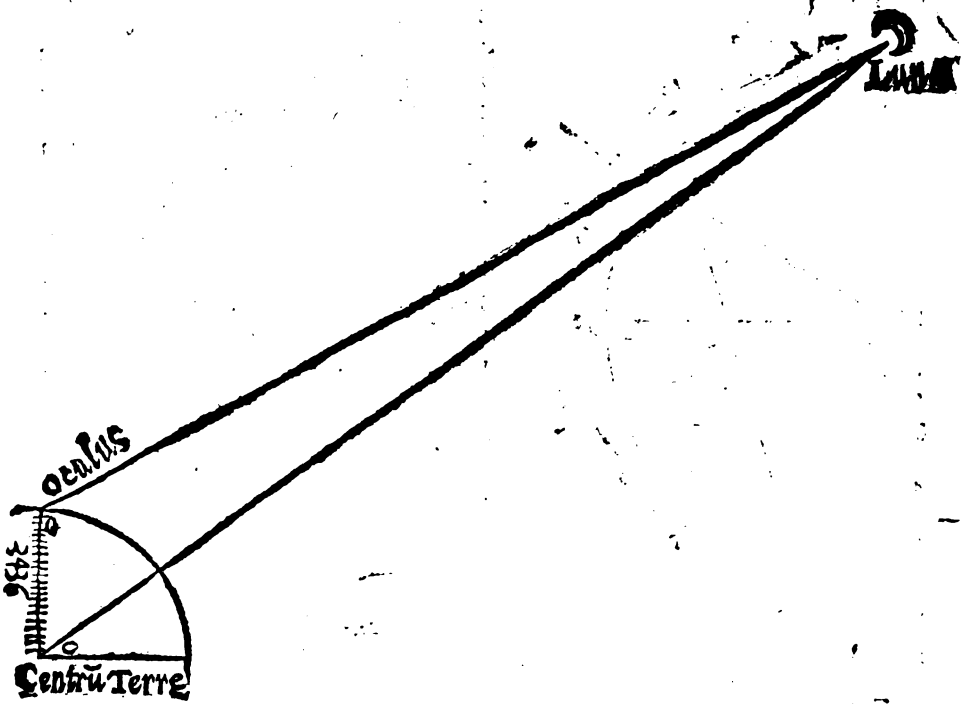
Linea A C. conſtans particulis 100. latinis modulus appellatur; recentioribus vero ſcala, quoniã reliquorũ laterũ eſt modulus, id eſt, menſura.

Cognitis duobus angulis, & vno latere ſecundum aliquam menſuram, alicuius dati trianguli, reliquorum quoque laterum quantitatem inuenire. Propoſ. 6.

EST autem propoſitio hæc, Tyroni magni facienda, ac diligenter addiſcenda, eſt enim Aſtronomicarum demonſtrationum baſis, ac fundamentum. Sit v.g. propoſitum trigonum imaginarium huiuſmodi: intelligatur primo linea ducta à centro terræ vſque ad Lunam: altera à Luna, vſque ad habitatorem noſtri Horizonſis; tertia ab eodem habitatore, id eſt, ſuperficie terræ, quam nos incolimus ad centrum terræ deſcendat:

quod

Digitized by Google



quod triangulum O C L. aliquo modo contemplari poteris in adiecta figura; Angulus enim O C L. ad centrum terræ cognitus sit, v. gr. gr. ad. 45. alter angulus, C O L. ad oculum habitatoris notus, sit gra. 133. latus præterea, O C. cognitum, sit linea ab oculo ad centrum mundi, quæ est terræ semidiameter, cognita in milliarijs, est enim fere milliariorum 3436. Iam propositum sit inuestigare quantitatem lateris pertinentis à centro terræ ad vsque Lunam, idest distantiam Lunæ à terræ centro; fiat igitur per quintam præcedentem propositionem, Triangulum simile huic imaginario, ac magno triangulo prædicto, hac tamen conditione vt angulus factus in Quadrante instrumenti ad A. sit æqualis angulo ad centrum terræ; angulus vero qui fiet ad C. centrum semicirculi par sit angulo facto in superficie terræ apud habitatoris oculum. sic enim latus instrumenti A C. qui reliquorum modulus, ac mensura esse debet, quòd cognitum sit, respondebit semidiametro terræ, quæ pariter nota est. Quia ergo triangulum hoc in instrumento factum, est simile triangulo magno ac imaginario, cuius latera quòd inaccessibilia sint, mensurare nequimus: habetque latera circa angulum A. analoga lateribus illius circa centrum terræ positis; si igitur Triangulum Instrumenti, A C H. habuerit angulos prædictos, seu æquales angulis Trianguli Magni A C L. erit vt latus A C.

ad latus

Digitized by Google

ad latus v.g. A H. ita ſemidiameter terræ o c ad diſtantiam c l Lunę à terra. quare quoties latus A C. quod eſt, 100. continebitur in altero latere V, G. A H. toties etiam ſemidiameter terræ continebitur in diſtantia Lunæ à terra. experire igitur per circinum quoties latus A C. ingrediatur in latus A H. & ſi opus fuerit producere latus A H. extra inſtrumẽtum, appoſita aliqua plana ſuperificie, v.g. Magna tabula, id fiat. quoties igitur latus A C. ingredietur in latus A H. toties ſemidiameter terræ nota neceſſario ingredietur in diſtantiam lunæ à terra, hoc eſt, toties in ea continebuntur miliaria, 3436. vnde cognita atque perſpecta erit Lunaris illa altitudo, quæ latus vnum, & quidem inacceſſum trianguli dati magni efficiebat.

Quod ſi accidat latus A C. nec ſemel, nec bis, teruè præcisè contineri in latere A H. tunc per circinum accipiendum eſt ipſum A C. applicandumq; lateri A H. quoties fieri poteſt: & poſtea pars, quæ ſupereſt de latere A H. accipienda eſt circini interuallo, viciſſimque applicando ipſi A C. incipiẽdo ab A. vt appareat quantæ parti ipſius adæquetur, v.gr. quia latus A C. ſemel tantum integrè continetur in latere A H. trianguli conſtructi in inſtrumẽto, adæquaturq; parti ipſius A L. quæ propterea eſſe 100. apparet: vt ergo reliquam quoque partem L H. cognoſcamus, eam interuallo circini acceptam viciſſim adaptabimus lateri A C. incipientes ab A. congruetque, v.g. parti eius A 30. quæ eſt, 30. particularum: quare tota A H. erit 130. partium, qualium A C. eſt 100. proportio igitur earum nota: latuſq; A H. notum, quod intendebamus.

Sphæram materialem, atque Armillarem conſtruere. Propoſ. 7.

TRES Sphæras ſolent Aſtronomi ad res cæleſtes facilius declarandas conſtruere. Prima dicitur ſphæra Armillaris, eſtque inſtrumentum quoddam ex pluribus circulis, aut armillis in ſphæræ figuram ſimul coaptatis compoſitum, quo totius Mundi fabrica, & motus percommodè explicantur: atque eodem nos in præſenti opere vſuri ſumus, eiuſque conſtructionem nunc expoſituri. Secunda dicitur ſphæra Aratæa ab Arato poeta græco; qui eam elegantiſſimis verſibus explicauit: communiter dicitur Globus aſtronomicus; in eo enim omnes ſtellarum inerrantium conſtellationes ſuis locis, ac nominibus depinguntur, facileque addiſcuntur, de ea nos etiam in tractatu de ſtellis, agemus. Tertia eſt Globus Geographicus, in quo maris, ac terræ ſuperficies ſuis locis, magnitudinibus, ac nominibus depinguntur, atque exponuntur. Vt igitur Armillarem ſphæram fabricemur; parẽtur primo ex ſolida materia tres circuli omnino inter ſe æquales: & quartus etiam tanto illis minor vt intra eos laxè contineatur. in duobus circulorum æqualium crenæ, ſiue inciſuræ fiant diametraliter oppoſitæ tales, vt ij poſſint ad angulos rectos ſimul in eis mutuò coaptari, & tam con-

Digitized by Google

caua, quam conuexa ipsorum esse in eadem sphærica superficie. in his incisuris fiant duo parua foramina ex diametro pariter opposita, quę poli mundi erunt. Postea eorum alter diuidatur per primam propos. in gra. 360 atq; in eodem fiant parua duo ex diametro foramina, quæ à polis Mundi distent per grad. 23. $\frac{1}{2}$ fiant itidem in quarto minoreque circulo duo foramina ex diametro, ac deinde duobus axiculis minor circulus maiori inseratur, vt ipsius foramina foraminibus maioris respondeant ac duobus axiculis per foramina vtriusque traiectis, ita intra eum appendatur, vt super axiculos illos conuolui possit. Hi duo axiculi erunt partes axis Zodiaci, foramina vero erunt poli eiusdem Zodiaci. quo facto duo maiores circuli mutuis ipsorum crenis ad polos Mundi consolidentur; perque polos mundi, axis ferreus traijciatur, qui axis erit mundi. in eius medio paruulus globus terrã referens transfixus hæreat; porrò hi duo circuli Coluri dicuntur; alter solstitiorum cui poli Zodiaci in sunt; alter vero æquinoctiorum: Minor vero illis inclusus dici potest secundum mobile, aut circulus, secundi motus: cui propterea debet affigi exiguus orbiculus solem, aut Lunam referens, ac distans à polis Zodiaci gra. 90. Deinde in vtroque Coluro à polis Mundi per quadrantem circuli, seu per gr. 90. fiant aliæ incisuræ, quæ quatuor erunt; similiter aliæ quatuor in reliquo, ex tribus æqualium circulorum, æqualiter inuicem, seu per quadrantem distantes: quibus incisuris, mutuò duobus coluris ita inseratur, vt eorum concaua, conuexaque in eadem sint sphærica superficie; erit hic æquator, seu æquinoctialis, distabitque ab vtroque mundi polo æqualiter. Post hæc ab æquatore vtrinque ad polos in coluris numerentur 23 $\frac{1}{2}$ grad. ibique incisionibus factis applicentur vtrinque ab æquatore duo circuli, qui æquales erunt, atque æquatori paralleli, eorumque extrema superficies superficiem Colurorum non excedat. horum diametrum sic habebis, Circino accipe interuallum, quod est inter duas incisuras eiusdem Coluri, versus eundem polum, quo habito poteris ambitum horum circulorum describere; hi autem tropici vocabuntur. Rursus ab vtroque polo, numeratis gr. 23 $\frac{1}{2}$ in Coluris, ijsque inibi incisis, affigantur duo alij parui circuli eadem ratione, qui per Zodiaci polos trãsibunt: quique circuli polares nominantur: eruntque paralleli Æquatori ac Tropicis. Secundum hæc, paretur Armilla, seu fascia quædam pro Zodiaco eiusdem longitudinis cum ambitu Æquatoris, latitudinis autem gr. 12. quam bifariam secet recta linea secundum longitudinem, cui Ecliypticæ nomen erit: hæc diuidatur in 12. partes æquales, per quarum diuisiones lineæ perpendiculariter ductæ diuidant etiam Zodiacum in 12. partes, quæ signa dicuntur. Rursus Eclypticæ prædictæ partes 12 secentur singulæ in 30. grad. sicque tota erit in grad. 360. diuisa. adscribantur tandem secus eam, ex vna parte Characteres ac nomina signorum, ex altera vero parte duodecim menses in suos dies diuisi, respondentes exactè duodecim signis sibi debitis, vt in appositа figura facile videre est. cùm autem in anno cõmuni sint dies 365. vtile erit ducta linea ipsi Eclypticæ proxima, ac parallela eam in par-

tes.

Digitized by Google

tes 365. æquas diuidere, quæ singulæ singulis diebus debeãtur, atque in menses distribuantur ; debet autem 21. dies Ianuarij respondere initio Aquarij. 20. Febr. initio Piscium; 21. Martij initio Arietis; 21. Aprilis initio Tauri. 22. Maij initio Geminorum. Iunij 22. initio Cancri. Iulij 23. initio Leonis. Augusti 23. initio Virginis. Septembris 23. initio Libræ. Octobr. 24. initio Scorpionis. Nouembris 23. initio Sagittarij. 22. Decemb. initio Capricorni, vt ipsa figura vtcumque demonstrat : vnde sequitur cæteros quoque dies cæteris gradib. sibi debitis appositos esse. Constructus hoc modo Zodiacus, cæteris iam hoc pacto compingendus est : Initium Eclypticæ, seu Arietis coincidat cum initio Æquatoris, ideſt, cum communi sectione Æquatoris, & Coluri Æquinoctiorum : deinde tendat per communem sectionem alterius Tropici, & Coluri solstitiorum, quæ sectio distat à polo Zodiaci per quadrantem, seu per gra. 90. ita vt initium Cancri sit in ipsa sectione : Hinc per alteram sectionem Æquatoris cum Coluro pariter Æquinoctiorum, ita vt initium Libræ sit in ipsa sectione. inde transiens per alterius Tropici cum Coluro pariter solstitiorum sectionem, ita vt initium Capricorni sit in ea, sicque suum complens orbem desinat cum Arietis initio vnde incepit. debet autem ipsius extima superficies, esse in eadem cæterorum circulorũ sphæricitate. in hac porro positione Eclyptica æquidistabit vndique ab vtroque polo Zodiaci per 90. gradus : polus vero Mundi ad quem Cancer vergit, erit polus Arcticus ; alter vero Antarcticus : eritque totus Zodiacus, in quatuor æquas partes à Coluris dissectus.

Quoniam vero prædicti circuli omnes materialem crassitiem habent aliquam, quam tamen habere minimè deberẽt, cum circulos Geometricos referant, qui lineæ sunt secundũ longitudinem impartibiles, ideſt non possunt findi per longum ; ideo per medium singulorum secundum longitudinem describendæ sunt lineæ circulares, quæ eos secundum longitudinem bifariam secent, qui circuli in Æquatore, Tropicis, & Polaribus describendi sunt ex polis Mundi tanquam ex cẽtris; in Coluris vero ex sectionibus eorum cum Æquatore : Hæ enim peripheriæ lineares melius representant cæleſtes circulos. postea Æquator diuidendus est per primam huius in partes ; 60. quæ tempora appellantur, numeri saltem singulis denis adscribendi facto initio à communi sectione eius cum Eclyptica, & procedendo secundum ordinem signorum Zodiaci, sicque pars nonagesima Æquatoris erit in Coluro

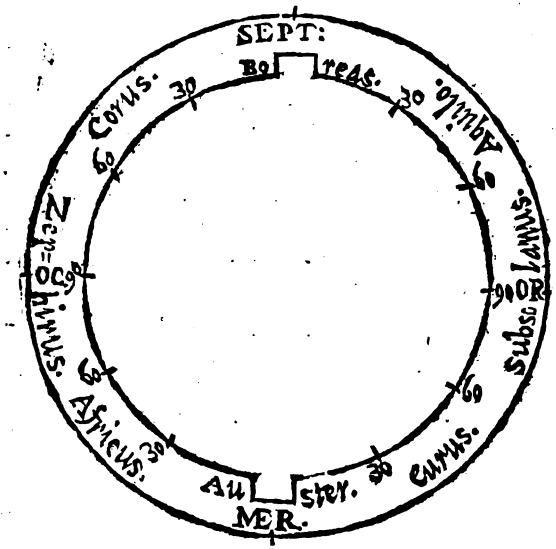
Digitized by Google

solsticiorum, , distans à Cancro gradibus 23. $\frac{1}{2}$. &c.

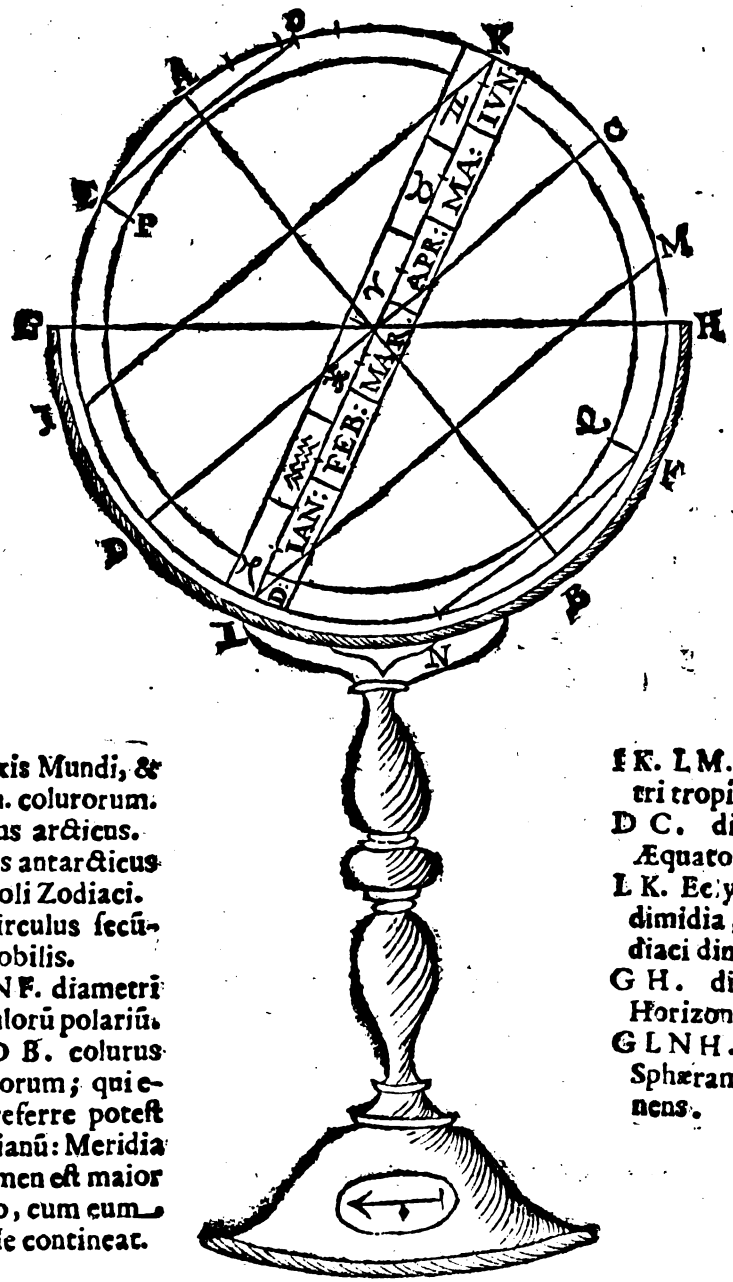
Atque hæc circulorum compago aptè dici potest Primum Mobile, hi enim Circuli in primo mobili esse concipiuntur.

Nunc alius circulus, qui Meridianus dicitur parandus est tantæ magnitudinis, vt concauum eius prædictum primum Mobile complectatur, non tamen ita arctè, quin intra ipsum moueri illud queat, quare in duobus ex diametro foraminibus in ipso factis, axis mundi exeratur, vt circa ipsum primum mobile liberè conuerti possit. valde autem è re esset, si vna eius Meridiani superficies lateralis, ita introrsum per circuitum excauaretur, vt eius concaua peripheria præcisè per mediam longitudinẽ ipsius meridiani gyraret, ẽt per Mundi polos transiret. diuidendus aũt est ex hac eadẽ parte in gr. 360. Quorum numeri debent à polis incipere, & ad æquatorem vsq; crescere, vt in Æquatore sit grad. 90. cõmunis vtriusq; numerationibus.

Restat vltimo loco Horizon, qui tantę magnitudinis fabricandus est, vt concauum eius æquale omnino sit conc auo Meridiani, habeatque latitudinem, non secundum concauum aut conuexum, sed secundum lateralem superficiem tantum, vt in ea Mundi plagę ventique scribi possint, binaque ex diametro incisuræ excauari, quæ Meridianum circulum ad angulos rectos cum horizonte excipiant: diuidaturque in gr. 360. siue in 4. quadrantes, quorum numeri à Septentrione, & meridie incipientes, atque vtrinque prodeuntes, desinãt in gr. 90. ad Ortum, & Occasum. sic absolutus horizon incumbet suæ basi, ita vt fulciatur brachiolis in modum aluei rotundi conformatis. in quem alueum Meridianus vna cum reliqua compage per horizontis sectiones immissus præcisè medius supra horizontem perpendiculariter erigatur, ac medius infra horizontem descendat, occurratq; fundo aluei, vbi aliqua sectura retineatur ne huc, illuc, à rectitudine deflectat. Neque vero cum horizonte consolidari debet, vt per eius incisiones susque deque reuolui possit: debet tandẽ horizon esse parallelus inferiori plano suæ basis, seu plantæ sui pedis. vbi ex vsu erit si acus magnetica in aliquo loculamento librata, continẽatur, cuius vsus postea apparebit. Quorum omnium ac totius Sphæræ armillaris figuram hanc qualemcumque inspice.



A B. axis



A B. axis Mundi, & diam. colurorum.
A. polus arcticus.
B. polus antarcticus
E. F. poli Zodiaci.
P Q. circulus secũdi Mobilis.
E O. N F. diametri circulorũ polariũ.
A C D B. colurus solstitiorum; qui etiam referre potest Meridianũ: Meridianus tamen est maior Coluro, cum eum intra se contineat.

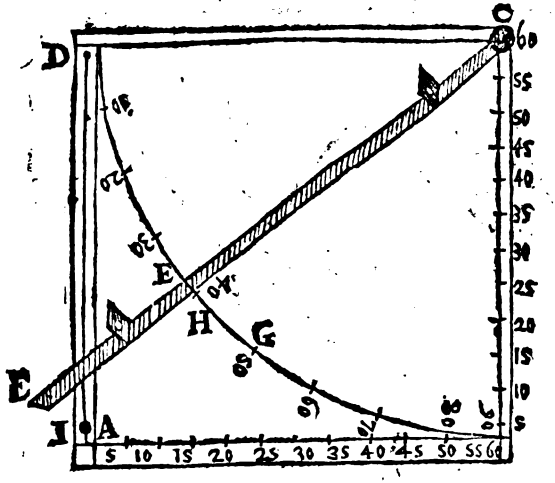
I K. L M. diametri tropicorum.
D C. diameter Æquatoris.
L K. Ecliptica dimidia, & Zodiaci dimidiũ.
G H. diameter Horizontis.
G L N H. alueus Sphæram continens.

Qua-

Digitized by Google

Quadrantem Astronomicum, vnà cum Quadrato construere. Prop. 8.

VT melius res Astronomicas doceamus, indigemus aliquando huiusmodi Quadrante. ex aliqua igitur solida, ac firma materia construatur Quadratum A B C D. quale figura vtcumque ostendit, cuius singula latera, sint saltem duorum aut trium pedum, quo vero maius, eo etiam vtilius erit. facto deinde centro in C. interuallo C B. describatur quadrans circuli B C D. diuidaturque in gra. 90. cum sit quarta circuli pars: & quilibet gradus saltem in particulas, 5. subdiuidatur per primam Propos. huius pendeat perpendiculum, D I. iuxta lineam aliquam per medium lateris A D. ductam. adsit etiam Dioptra circa centrum C. mobilis, cuius latus C E. per centrum C, transeat, quod fiduciæ lineam solent appellare. erigantur ex Dioptræ superficie exteriori duo pinnacidia perpendiculariter, atque inuicem parallela: in quorum medio sint exigua duo foramina directè supra lineam fiduciæ facta, atque in eadem altitudine. sint præterea in pinnularum summitatibus duæ rimulæ sibi mutuo in eadem altitudine respondentes. Tandem duo latera A B. B C. diuidantur in partes 60. æquales, vti figura demonstrat. Tandem fit etiam in angulo, A, paruum foramen, cui cum opus fuerit Dioptra possit affigi, ac circa ipsum conuolui.



FINIS PARTIS PRIMAE.

SPHAE-

Digitized by Google

SPHAERAE MATERIALIS ET MVNDANAE SIMVL EXPLICATIO.

PARS SECVNDA.

Suppoſitiones. Cap. I.

1. DRÆTER illa, quæ extrinſecus accepta tam ex Geometria, quam ex Arithmetica, vt initio apparatus dictum eſt, ſupponit Aſtronomia; adhuc alia intrinſeca, & ſibi propria Principia, ac veluti fundamenta ſupponit, quæ quidem duplicis ſunt generis, alia enim appellant Aſtronomi Phænomena, ſeu Apparentias, eò quod omnibus etiam vulgò appareant, ac manifeſta ſint, vti ſunt; ſtellas, Lunam, & ſolem oriri, ac occidere: omnia ſydera moueri ab Oriente in Occidentem: ſolem hyeme humilius incedere, æſtate vero altius: non ſemper ſolem ex eodem horizontis loco aſcendere: & alia id genus complura ſupponimus ceu cunctis notiſſima.

Alterum genus principiorum ex ſe habet Aſtronomia aliunde non petitorum, quæ τηρήσεις, ideſt Obſeruationes appellantur: ſunt autem cognitiones quædam ab experimentis comparatæ, quæ non omnibus, vti apparentiæ,

rentiæ, innotescunt, sed ijs tantummodo, qui diligenti opera, atque instrumentis ad id artificiosè elaboratis, in stellarum scientiam nauiter incumbunt; huius generis sunt, Solis, ac Lunæ diametros visibiles, aliquando maiores, aliquando minores videri; solé in parte Zodiaci boreali amplius octo diebus immorari, quam in Australi: huiusmodi etiam sunt, Planetas aliquando esse retrogrados, aliquando stationarios, veloces, tardos, rectos, & alia sexcenta: quæ suis locis explicabuntur.

2. Cum de Sphæra acturi simus, tria de ea præmittere debemus, quorum primum est ipsius Etymologia. Sphæra igitur, græca vox est, quæ latinè redditur pila, aut globus. secundum est ipsius definitio, quam Theodosius Tripolita in suis sphæricis Elementis affert in hunc modum: sphæra est corpus solidum, rotundum, vnica superficie contentum, in cuius medio punctum est, à quo omnes lineæ ductæ ad circunferentiam, vel ad ambientem superficiem sunt æquales: quod punctum dicitur centrum sphæræ. Diameter vero sphæræ est linea recta transiens per centrum eius, atque vtrinque ad vltimam superficiem desinens. Axis autem est vna ex diametris circa quam sphæra reuoluitur, & denominatur ab ἀξίω græco quod reuoluere significat. extrema vero axis puncta poli dicuntur à πολέω, ideſt verto. hæc de sphæra generatim dicta sint.

Orbis porrò differt à sphæra, quod hæc ad centrum vsque sit solida, & vnica exteriori superficie sit contenta, quæ conuexa dicitur; ille vero non est solidus, sed intus vacuus, vnde & duabus superficiebus terminatur, extrinseca, quæ conuexa est, & interna, quæ concaua: tales imaginamur esse Cælos.

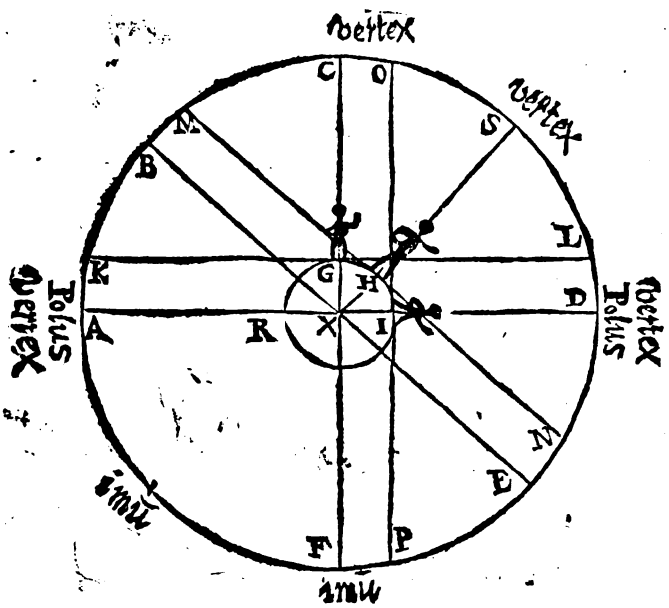
Cæterum quamuis sphæra Armillaris non sit solida, nec propriè sit sphæra, aut Orbis, quia tamen eius circuli sphæram Mundi vtcumque repræsentant, ideò sphæra dicitur. Eius definitionem initio prop. 7. apparatus attulimus.

3. Loco prænotandum est. positionem, seu potius constitutionem sphæræ triplicem esse, quemadmodum etiam ipsius mundanæ sphæræ: vnde oritur sphæra recta, obliqua & parallela: quando enim ita constituitur vt vterque polus sit in horizonte dicitur sphæra recta, quod in tali situ Æquator, ac circuli ei paralleli, tropici, ac polares recta ascendant supra horizontem, ideſt angulos rectos cũ eo efficiant: Quãdo vero vnus polorũ supra horizontẽ citra verticẽ, alter vero infra horizontẽ existit, dicitur sphæra obliqua, quoniam æquator ac ei paralleli circuli obliquè siue ad angulos obligos horizontem secant: Quando tandem alter polorum Zenith, seu Verticem, alter vero Nadir siue imum cæli occupat, parallela dici debet sphæra, ex eo quod Æquator, atque ipsi paralleli circuli, paralleli constituantur ad Horizontem, imo in hac positione Æquator ad vnguem ipsi horizonti congruit. Verum de varijs mundanæ sphæræ constitutionibus, atq; habitationibus, quæ ab illis oriuntur, seorsim in fine operis agendum erit.

Causa

Digitized by Google

Causa huius mutationis sphæræ, est terræ rotunditas (vt enim postea probabimus terra rotunda est) ex rotunditate enim terræ prouenit, vt varia loca, varios habeant horizontes, quorum aliqui transeant per mundi polos, hincque oritur sphæra recta: alij polum alterum supra se eleuatum, alterum vero depressum quadantenus habeant, atque hæc est obliqua sphæra; vnus tandem solus horizon habeat alterum polorum altissimum idest vertici incumbêtem, alterum vero humillimum, idest, cæli imum occupantem: qui status parallelam Sphæram constituit. quæ omnia liceat perspicuè



in appolito schemate contemplari; in quo tres sint diuersi habitatores G. H I. in tribus locis in superficie terræ rotundæ. ex hac rotunditate oriũtur eorum diuersi horizontes; habitator enim, G. habet horizontẽ. A D. trãseuntem per mũdi polos, vnde habet sphęrã rectã habitator ad H. habebit alium horizontem, B E. quia debet quilibet habitator perpendicularis, suo horizonti insistere, quando stat: qui horizon, B E. infra polum D. ex vna parte deprimitur: ex altera vero supra polum A. attollitur, quæ est sphæræ obliquę conditio. tandem eadem de causa, habitator ad I. horizontem alium habebit C F. cui pro vertice alter polus D. alter vero A pro Nadir erit: quam sphæram nominabimus parallelam. rotunditas igitur terræ varios efficit horizontes, ac proinde varias sphæræ habitudines.

4. Tandem lectorem monitum velim, ad nostræ sphæræ intelligentiam, necessarium esse habere ob oculos Armillarem sphæram materialem, qualem nos supra construximus, vel saltem aliam: aliter non sine magna difficultate fæpius illi hærendum fore denuncio.

Digitized by Google

De Circulis Sphæræ generatim. Cap. II.

PRIMO sciat lector, aut auditor huius doctrinæ, circulos hosce ex quibus materialis compingitur sphæra, nullo modo cælos vllos repræsentare, sed tantum referre circulos aut potius circumferentias quasdam, quas in primo Mobili, aut supremo cælo Astronomi optimis rationibus concipiunt esse descriptas: quod ideo monere initio volui, quia animaduerti sæpius Astronomiæ Tyrones hac in re grauiter decipi.

2. Hi autem circuli sunt numero vndecim Horizon, Meridianus, Zodiacus, Æquator, Colurus Æquinoctiorum, Colurus solstitiorum, Tropicus cancri, Tropicus Capricorni, Circulus polaris arcticus, Circulus polaris antarcticus; Et Circulus secundi motus: qui solus non est concipiendus in supremo cælo, sed infra ipsum in regione Planetarum.

3. Horum sex priores dicuntur Circuli maximi, seu etiam maiores; reliqui vero minores dicuntur. Maximi sunt qui totam sphæram bifariam, seu in partes æquales diuidunt, idemque cum sphæra centrum possident, suntque propterea reliquis maiores. Minores ij sunt, qui sphæram in æqualia non diuidunt, aliudque centrum habent à centro sphæræ, ac propterea minores sunt prædictis: quæ omnia in materiali sphæra recognoscere poteris.

4. Alij sunt inuicem paralleli, vt Æquator, Tropici, & Polares; alij sunt inuicem concurrentes vt Zodiacus cum Æquatore, Coluris, & Tropicis.

5. Omnes circuli maiores se mutuo bifariam, ideſt, in æqua secant; sic vides in sphæra materiali horizontem, secare bifariam Meridianum, & viceſſim; pariter Æquatorem bifariam secari ab Horizonti, & Meridiano, & è contra. Minores verò Circuli neque inuicem, neq; maiores circulos mutuo bifariam diuidunt: quamuis possint ipsi à maioribus bifariam secari, sic polares, & tropici per æqua secantur ab vtroque Coluro, non tamen eos bifariam partiuntur.

6. Alij fixi sunt, ac stabiles, qui scilicet motu diurno neutiquam aguntur: vti sunt Horizon, & Meridianus: alij sunt mobiles, qui videlicet diurna conuersione reuoluuntur, vti sunt reliqui omnes, ex quibus pars illa sphæræ componitur, quam primum mobile appellandam esse censuimus, quæq; intra meridianum circa axem mundi circumuoluitur.

7. Alij vnici, & singulares sunt, vt Æquator, Zodiacus, & cæteri omnes, præter Horizontē, & Meridianum, qui sunt plurales. sunt enim in Mundo infiniti horizontes, & meridiani; singula enim terræ loca, habent propriū horizontem, vt in præcedenti figura tria loca G. H. I. tres habent diuersos horizontes; vnde quot loca, tot horizontes. similiter innumeri sunt Meridiani, quia quælibet loca, quorum alia aliis sunt Orientaliora, aut Occidentaliora sub diuersis existunt Meridianis. Et quamuis in sphæra materiali sit vnicus tantum horizon, ac Meridianus, ij tamen horizontes, ac meridianos omnes possibiles pro varia sphæræ constitutione repræsentare possunt.

Digitized by Google

sunt: at verò est vnus tantum in Mundo Zodiacus, vnusq; tantum Æquator, & cæteri omnes vnici in mundo sunt.

8. Notandum est tandem, centrum, & polum alicuius circuli in sphæra descripti, inuicem differre. polus enim eius est punctum in superficie sphærica à quo circuli peripheria æquidistat, seu à quo omnes lineæ ductæ ad eam sunt æquales: & ex quo tanquam centro circulus describi potest: sic polus Mundi arcticus est Polus non solum æquatoris, sed etiam tropici cancri, & circuli polaris. supra aliter definitus est polus, extremum scilicet axis. centrum verò circuli in sphæra descripti est in medio illius plani, cuius ille circulus est circumferentia, quare necessario est intra sphæram, non in superficie vt est polus: sic centrum Æquatoris est idem cum centro sphæræ. Hucusque de circulis vniuersim egimus, nunc de ijsdem singillatim agendū, atque de singulis quatuor considerandā, Etymologia, Definitio, vna cum centris, ac polis: Positio seu situs ipsius in Mundo. Vltimo vsus eiusdem. Danda est autem à lectore diligenter opera, vt hæc quæ de circulis dicenda sunt, ea circulis sphæræ Mundi præcipuè applicet, de ijsque intelligat; horum enim causa, & in hunc finem circuli Materiales, & sphæra ex ipsis cōponitur, sed iam ad horizontem.

De Horizonte. Cap. III.

HORIZON igitur sic dicitur à verbo græco, ὁρίζομαι, quod latinè vertitur finio, & termino, vnde à Latinis finitor, & terminator appellatur, quòd visum nostrum terminet. Est enim horizon circulus maximus diuidens totam mundi sphæram in duas partes æquales, seu in duo hemisphæria, quorum alterum, quod supremum dicitur, totum videtur ab habitatore, eiusdem horizontis: alterum vero totum infra eundem latet, ac proinde inferum dicitur, nec cerni potest ab eodem habitatore, quia horizon visionem ipsius finit, ac terminat, ita vt nihil infra horizontem videre possit. vnde sequitur centrum eius esse idem cum centro Mundi: & polos eius coincidere, alterum quidem cum Vertice habitatoris proprij, alterum vero cum imo cæli. in præcedenti figura tres lineæ A D. B E. C F. sunt pro tribus diametris trium horizontum, quorum proprij habitatores sunt ad G. H. I. cum suis verticibus, & Imis, seu Zenith, & Nadir; quare vt horizontem rectè concipiamus, debemus imaginari planiciem quādam per centrum terræ, vel Mundi transeuntem, & ad nullam partem, seu ex nulla parte inclinatam, eleuatamuè, seu vt aiunt ad libellam constitutam; atque tam immensam, & quoquouersus extensam, vt ad extrema Mundi circumquaque pertineat. talem planiciem refert ad oculum tranquilla maris superficies, si inferius ad centrum terræ imaginatione deprimatur. huiusmodi etiam est ex parte planum alicuius magni pauimenti, si imaginatione ad cælum vsque quoquouersus extendatur.

Digitized by Google

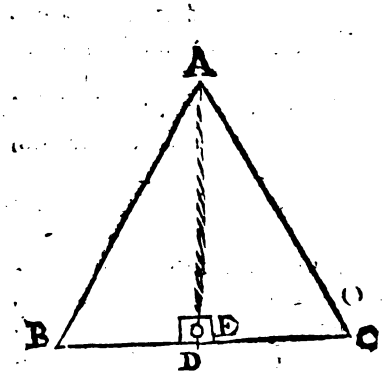
Porro Astronomi distinguunt horizontem; vnum Astronomicum de quo hactenus loquuti sumus; alterum physicum, & sensibilem, qui ab illo differt, quod non transeat per centrum Mundi, vel terræ, sed superficiei terræ ibi incumbit, vbi proprius ipsius habitator existit; est enim spatium illud in superficie terræ, marisue, quod acies oculorum circumducta, sublatis omnibus impedimentis, conspicere potest, vt in præcedenti figura linea K L refert horrizontem sensibilem proprij habitatoris ad G. M N vero est pro horizonte Physico habitatoris ad H. O P, tandem pro finitore sui habitatoris ad I. & sic de alijs omnibus terræ locis. Est autem hic horizon alteri astronomico æquidistans, vti in figura factum est. quod inde necessario provenit, quia si linea recta tangat medium punctum alicuius arcus, parallela est alteri lineæ, quæ illum arcum instar chordæ subtendit; sic quia linea K L. tangit medium punctum G. arcus R G I. idcirco est alteri rectæ. R I. illi arcui subtensæ parallela, quod & Clauius in scholio propos. 27. tertij demonstrat: & experientia constare potest, si figura accurate delineetur.

Ille dicitur Astronomicus, quia Astronomis vsui est: hic vero naturalis, & sensibilis, quòd sensu percipiatur; est enim vti dicebamus, vel illa maris tranquilli plana superficies, vel etiam alicuius planæ regionis æquor, quod oculis cernitur, quodque secundum sensus iudicium, quamuis globosum sit, planum tamen apparet; & quamuis non admodum magnum sit, videtur tamen vsque ad cælum vndique pertingere. quãtum autem sit spatium istud, quo in terra, vel in mari visus maxime protenditur, hoc est, quam late, horizon sensibilis circumcirca ab oculo nostro pateat, difficile est determinare, quoniam terminus visionis vltimus, tam in mari, quam in terra, admodum incertus est: vt propterea variæ sint hac de re scriptorum sententiæ; Eratosthenes enim statuit semidiametrum eius, ideſt, maximam visus protensionem esse milliariorum 44. Macrobius milliar. 23. Proclus milliar. 250. Albertus vero magnus milliar. 125. Plerique alij, quorum verior sententia reputatur eandem produnt milliar. 63. fere. Cur autem hic horizon, tam breui spacio concludatur, causa est, terræ, ac maris rotunditas; quoniam enim oculus in conuexo huius rotundæ superfici collocatus est, fit vt lineæ rectæ ab eo egredientes, secundum quas visus fertur, quæ lineæ ideo visuales à Perspectiuis dicuntur, sint lineæ globosam terræ superficiem tãgentes, quare oculus nequit maius spacium intueri, quam illud, quod hæ lineæ aliquo modo attingunt, quod quidem exiguum est, vt Optici demonstrant: ibique visio desinit vbi rotunditas terræ ab his lineis sensibiliter deorsum descendit. cum præterea visio fiat secundum prædictas lineas rectas sequitur nihil ab oculo videri posse, quod infra eas existat: vnde oculus habitatoris ad G. quia ponitur ibi in terræ superficie, nihil videre poterit, quod sit infra lineam K G L. sed tantum ea, quæ supra eam existent. In cælo tamen videt pariter duo puncta K A. & L D. quia ob immensam à nobis cæli distantiam, spacia K A, & L D. euadunt insensibilia. Verum quidem

est

est quod propter vapores horizontem obsidẽtes videmus aliquando Solem, ac Lunam, etiamsi nondum horizontem Astronomicum attigerint, vt Astronomorum obseruatio docet; cuius causa est linearum visualium refractio, seu obliquatio à vaporibus illis effecta, ita vt possint ad solem adhuc latitantem pertinere: sed hac de re Opticorum est pertractare. Præterea hic illud annotandum, quod supra innuimus, horrizontem hunc vtrumque non esse circulos vnicos, sed plurales; quælibet enim loca terræ habent suos horizontes Astronomicum, & Physicum. In sphæra tamen ponitur Astronomicus, qui vicem gerit omnium horizontum in mundo possibilium, ex varia enim sphæræ constitutione, potest ipse omnes horizontes possibiles referre: vnde potest etiam effici horizon rectus, obliquus, & parallelus, ijsdem de causis, quibus dicitur sphæra recta, obliqua, & parallela.

Sed vt eius in mundo situm, ac positionem rectè inueniamus, in quouis terræ loco, vti solemus. Libella, instrumento Architectis familiari, vulgo Liuello, quo ipsi pauimenta, & plura alia plana in modum Horizontis, seu horizonti æquidistantia constituunt: quæ plana dicuntur horizontalia. est autem horum planorum ea positio, vt ad nullam partem sint inclinata, aut eleuata, verum æquè prostrata sint; qualis apparet esse aquæ quiescentis superficies. hæc enim ad omnes partes æqualiter iacet. Libella autem instrumentum est talis conditionis, vt in eo vna linea sit alteri perpendicularis, vt in figura linea A D est perpendicularis lineæ B C. eamque in D. bifariam secet. à summo autem lineæ A D. ideſt à puncto A. descendat liberè perpendiculum A E. vsus eius talis est; cum planum aliquod constituendum est horizontale, aut ad Libellam, id prius per sensus æstimationem iuxtà horizontem sternunt; ei deinde libellam sic superponunt, vt linea B C. quæ basis est instrumenti, plano illi tota applicetur, instrumentum vero sic super eum erigatur vt per pendiculum A E. liberè cadẽs & superficiem instrumenti radens, lineæ A D, ad vnguem respondeat. quod vt melius efficiat, excauari solet fenestella è regione perpendiculi E. intra quam in hac operatione, ipsum perpendiculum excipitur, ne instrumento occurrẽs à libera demissione impediatur. sic igitur perpendiculo stante, erit necessario basis, B C. in situ horizontis; cum enim cum perpendiculo A E faciat angulos hinc indè æquales, hoc est sit æqualiter inclinata, quæ est positio horizontalis, erit & ipsa in situ horizontis sita, & consequenter planum cui adhæret secundum illam dimensionem erit horizontale. vt autem constet eum esse horizontale secundum omnes partes, oport vt libella eidem plano superposita, & circumuoluta circa lineam perpendicularem,



tanquam

tanquam axem, semper perpendiculum suæ lineæ, exactè respondeat, sic enim planum illud secundum omnes sui partes, ac dimensiones ad libellam situm erit, & consequenter horizontale dici merebitur. talis autem plani alicuius constitutio, cum ad multa alia sit vtilis, tum etiam vt rectè horizontis posituram concipiamus. Reliquum est, vt nonnulla, etiam de horizontis habitatore dicamus, atque in primis notandum quemlibet horizontem propriè loquendo, vnicum habere tantum habitatorem, cum enim vti diximus, quot sunt loca, tot etiam horizontes, quotque loca, tot etiam habitatores sint, sequitur singulos habitatores proprios etiam horizontes nanciſci. Quilibet porrò habitator, cum stat, suo horizonti perpendiculariter in centro eius insistit, ideſt, linea ducta secundum hominis longitudinẽ altitudinemuè horizonti perpendicularis est, quæ linea si producatur vtrinque, transit per Zenith, centrum Horizontis, centrum terræ, ac Nadir; qualis in figura est linea C G F. ad habitatorem G. reliqua pariter corpora, quæ in altum eriguntur, vt Turres, columnæ, parietes, debẽt esse in hac linea, quæ ne cadant, debet etiam per eorum grauitatis centrũ eadem linea, & præterea per basim eorum transire; aliter erecta stare nequeunt, sed concidunt & prosternuntur. hæc linea, Directionis linea dicitur. eadem ratione homines minime stare queunt, nisi hæc linea per centrum grauitatis, ac simul per basim eorum, hoc est per interuallum intra plantas interiectum, quæ est eorum basis, descendat. prædicta omnia in figura, vbi sunt varij habitatores cum suis horizontibus, ac lineis Directionis contemplari possumus.

Officia autem, siue vsus horizontis sunt hi, Primo totam mundi sphæram diuidit vt dictum est, in duo hemisphæria; in superum scilicet, & inferum, seu in conspicuum à suo habitatore, & in eidem occultum.

2. concurit ad sphæram rectam, obliquam, ac parallelam constituendam vti supra exposuimus.

3. Determinat Ortum, & Occasum syderum; cum enim motu primi mobilis, seu motu diurno, Astra ab Oriente, in Occidentem circunferantur, oriri tunc dicuntur quando supra horizontem emergunt; occidere autem quando infra eundem demerguntur. Duo verò puncta, quæ in Limbo horizontis notantur nominibus, ortus, & occasus, suntque apud sectiones cõmunes horizontis, & Æquatoris, dicuntur Ortus, & occasus veri, seu Æquinoctialis, eo quod ortiuarum, & occiduarum latitudinum medium teneant, sintque prope Æquatorem; vt mox exponam.

4. In horizonte sumuntur, vel mensurantur latitudines ortiuæ, & occiduæ; est enim amplitudo, seu latitudo ortiua, occiduaue, arcus horizontis inter punctum ortus, & occasus Æquinoctialis, & punctum illud in horizõte, vbi sydus oritur occidituè: est autem amplitudo ortiua, æqualis amplitudini occiduæ, v.g. latitudo ortiua solis, quando est in principio Cancri, tropicumque eius percurrit, est in eleuatione poli gra. $44\frac{1}{2}$ qualis est Parmæ graduum fere, 37. totidemque gr. erit latitudo occidua tunc temporis:

vt

Digitized by Google

vt ex ſphæra materiali, eleuato polo arctico gra. 44. $\frac{1}{2}$ ſupra horizontem videre eſt. ſi ad quodlibet tempus vis ſcire latitudinem ortiuam, acciduæ ſolis, pone gradum Eclypticæ, quem ſol tunc percurrit in horizonte, eleuato polo ſphæræ, vt conuenit tuæ habitationi; nam arcus horizontis inter Æquatorem, & gradum illum, erit quæſita latitudo. porrò infra docebo inuenire gradum ſolis, & poli altitudinem.

3. Sequitur ex prædictis de Ortu, & Occaſu, horizontem etiam determinare quantitatem diei, ac noctis artificialis; eſt enim dies artificialis mora ſolis ſupra horizontem, ideſt tempus ab Ortu ad Occaſum. Nox autem Artificialis eſt mora ſolis infra Horizontem, ideſt tempus ab Occaſu ad Ortum. Dicitur autem dies artificialis, quod Artibus exercendis inſeruiat: qua ratione nonnulli etiam appellant diem artificialem totum illud tempus, quod ab initio Crepuſculi matutini, vſque ad finem Veſpertini intercipitur; totum enim illud temporis ſpatium artificibus, ac operibus aptum eſt. Hinc ſequitur

4. Ipſum eſſe terminum dici, ac noctis, vt palam eſt ex dictis: vnde nonnulli populi diem naturalem ab horizonte incipiunt, vt Itali, qui ab Occaſu ſolis diem naturalem auſpicantur: alij vero ab Ortu, vt olim Babylonij: eſt autem dies naturalis integra ſolis conuerſio conſtans die, ac nocte artificiali.

7. Determinat quantitatem duorum circulorum Æquatori, ac tropicis parallelorum, qui intelliguntur deſcribi ex polis Mundi interuallo vſque ad horizontem, ideſt qui tangant horizontem in punctis vbi Meridianus eum ſecat. qui deſcribitur ex polo conſpicuo, dicitur circulus parallelus ſemper apparentium maximus: qui verò ex occulto polo circinare vſque ad horizontis contactum intelligitur, dicitur parallelorum ſemper occultorum maximus: maximi videlicet reſpectu aliorum omnium, qui intra eos ex ijſdem polis delineari poſſunt: ac propterea ijſdem minores. Hos porrò binos circulos, antiqui ſphæræ ſcriptores, vti Proclus, appellabant circulos polares; circuli tamen noſtri polares coincidunt cum iſtis in regione cuius polus eleuatur gr. 23 $\frac{1}{2}$ Nam ſi in ſphæra materiali polus tantundem eleuetur, circuli noſtri polares horizontem exactè perſtringent. Omnes porrò ſtellæ quæ intra ipſos ad polos comprehenduntur ſunt Ortus, & Occaſus expertes: illæ quidem, quæ circumpolares, ac conſpicuæ ſunt, perpetuæ ſunt apparitionis: aliæ verò alterius depreſſi poli circumpolares, ſunt perpetuæ occultationis; vt in materiali ſphæra rite conſtituta apparere poteſt.

8. Horizon eſt initium à quo altitudines, & depreſſiones ſtellarum ſumuntur, aut numerantur: numerantur enim in circulis ab horizonte incipientibus, & ab eo aſcendentibus rectà, ſeu perpendiculariter, & per ſtellam propoſitam incedentibus, & inde per verticem loci; qui propterea circuli Verticales dicuntur. tanta autem eſt altitudo alicuius Aſtri, quantus eſt Arcus circuli huius Verticalis inter horizontem, & ipſum aſtrum interceptus

Digitized by Google

ceptus: idem de depressione intelligendum, quæ tanta est quantus est arcus verticalis ab horizonte vsque ad depressam stellam interiectus: totque graduum esse dicuntur prædictæ altitudines; & depressiones, quot gradus sunt in prædictis arcubus. sumi autem debent hæ distantiæ in circulis ad horizontem perpendicularibus, quoniam distantia debet sumi secundum lineas breuissimas, quales sunt perpendiculares, linea enim perpendicularis vnica est, stata, & determinata, quia ab vno loco vna tantum perpendicularis erigi potest; at obliquæ lineæ infinitę ex eodem loco duci possunt, & ideo sunt variæ, & indeterminatæ quantitatis, ideo inconueniens est secundum eas, distantias mensurare; sequeretur enim idem punctum ab eodem loco habere distantiam eandem, maiorem, & minorem, quod est absurdum: quapropter cum volumus metiri altitudinem poli, seu distantiam eius ab horizonte, eam mensuramus in circulo Meridiano, qui vnus est ex circulis verticalibus, & perpendicularibus ad horizontem, vnde tanta est poli altitudo supra horizontem in quauis regione, quantus est Meridiani arcus ab horizonte, vsque ad ipsum polum. Eadem omnino intelligas de depressionibus infra horizontem, quæ pariter in verticalibus circulis, & perpendicularibus ad horizontem sumendæ sunt; Quando igitur dicemus, sol initio Crepusculi est infra horizontem gra. 18. hi gra. 18. accipiendi sunt in circulo verticali descendente infra horizontem recta, & per solem transeunte: cuius pars ab horizonte vsque ad solem est arcus gra. 18. hoc dixerim propter Astronomię Tyrones, qui hasce distantias non in circulis verticalibus, & rectis, sed in Æquatore aut in Zodiaco accipiendas esse falsò existimant. Altitudinem igitur solis supra horizontem sic per sphæram materialem reperies: Constitue horizontem sphæræ exactè ad Libellam seu æquidistantem horizonti Mundi, postea obuerte Meridianum ad solem ita vt ipse sit verticalis transiens per solem, quod tunc erit cum vmbra partis illius illustratæ tota cadet in partem eiusdem oppositam, tunc stylo tange Meridianum in tali gradu, vt vmbra stili cadat ad centrũ sphæræ, arcus enim Meridiani ab Horizonte vsque ad stylum terminatus, erit altitudo quæsita.

9. In horizonte constituta sunt quatuor puncta, quæ ipsum in quatuor quadrantes dirimunt; quæque nobis, 4. mundi plagas, ac præcipuos ventos indicant; sunt autem Ortus, Occasus, Septentrio, Meridies, vt videre est in horizontis limbo, cuius figuram ad 7. Propositionem apparatus exhibui: cui præterea addidi, quatuor alios ventos, minus principales, quorum cognitio, & per se iucunda est, atque etiam ad multa conducit; Quæ omnia vt rectè horizon indicet, debet prius Astronomice constitui, vti sequenti Cap. docebo.

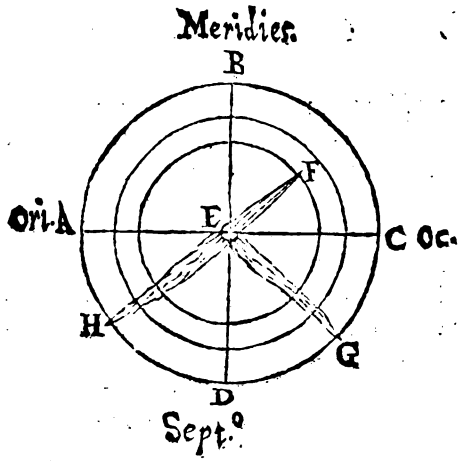
Digitized by Google

De Meridiano Circulo Cap. IV.

MERIDIANVS circulus à meridie nomen accepit, quoniam est terminus, & index temporis meridiani, quamprimum enim eum sol attigerit, meridies est: Est autem circulus Maximus transiens per vtrũque mundi polum, per Verticem, & Imum cæli; item per puncta duo Septentrionis, & Austri, quæ in horizonte illius loci notantur, cuius est Meridianus: centrum eius est idem cum centro Mundi; poli vero sunt puncta duo ortus, & occasus æquinoctialis in horizonte notata: distant enim ab eo vndique per gr. 90. sicuti neçesse est: est autem de genere fixorum circulorum, quia nullo sicuti etiam horizon cietur motu, verum omnes alij circuli intra hos duos, vti materialis sphæra demonstrat, conuoluuntur. Præterea est de genere pluralium circulorum, innumeri namque in mundo sunt Meridiani, sicut etiam horizontes; omnes tamen per Mundi polos, & vertices transire debent; Quẽadmodum in Pepone omnes illæ diuisiones transeunt per eius pedem, ac florem, veluti duos ipsius polos. In eo tamen Meridiani, & horizontes differunt, quod tot sint horizontes in Mundo, quot sunt in terra loca, at verò non tot Meridiani, quot loca: innumera enim loca, sub eodem Meridiano existunt, vt facilè in materiali sphæra cognoscere est: Vnicus tamen sphæræ materialis Meridianus omnes Meridianos Mundi ob sphæræ conuersionem repræsentare potest: in ea enim conuersione omnia terrę loca sub ipso tanquam sub proprio successiuè constituuntur. tandem meridianus recta proprio horizonti insistit, bifariamque se mutuo diuidunt. Vt autem quilibet habitator proprij meridiani positionem ac situm in mundo perfectè inueniat, atque cognoscat, ei necesse est prius meridianam lineam inuenire. quæ nihil aliud est, quam veluti vestigium quoddam ipsius meridiani in horizonte sensibili impressum. per hanc vero lineã, non solum circuli meridiani, sed totius mundi situationem in quauis habitatione facilè erit cognoscere; quæ cognitio iucunda æquè, atque ad multa vtilis est. porrò cum plures huiusce lineæ inuestigandæ modi sint.

Primo proponam rationem Astronomicam, quæ cæteris certior, & exactior est. In plano igitur horizontali, seu ad Libellam constituto, describantur vt in figura sequenti vides plures circuli, ex eodem centro E, ex quo postea erigatur stylus perpendicularis; quod tunc fiet, quando eius vertex F, æquidistabit ab vna ex illis periferijs, tunc autem æquidistabit, quando posito altero circini pede in tribus locis circumferentiæ illius, alter pes seruato eodem interuallo apicem styli accurate tetigerit. quamuis etiam auxilio Amussis idem effici possit. his paratis, hora quapiam antemeridiana obseruetur extremitas vmbrę donec pręcisè circumferentiam aliquam attingat, qualis esset vmbra, E G. quæ præcisè exteriorem circulum pungit: Rursus pomeridiano tempore, vmbræ apex obseruetur, donec iterum ad

Digitized by Google



eundem circulum exactè pertineat, cuiusmodi est vmbra E H. quod si vmbra longior sit, quam vt intra circulos recipiatur, stylus erit decurtandus. plures verò circuli describuntur vt tutior ac certior obseruatio succedat; Hisce igitur duobus punctis diligenter in eodem circulo notatis, diuidatur arcus, G H. bifariã in D. ducta enim linea B E D. ipsa erit meridiana linea quæsita; hoc est, erit communis sectio meridiani circuli cum sensibili horizonte, supra quam perpendiculariter meridianus illius loci erigitur, ac per verticem eius transit. Ex parte verò vbi B in quolibet horizonte ad Boreales mundi partes sito, est pars mundi Australis, & punctus meridiei; ex parte verò opposita vbi, D, est plaga Borealis, & punctus Septentrionis. Hac igitur ratione Astronomicè meridiani circuli positionem reperire solent. Cuius hæc ratio est: quia duæ vmbræ E G, E H, sunt æquales, Ergo etiam sol tempore vmbrarum harum, erat æque alius supra horizontem, ergo tempore matutino dum vmbram E G. efficiebat, erat æque eleuatus, ac tempore vmbræ E H, pomeridiano; sed quando sol est hisce duobus momentis æquè altus, tunc etiam æquè distat à meridiano circulo, & consequenter à puncto B. lineæ meridianæ Australi; quoniam sol æquabiliter ascendit vsque ad meridiem, & postea æquabiliter tantundem descendit, vt in sphæra materiali videre poteris in Tropicis, & Æquatore, dum sol aut Tropicos, aut Æquatorem percurrit: videbis enim partes horum circulorum à meridiano æquidistantes, esse ab horizonte æquè eleuatas. cum igitur sol id temporis æquidistet à meridiano, necessario etiã vmbrarum vertices G. H. altitudinibus solis è regione respondentes, æquè distabunt à puncto Boreali D. lineæ meridianæ; quare diuiso arcu G H. bifariam in D. punctum D. æquidistabit ab H. & G. Rursus quia punctum E, est horizontis Physici centrum, transibit necessario per ipsum meridianus, ac proinde linea meridiana; ducta igitur linea D E B, ipsa erit meridiana quæsita in plano horrizontali. Ex qua meridiani positio rectè cognoscetur.

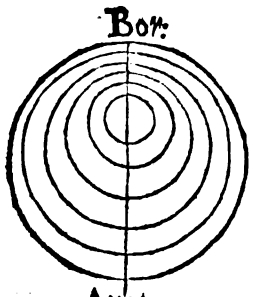
In planis porrò non horizontalibus, sed rectis ad horizontem, seu Verticalibus, vti sunt parietes Domorum, linea meridiana est linea perpendicularis ad horizontem descendens, quia meridianus circulus, omnes huiusmodi muros secat in linea, quæ est horizonti perpendicularis: quæ sectio est vestigium eius in talibus muris; vt autem eam reperias, oblato parieti cõfige

Digitized by Google

fige ſtylum, poſtea diligenter nota momentum illud quo vmbra ſtyli E F. lineæ meridianæ E D. in horizontali plano, ad vnguem congruet: atque eodem momento nota apicem vmbræ ſtyli muro confixi; ac deſcendente per notam ibi factam perpẽdiculo, duc lineam perpendicularem, hæc enim erit inibi meridiana linea.

Alium modum docet Gemma Friſius Cap. 6. de vſu globi Aſtronomici, pulcherrimum quidem, & aſtronomicum (breuitatis cauſa eum prætermitto) quo eadem opera non ſolum meridianum, ſed Æquatorem, & poli altitudinem ingeniosè, & rectè inueſtigat. Sed per ſphæram materialem in plano horizontali ſic lineam Meridianam reperies: obſerua duas ſolis altitudines æquales, vnam antemeridianam, alteram pomeridianam, vti ſupra cum de horizonte, docuimus; & in vtraque nota vmbram meridiani in plano horizontali propoſito cadentem, quæ erit recta: illud diligenter curandum eſt, vt ſphæra in vtraque obſeruatione maneat in vno eodemq; loco, ſed tantummodo ibidem perſiſtens gyretur. Iam duæ deſignatæ vmbræ, ſi producantur verſus ſphæram ſe mutuo ſecabunt; In puncto igitur ſectionis facto centro, deſcribe arcum inter vtramque vmbram, vel ad partem Borealem, vel ad Auſtralem; hunc arcum bifariam ſeca, nam per punctum diuiſionis, & centrum, ducta recta linea, ipſa erit meridiana.

Alij præterea extant modi huius iucundæ inquiſitionis, qui quamuis Aſtronomici non ſint neque adeo exacti, ſunt tamen digniſſimi qui ſciantur. Primus ſit is qui per alicuius Arboris inciſionem perficitur; cuius rei gratia eligatur arbor quæpiam in libera agri planicie longè à parietibus, vbi arbor illa vndique à ſole liberè ſemper fuerit colluſtrata, & calefacta; eius etiam truncus ſit rectus, & teres: truncus igitur hic medius ſecetur, ita vt ſectio ſit horizonti parallela, inferiorque pars trunci erecta in ſuo naturali ſtatu remaneat: iam ſectio, quæ in ſummitate eius erit, benè complanetur, & ecce apparebunt tibi in eius plano plures circuli, & quidem eccentrici, ideſt, circa idem centrum non conſiſtentes, ſed ex vna parte ad inuicem propinquiores, ex altera verò laxiores erunt; pars igitur illa, quæ dẽſiores habet circulos ad Septentrionalem mundi plagam verget; oppoſita verò quæ rariores, ad meridionalem. Quare ſi à parte denſiore ad rariorem ducta fuerit linea, erit ipſa meridiana, quod ego in Pruni arbore expertus ſum. quę omnia in appoſita figura cernere licebit. Porrò non ſolum plantarum auxilio ſagax natura hos ad hanc inueſtigationem comparauit, verum etiam metallis, ac lapidibus mirum in modum eam indidit, vt eam poſtea hominum ſolertia perſcrutaretur, ac reuelaret. Ferrum igitur metallum adeo rude, ac durum, quàm mirum eſt, hanc lineam, ſeu has mundi plagas, quodammodo mortales edocere: nam



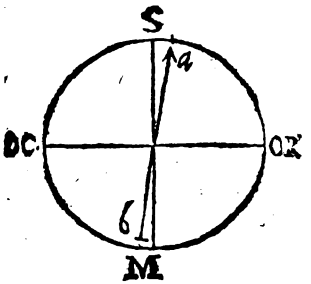
Digitized by Google

si acum ferream subtilissimam super aquæ superficiem in vase aliquo quiescentem, ita artificiosè, ac dexterè deponamus, vt non demergatur, sed supernatet, ea postquam in superficie aquæ lentissimè in gyrum se commouerit, tandem ita conquiescet, vt ex vna parte Boream, ex altera Austrum ostendat, seu iuxta meridianam lineam conquiescet. De modo ponendi acum in aquam vt innatet, infrà dicemus in Problematibus, interim media acu exiguum suber traiectum eam in summo aquæ innare faciat.

Idem præstabit quæuis ferrea hasta, si ex filo ita (in loco ab omni aeris commotione carente) suspendatur, vt in æquilibrio pendeat, tandem enim iuxta meridianam longitudinem requiescet.

Iam verò in re tam præclara, lapides neutiquam metallis concedere natura permisit. Enimuero quam mirabilis est illa Magnetis lapidis proprietas, qua si liberè moueri possit, ex vna eademque semper sui parte Boream, ex altera verò illi auersa Meridiem aspicit: vt autem id efficiat in superficie aquæ manentis ponatur prius tabella, quæ innatet: super hanc Magnes, quasi in nauicula liberè nauigare possit, nam tandem quotiescunque id fiat, semper ita consistet, vt vnam eandemque sui ipsius partem Boreæ, alteram verò huic auersam Austro obuertat.

Hanc porrò miram proprietatem liberaliter acubus ferreis solo attactu ita communicat, vt eam illæ longè perfectiorem à se ipsis, quam à magnete ostentent: vt autem acus ferrea, quæ hanc virtutem à magnete imbiberit, rectius meridiani positionem indicare possit, ita fabricari debet, vt in apice alicuius styli æquilibrata insistens liberè circumuerti possit: quales in viatorijs Horologijs industrij Germani fabricatas imponunt. hoc enim modo acus hæc collocata, tandem se iuxta meridiei lineam sistet. In quo quidem miraculo, nouum aliud non minus admirandum obseruatum est: nam non eodem modo, vbique terrarum acus huiusmodi meridianæ lineæ alludunt; sed alicubi exactè ipsi congruunt: alicubi verò ab ea variè declinant: In Italia, ac regionibus ei adiacentibus declinat grad. 6. vt appositа figura indicat; in qua linea S M. est vera meridiana, linea verò A B, est linea supra quam tandem acus magnetica conquiescit, quæ à Septentrione versus Ortum euariat gr. 6. particula enim, S A, est grad. 6. à meridie verò in Occasum totidem gradibus exorbitat, est enim M B, 6 gr. qua cautione adhibita, per eam rectè meridianam comperiemus: vt in passim, ac vulgò fit dum Horologijs solaribus, ac Germanicis vtimur.



In hac porrò meridianæ lineæ inuentione per acum magneticum cauendum est à duobus. Primo à ferri, cuiuspiam propinquitate, v. g. à ferreis gratibus, aut alijs huiusmodi, quæ in muris passim reperiuntur. Secundo à lateribus, lateres enim sunt magnetici, idque variè,

Digitized by Google

varie, pro varia eorum coctura, quare non secus ac ferrum, magneticum acum à suo situ deturbant. vnde fit vt lineæ meridianæ in planis murorum horizontalibus hoc modo repertæ, non parum, vt me docuit experientia, à vero earum situ aberrent.

Multa autem alia scitu iucundissima, ac noua de hac re habentur apud Guilelmum Guilbertum Londinensem de Magnetica Philosophia.

Cum igitur arcanis tot modis in plantis, metallis, lapibus, natura nos ad inuentum istud instruxerit, quid aliud significare voluit, quam maximi illud momenti esse, secumque multas afferre vtilitates, ac iucunditates; Quod quidem (si hac in re fari fas est) diuinitus etiam ostensum est; Angeli etenim ij, qui sacram Ædem Lauretanam illuc vbi nunc religiosissimè colitur, comportarunt, inibi sic eam constituere, vt vna ipsius facies ad Meridiem, altera ei auersa ad Septentrionem directè, atque exactè obuertatur; & consequenter alij duo parietes super duabus meridianis lineis siti sint, ac meridianis circulis congruant.

Quod & Historici narrant, & ego cum inibi religionis causa agerem, per magneticam pyxidem diligenter experiens, magna, ac religiosa, animi voluptate comperi ita se rem habere.

Templum pariter Salomonis, quod septem mundi miraculis longè mirabilius extitit, & quod Deum ipsum Architectorum habuit, ad quatuor mundi plagas ita constitutum erat, vt duo ipsius latera opposita lineis meridianis incumberent; hac enim ratione, vt sacræ literæ loquuntur, ipsius frons, ac Porta maior erat Orientalis; huic opposita, Occidentalis; reliquæ duæ facies, Septentrionem vna, altera Meridiem ad vnguem aspiciebant; Atque hæc de linea hac meridiana.

Vsus autem meridiani hi sunt: Primo dirimit totam mundi sphæram in duo hemisphæria, Orientale videlicet, & Occidentale.

2. Indicat ipsum meridici instans, sole enim ipsum supra horizontem attingente, meridies est; similiter & mediæ noctis tempus, sole enim Meridiani semicirculum inferum adeunte, media nox est.

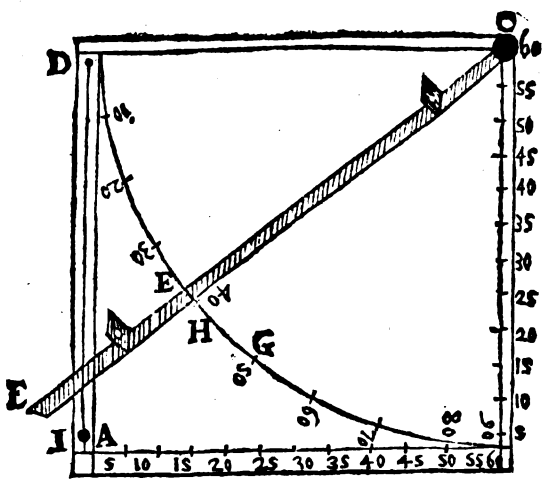
3. Solis circulationes superas, ideſt, arcum diurnum, siue diem artificialem bifariam dirimit, in arcum semidiurnum matutinum, & semidiurnum Vespertinum. Similiter lationes solis inferas, ideſt, arcus nocturnos in partes æquas partitur: vt in sphæra materiali videre est, si consideres æquatorem, ac duos tropicos, qua parte supra horizontem existunt à meridiano in æqualia secari: & similiter infra horizontem. sunt autem hi tres circuli, tres solis circulationes, (vt postea explicabimus) siue tres diurnæ conuersiones, & sicuti eas meridianus diuidit, sic etiam cæteras omnes, quas toto anno sol singulis diebus peragit & quarum circuli in sphæra non ponuntur, idem meridianus partitur.

4. A meridiano circulo initium diei naturalis sumunt Astronomi; cum autem dies naturalis sit integra solis circa mundum reuolutio, dies Astronomicus sole meridianum occupante incipiet, atque ad eundem sole ite-

rum

rum redeunte desinet. A meridie autem potius, quam ab horizonte diem inchoare maluerunt Astronomi, quoniam in omni regione, atque habitatione sol semper eodem modo ad meridianum se habet, ad horizontem verò varietates subit; quare dies ad meridiem relatus vbique vniformis, ac stabilis est, ad horizontem verò relatus variationibus obnoxius est, quæ Astronomis negotium facessunt. Quapropter sapienter faciunt pleræque nationes, Hispani, Calli, Belgæ, Germani, Poloni, qui hoc diei genere communiter vtuntur.

5. Metitur maximas astrorum altitudines supra horizontem; cum enim eum Astra attingunt, tunc maximè ab horizonte attolluntur, tantaque est eorum meridiana altitudo, quæ est omnium maxima, quantus est meridiani arcus ab horizonte vsque ad Astrum interiectus. Hanc porrò, tum Solis, tum Astrorum meridianam eleuationem reperies primo per Quadrantem Astronomicum propos. 8. apparatus hoc modo.



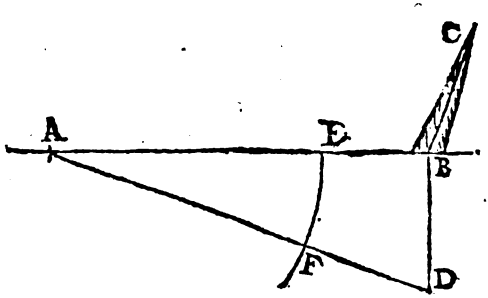
Illud Astronomicè constitue, idest, in plano quopiam horizontali, vt latus A B. Quadrantis sit horizonti parallelum, & simul supra lineam meridianam inibi accuratè ductam; latus verò A D. sit perpendiculariter erectum, cuius gratia perpendiculum D I. debet propriè lineæ æquidistare, ac liberè iuxta latus, A D, radens descendere; Latus autem, C B, meridiē versus aspiciat Splendente iam in meridie Sole, Diopra Quadranti adhærens susque deque tollatur, donec solis radius per vtrumque pinnularum foramen aquè illabatur: in quo Dioptræ situ, Latus ipsius C E. indicabit in Quadrante gradus altitudinis meridianæ, qui essent, v. g. in arcu D E. grad. 36. tanta enim est eleuatio supra horizontem, quantus est arcus quadrantis à puncto D, vsq; ad Dioptram numeratus.

Quod si sydus minus collucens obijciatur, tunc vice radij ipsius, vtemur radio visuali, idest, per vtrumque rimulam in pinnularum summitatibus excisam, in astrum collimabissimus, atque interim latus E C Dioptræ in Quadrante meridianæ altitudinis gradus, ac graduum partes indigitabit.

Alio præterea modo, & quidem subtiliori idem hoc pacto obseruabimus; inuenta (vti superius docuimus) in plano quopiam horizontali, linea meridiana,

Digitized by Google

ridiana, erigatur ex eã ſtylus plano perpendicularis; cum enim ipſius vmbra lineam meridianam occupauerit, habebit ſol meridianam altitudinem; notetur igitur tunc temporis extremum vmbræ in ipſa meridiana exiſtens. atque in eodem plano à pede ſtyli ducatur linea perpendicularis meridianę lineæ, ſitque ipſi ſtylo æqualis, tandem ab extremo vmbræ prænotato, ducatur linea vſque ad extremum lineæ ſtylo æqualis: v. g. ſit in plano meridiana, A B, ſtylus, B C, recta B D, ſtylo æqualis ad angulos rectos ipſi meridianæ; vmbra ſtyli pertineat ad A, & ab A, extremo vmbræ ducta ſit, A D. erit angulus, D A B. altitudo ſolis meridiana. & quoniam vti propoſ. 2. Appar. quantitas angulorum deſumitur ex arcu illi ſubtento: facto centro in A. deſcribatur arcus, F E. atque quot gradus contineat, expendatur per eandem propoſitionem 2 tot enim gradibus ſolis meridiana altitudo conſtabit. Ratio eſt, quia ſi cogitemus triangulum, A B D, ex plano in quo iacet aſſurgere manente latere, A B, fixo tanquam axe huius motus, ita vt latus, D B, congruat, ſtylo B C. trãſibit latus, A D. per ſtyli verticem, quia punctum, D. congruet mucroni, C. ſtyli; & proinde linea, A D. radio Solis per eundem verticem, & in A. tandentem congruet; vnde manifeſtè ſolis altitudinem ſupra horizontale planum indicabit: igitur quanta eſt inclinatio lineæ, A D, ſiue quantus eſt angulus ad A, ſiue arcus, F E, tanta erit meridiana altitudo ſolis: nam in hac trianguli eleuatione angulus ad A. nihil eſt variatus; quare etiamſi triangulum non aſſurgat, nihilominus angulus ad A, ſiue arcus eius, F E, quantitatem quæſitam patefaciet. poſſumus autem expeditè prædictum arcum cognoſcere, hoc modo, accipiatur circino linea, A E inſtrumenti propoſ. 5. appar. & ei æqualis in latere, A D, huius trianguli ſumatur, quæ ſit v. g. A F. deinde circino accipiatur arcus F E, applicetur que arcui Quadrantis inſtrumenti, facto initio ab E, ſitque, v. gr. arcus illi æqualis E K, qui gr. 30. continet: altitudo igitur quæſita meridiana totidem gra. erit: ſicque in Quadrante, aut etiam in ſemicirculo eiuſdem inſtrumenti, ſi angulus eſſet obtuſus, ſemper abſque nouæ diuiſionis labore, apparebit in grad. & minutis quantitas cuiuſuis arcus, ſeu anguli. Hiſce duobus prædictis modis, ideſt, per Quadrantem, & per vmbram ſtyli in plano horizontali, cæteræ quoque altitudines non meridianæ inueſtigari poſſunt, neglecta tunc meridiana linea: ſeu in ſecundo modo per vmbram ſtyli, ſatis eſt accipere vmbram ipſam pro latere vno trianguli A B D. vti quilibet ſuo marte facilè exequi poterit. alios huius inueſtigationis modos, veluti implicatiores, de induſtria miſſos facio.



6. In-

6. In ipso meridiano sex puncta maximè notanda existunt; duo mundi poli, Vertex, & Imum cæli; Septentrio, & Meridies. Quorum postrema, 4. eodem modo se habent in omni terræ loco, vbique enim Septentrio, & Meridies apud communes meridiani, & horizontis sectiones existunt; Vertex verò, & Imum, vbique distant per Quadrantes, ideſt, gra. 90. ab horizonte, ille supra, hic infra: siue sunt poli horizontis. At vero duo poli variam pro locorum varietate sortiuntur ab horizonte altitudinem, quę altitudo, vt supra innuimus, sumenda est in circulo meridiano, quia tanta est poli altitudo, aut depressio, quanta est Meridiani portio ab horizonte ad vtrumuis polum.

Quoniam verò cognitio altitudinis poli cuiusuis regionis, seu horizontis, magni est in rebus Astronomicis momenti, eius hoc loco expeditiorē, ac certiorem inuentionem exponam. Quadrans igitur noster, Astronomicè in plano horizontali collocetur, vti supra dictum est, ideſt, supra lineā meridianam perpendiculariter, sed ita vt latus B C, versus Septentrionem spectet: hac enim ratione erit constitutus in plano circuli meridiani, siue meridianum referet, & proinde polum conspicuum directè aspiciet. quo parato, initio alicuius noctis longioris, & serenæ, oculus per rimulas pinnularum Dioptræ aspiciens ad stellam quampiam ex semper apparentibus collimet; nam Dioptra interim stellæ altitudinem in arcu D E B indicabit, quæ sit v.g. D E, grad. 36. postea post horas circiter, 12. eandem stellam reuisat, eam enim iterum Quadranti appropinquantem inueniet: in eam igitur cùm exactè è regione Quadrantis fuerit, iterum collimet, notando eius nouam altitudinem v.g. D G. Dioptra enim punctum G, v.g. attinget. post hæc, arcum, E G. qui inter binas altitudines intercipitur bifariam diuidat, sitq; diuisio in H. punctum, H. directè polum aspiciet; & arcus D H. erit poli quæsita sublimitas. cui æqualis necessario erit alterius poli depressio. huius ratio est, quia stellæ illæ ad polum, conspicuum sitæ, sunt sempiternæ apparitionis, ac proinde propè polum diurnas conuersiones absoluunt; quare singulis duodenis horis ad meridianum reuertuntur; quæ igitur initio noctis Meridianum seu Quadrantem pertransierit, eadem post horas 12. semicirculum absoluens, ad eundem meridianum, sed tamen in alia altitudine reuertetur; cum autem gyri eius sint circumpolares, erit polus inter vtramque altitudinem veluti centrum, medius. si verò contingat obseruatam stellam propius horizontem descendere, consultum fuerit, aliam ab horizonte remotiorem, ac polum quam proximè circundantem, assumere. quæ enim horizontem magis appetunt, eæ ob insidentes horizōti vapores refractionem patiuntur, ac proinde iusto altiores collimantibus apparent: vnde, & obseruationi fallaciam inducerent. Sed etiam ex materiali sphæra, idem reperies sic; Habeas primo gradum Eclypticæ, quem sol obtinet tunc, cum hanc poli altitudinem quæris: nos infra in Eclyptica, officio 9. id docemus. gradum hunc meridiano applica. Iam sphæra Astronomicè sita, sole autem meridiem efficiente, ac sphæram illustrante, ita

meridianum

Digitized by Google

meridianum reuolue per horizontis inciſuras, vt vmbra Zodiaci tota cadat in partem alteram ipſius Zodiaci exactè, ideſt, pars Zodiaci illuſtrata, alteram partem exactè adumbret; in hoc enim ſitu Polus ſphæræ eandem ſortietur altitudinem ſupra horizontem ſphæræ, quam Polus mundi habet ſupra mundi horizontem. Non eſt autem ignorandum tantam eſſe Poli altitudinem, quanta eſt eiuſdem loci latitudo.

Poſtumus etiam per Magneticam acum, eo modo accommodatam quem docet Guilelmus Gilbertus de Magnetica Philoſophia, hanc poli altitudinem rimari. porro huius nouæ, ac mirabilis Herculei lapidis, proprietatis, primus, ac nouus obſeruator extitit Robertus Normannus, vt ipſe in ſuo Attractiuo tradit: quare lapis hic verè Hercules; non ſolum ad meridianam lineam, ſed etiam ad poli altitudinem, hoc eſt, ad mundi ſphæræ conſtitutionem nos edocendum, magna erga nos naturæ munificentia, natus, atque in Aſtronomorum auxilium comparatus videtur: vt merito non ſolum Hercules, ſed etiam lapis dici mereatur Aſtronomicus.

7. Inuenta iam linea Meridiana in horizontali plano, necnon poli altitudine, ſupra illud, facile erit materialem ſphæram aſtronomicè collocare; quæ res perſæpe in hac ſphærali ſcientia vſui eſt; fit autem hoc modo. Eam in plano Horizontali in quo ſit Meridiana deſignata, ſtatuatur, ita vt & horizon ſit exactè horizontali plano æquidiſtans, ideſt, ad Libellam ſitus, & Meridianus ad vnguem Meridiei lineæ incumbat, & polus conſpicuus ad Septentrionem conuerſus, ſit ſupra horizontem eleuatus iuxta loci dati elevationem. In hac enim ſituatione omnes ſphæræ partes, ac circuli, partibus, ac circulis ſphæræ mundi correſpondebunt; Vnde totius mundi conſtitutionem in data regione cognoſces, ideſt, ex qua parte ſit Septentrio, ex qua Meridies, vbi Oriens, Occidens, vnde venti omnes expirent. Quod ſi erexeris è verticè ſphæræ bracteola, vel quippiam à vento facilè mobile, id flantem tunc ventum indicabit, nomina enim ventorum ſcripta ſunt in horizonte; is igitur ventus flabit, à quo directè bracteola auertetur. Ex eadem ſphæræ poſitione apparebit, vbi in cælo ſit polus conſpicuus; Quà etiã Æquator, ac tropici in cælo incedant, atque à Vertice diſtent: & alia huiuſmodi. Hæc eſt igitur Aſtronomica ſphæræ conſtitutio, quam operæ pretium eſt rectè percipere.

8. Meridianus circulus Geographis plurimum vſui eſt, opera enim ipſius locorum longitudines, ac latitudines metiuntur. Eſt autem Geographis locorum longitudo, diſtantia eorum ab vltimo terræ termino occidentali, terræ, inquam, priſcis cognitæ: vltimæ autem terræ continentes occidentales erant oræ maritimæ Hiſpaniæ, & Africæ occidentales, quæ Atlantico Oceano alluuntur; Inſulæ vero omnium occidentaliſſimæ erant illæ, quæ in eodem Oceano ſitæ Fortunatæ dicuntur; Qua propter ſtatuerunt harum Inſularum meridianum debere eſſe primum omnium Meridianorum numerando deinceps cæteros meridianos verſus Orientem procedendo. Eſt igitur Longitudo alicuius loci propriè loquendo, diſtantia meridiani ali-

Digitized by Google

cuius loci a meridiano Fortunatarum : quæ distantia sumenda est in Æquatore, per eum enim omnes meridiani perpendiculariter transeunt, quare tanta est, v. gr. Longitudo Parmæ, quantus est arcus Æquatoris à meridiano Fortunatarum, vsque ad Parmæ meridianum numeratus in gr. v. g. 32. causa verò cur Geographi hanc distantiam appellarint Longitudinem, fuit, quia portio terræ tunc temporis cognitæ, Longior erat ab Occidente ad Orientem procedendo, quam ab Austro ad Septentrionem, quapropter eam dimensionem meritò longitudinem appellarunt; quare hæc longitudo nihil aliud est, quam distantia à primo illo meridiano ſm terræ longitudinē. 9. Inseruit pariter meridianus latitudinibus locorum mensurandis, ac numerandis; Est enim loci latitudo arcus meridiani eiusdem loci ab Æquatore vsque ad datum locum numeratus : quæ dimensio dicta est latitudo : quoniam dimensio terræ antiquitus cognitæ, quæ ab Austro in Septentrionem patebat, angustior erat altera, quæ ab Occidente in Orientem pretendebatur : dimensio autem angustior in alijs huiusmodi rebus, latitudo solet appellari : quare latitudo locorum est distantia eorum ab Æquatore secundum terræ latitudinem. porrò olim locorum omnium cognitorum latitudo erat tantum Borealis; nunc autem post Noui orbis, & multarum aliarum prouinciarum detectionem, plurima sunt loca vltra Æquatorem, quorum latitudines in Austrum excurrunt. Hæc breuius explicaui, quia fusius, ea explicare munus est Geographi; ergo id præstabo in Geographiæ Introductione, ad finem operis : vbi etiam quoniam valde è re Astronomica est, longitudinem, & latitudinem præcipuorum locorum in promptu habere, dabo Tabellam eorum Longitudines ac latitudines continentem.

De Æquatore, seu Æquinoctiali circulo. *Cap. V.*

ABSOLVTIS duobus circulis pluralibus, ac fixis, reliqui sunt ij, qui singulares, ac mobiles dicuntur, quorum primus, ac omnium nobilissimus est Æquator, vel Æquinoctialis, sic dictus, quod quando sol ad eum peruenit, æquantur dies noctibus, idest, dies artificialis noctibus artificialibus, seu Æquinoctium efficitur. Est autem Æquator circulus maximus, quem cum sol percurrit efficit vbique terrarum Æquinoctium. Eius centrum est idem cum centro mundi, eiusque poli sunt etiam poli mundi, ac primi mobilis, super quibus motus diurnus peragitur; quorum alter qui nobis eleuatur dicitur arcticus ab Arcto, idest, Vrsa constellatione illi proxima : alter verò quod huic opponatur propterea Antarcticus appellatur; Est autem vnicus in mundo Æquator. est præterea mobilis, motu scilicet diurno, totus reuoluitur.

Eius autem in mundo positionem sic rectè concipiemus: Inuenta namq; linea meridiana, vti superiori capite docuimus, ducatur per centrum, E, illius figuræ linea, A C, faciens angulos rectos cum meridiana, hæc enim erit linea Æquinoctialis, idest, vestigium æquatoris in horizonte sensibili, punctum, A. verum ortum, C, vero occasum verum monstrabunt : vnde

etiam

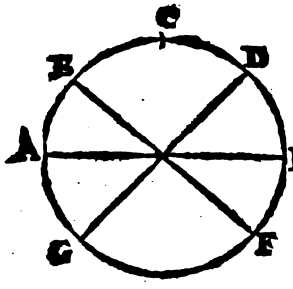
Digitized by Google

etiam apparet duas lineas Æquinoctialem, & meridianam secare totum horizontem in æquales 4. Quadrantes.

Aliter Æquinoctialem lineam, absque meridiana, inueniemus hoc modo; tempore alterutrius Æquinoctij in plano quopiã horizontali, & aprico, erigatur stylus, deinde interdiu notentur quotuis puncta per quæ vmbræ apex incesserit, omnia enim illa puncta Æquinoctij die sunt in linea recta, quoniã tunc apex vmbræ incedit per lineam rectã in plano horizontali; hæc igitur linea est, & dicitur linea æquatoris, per quam videlicet æquator horizonti inseritur, huius causam afferre Gnomonici est. vide igitur P. Clauij Gnomonicam lib. 1. prop. 14. corol. 2.

Imò quolibet die sic eam breuiter reperies; nam si in eodem circulo, quem supra adhibuimus pro inuentione lineæ meridianæ, notaueris tantum duo puncta, G, H, eaque recta linea coniunxeris, erit ea Æquinoctialis.

Verum non satis est Æquinoctialem lineam cognoscere ad perfectam æquatoris situationem percipiendam, sed præterea opus est cognoscere, quomodo se habeat ad horizontem. in sphæra enim recta æquator erigitur supra horizontem ad angulos rectos, & per verticem transit: in sphæra verò parallela horizonti æquator coincidit, & poli eius sunt iidem cum polis huius, ideſt, cum Vertice, & Imo: in cæteris autem obliquis sphæris æquator facit cum horizonte angulos acutos, qui varij sunt pro varietate obliquarum sphærarum. hanc igitur æquatoris ad horizõtem habitudinem sic indagabimus. Inueniatur primo, vt superius dictum est poli altitudo, deinde huius altitudinis accipiatur complementum vsque ad 90. gra. ideſt, complementum Quadrantis, nam istud complementum erit eleuatio, seu angulus æquatoris cum horizonte. habetur autem hoc complementum, si gradus altitudinis polaris demantur à gr. 90. nam residui gradus erunt angulus æquatoris quæsitus, exempli gr. quia eleuatio Poli Parmensis est gr. 44. $\frac{1}{2}$ qui si à 90. demantur, remanent 45 $\frac{1}{2}$ qui sunt prædictum complementum, & proinde sunt eleuatio æquatoris in hoc Parmensi horizonte.



Demonstratio huius hæc est, quia dictum cõplementum est vbiq; æquale eleuationi æquatoris. sit in præsenti figura, meridianus circulus A C F. horizon A E, æquator G D, poli mundi B. F. arcus A B est altitudo poli supra horizontem, arcus vero B C, est complementum eius: arcus E D, est altitudo æquatoris; probandum est, arcum B C, esse æqualem arcui D E: quia igitur arcus B D, est Quadrans, ideſt, gra. 90. tantum enim distat polus à circulo maximo, qualis est æquator: pariter arcus C E, est Quadrans, ideſt, gra. 90, ob eandem rationem, quia videlicet, C, est polus horrizontis: ergo C E. B D. sunt æquales; demantur iam arcus, C D, qui vtrique communis est, sic enim demitur æquale abæqualibus; qui igitur remanent duo arcus, B C, D E,

Digitized by Google

erunt æquales, sed B C, est complementum altitudinis poli A B, ad complē-
dum quadrantem A C. D E verò est eleuatio æquatoris supra horizontem,
ergo complemētum altitudinis poli est æqualis eleuationi æquatoris, quod
erat demonstrandum. Idem ad sensum ex materiali sphæra ostendere est,
nam eleuato altero polorum ad quamlibet altitudinem, statim apparebit
arcum meridiani inter polum, & Verticem interiectum, qui altitudinis poli
est complementum, esse æqualem arcui meridiani ab horizonte, vsque ad
æquatorem interceptum, qui angulo æquatoris subtenditur, ac proinde
eiusdem quantitatem indicat.

Cæterum in sphæra recta, vterq; dictorū arcuū est Quadrans; In parallela
vero sphæra altitudo poli est integer Quadrans, quare nullū relinquitur cō-
plementum; & sicuti ibi nullum est tale complementum, sic etiam nulla est
Æquatoris eleuatio, cui æquale sit. Habita igitur linea equinoctiali, & an-
gulo æquatoris, extra sphæram parallelam, facilè cuique erit æquatoris per-
fectam in proprio horizonte positionem imaginari.

Vsus æquatoris hi sunt. Primo, Totam mundi sphæram in duo dirimit
hemisphæria, Boreale vicelicet, & Australe: vnde etiam ipsum terræ Glo-
bum pariter in partem Borealem, & Australem partitur.

2. Est regula, & mensura primi motus, seu motus diurni, quo scilicet totū
cælum vna cum sole spacio 24. hor. circa axem mūdi reuoluitur, qui motus
procedit ab Ortu, & tendit per meridiem ad occasum, atq; inde per mediā
noctem descendens, iterū ad Ortum reuertitur. dicitur motus diurnus, quia
ex hac integra reuolutione dies naturalis perficitur. Est aūt æquator huius
motus mensura, quia ipse eodē motu vniformiter, ac regulariter mouetur,
habet enim eosdem polos, & axem quos hic primus motus: mouetur vnifor-
miter, ac regulariter, nam temporibus æqualib. mouentur partes æquales,
idest, eadem semper velocitate v g. singulis horis eleuantur gr. 15. ipsius su-
pra horizontem, aut meridianum prætereūt, vti Astronomicæ obseruatio-
nes docent. atq; hoc est nobilissimum, ac præcipuum ipsius munus.

3. Cū motus æquatoris sit vniformis, regularis & semper æquè velox, me-
rito Astronomi eū pro mensura cęterorū motuū assumpserunt, seu ex motu
ipsius Tēpus fabricati sunt, est enī tēpus, vt aiunt Philosophi, nihil aliud quā
mensura motus. hac de causa Astronomi sæpè partes æquatoris appellant
tempora, quas in Zodiaco gradus propriè dicunt; sic eleuatio 15. gr. efficit
vnam tēporis horā, & integra æquatoris reuolutio, vna eū tanta eiusdē par-
ticula quæ respondeat progressui diurno solis in Zodiaco, diem naturalem
perficit. eodē modo menses, anni, & reliqua tēpora, quib. reliquos aliorum
Planetarum, syderum, ac rerū motus, necnon durationes mensuramus, ex æ-
quatoris reuolutionibus constituuntur. Aduertendum verò singulos quin-
denos gradus non efficere exactè vnam horam, vti exēpli causa, posuimus,
sed exiguum quid amplius requiri, de quo suo loco, cum de diebus agetur.
Vt autem melius percipiatur quot æquatoris partes, quibus, & quot tem-
poribus respondeant, placuit sequentem tabellam subiungere.

Conuersio

Digitized by Google

Conuersio Gra. min. & sec. Equatoris in horas minuta, secunda, & tertia horarum.

Æquat. Gra.	H.	Mi.	Æquat. Gra.	H.	Mi.	Æquat. Gra.	H.	Mi.
1	0	4	31	2	4	70	4	40
2	0	8	32	2	8	80	5	20
3	0	12	33	2	12	90	6	0
4	0	16	34	2	16	100	6	40
5	0	20	35	2	20	110	7	20
6	0	24	36	2	24	120	8	0
7	0	28	37	2	28	130	8	40
8	0	32	38	2	32	140	9	20
9	0	36	39	2	36	150	10	0
10	0	40	40	2	40	160	10	40
11	0	44	41	2	44	170	11	20
12	0	48	42	2	48	180	12	0
13	0	52	43	2	52	190	12	40
14	0	56	44	2	56	200	13	20
15	1	0	45	3	0	210	14	0
16	1	4	46	3	4	210	14	40
17	1	8	47	3	8	230	15	20
18	1	12	48	3	12	240	16	0
19	1	16	49	3	16	250	16	46
20	1	20	50	3	20	260	17	20
21	1	24	51	3	24	270	18	0
22	1	28	52	3	28	280	18	40
23	1	32	53	3	32	290	19	20
24	1	36	54	3	36	300	20	0
25	1	40	55	3	40	310	20	40
26	1	44	56	3	44	320	21	20
27	1	48	57	3	48	330	22	0
28	1	52	58	3	52	340	22	40
29	1	56	59	3	56	350	23	20
30	2	0	60	4	0	360	24	0

Mi. Se. Æqui.	Mi. Se.	Se. Te.	Mi. Se. Æqui.	Mi. Se.	Se. Te.	Mi. Se. Æqui.	Mi. Se.	Se. Te.

Vsus

Digitized by Google

Vſus Tabellæ.

CVM volueris gradus Æquinoctialis commutare in horas, accipe datum gradus numerum ſub titulo æquatoris, & mox dextrorſum in colũna proxima habebis numerum horarum, & min. gradibus datis reſpondentium: ſic vides gr. 27. æquatoris reſpondere hor. 1. 48'. Quod ſi datum numerum graduum integrum non reperias in tabella, quære in ea numerum proximè minorem dato, cum ſuis horis, & min. deinde cum reliquo numeri dati, accipe hor. & min. ei debita: eaque cum prioribus coniunge, v.g. dantur gr. 75 qui numerus non reperitur in Tabella, accipe igitur 70 proxime minorem, cui debentur hor. 4. 40'. deinde cum reliquo 5. accipio h. 0. min. 20. quæ prioribus addida faciunt hor. 5. quæ debentur grad. 75. porrò in Tractatu de Luna, docebo qua ratione hi numeri Aſtronomici addantur, ſubtrahantur, &c.

Si verò minuta, vel ſecunda graduum in tẽpũs conuertenda ſint, accipe datum numerum minut. &c. ſupra titulos min. & ſe. poſitos in pede tabulæ: quia eadem ſeries numerorum quæ inſeruit gradibus æquatoris, inſeruit etiam minutis, & ſecundis: propter eaſdem proportiones: & ſequentes columnæ ad dexteram dabunt minuta, ſec. &c. horarum, prout tituli ipſarum inferiores indicant: quia hi numeri modo euadunt min. ſec. ter. ſic minutis 30. æquatoris reſpõdent hor. 2'. 0''. & 32'. æqu. reſpondẽt horæ 2'. 8''. pariter ſecundis 30. æqu. reſpondent hor. 2'. 0'''. &c.

Si autem velis horas, min. ſec. conuertere in gradus, minu. ſec. æquatoris, vtere inuerſo ordine tabellæ, v.g. vni horæ, & 4'. acceptis ſub titulo Ho. Mi. reſpondent in ſiniſtro latere graduum æquatoris gra. 16. & ſic de reliquis, quæ ſolers, & induſtrius Lector facilè per ſe reperiet.

Aliter idem ſine tabella hac, aſſequemur per ſolam multiplicationem, & diuiſionem multiplicentur gradus, minuta, ſecunda, &c. per 4. nam producti numeri dabunt partes temporis vel horæ, vna denominatione minores, quam ſint partes æquatoris multiplicatæ, ideſt productus numerus ex multiplicatione graduum, dabit minuta horarum; & ex min. æquatoris, prouenient ſecunda horarum &c. v.g. gr. 9. multiplicati per 4. dabunt minuta horæ 36'. minuta 40. æquatoris, dabunt ſecunda 160 horarum, quæ efficiũt min. 2.' 40''. ſecunda 20''. quadruplicata efficient 80''' tertia horæ, ideſt, 1''. 20'''. E contra ſi horæ, & minuta, ſecunda, tertia horæ diuidãtur per 4. producent partes æquatoris vna denominatione maiores partibs horarijs, ideſt, ex tertijs hor. prouenient ſecunda graduum: ex ſecundis hor. prouenient min. graduum: ex minutis hor. prodibunt gradus: ex horis denique, producentur partes vnius ſexagenæ graduum. ſic, ſi hora 1. 20'. 40''. diuidantur per 4. producentur primo $\frac{1}{4}$ vnius ſexagenæ graduum, ideſt, gr. 15. deinde 20'. diuiſa per 4. efficient 5 gradus: 40'. verò dabunt, 10'. hor. ſic

etiam

Digitized by Google

etiam horæ 4. diuisæ per 4. efficient, 1. sexagenam graduum: & patet, quia vicissim 60. gr. efficiunt horas 4.

4. Bis in anno facit Æquinoctium: quod accidit cum sol est in principio Arietis, aut Libræ, vbi scilicet Eclyptica æquatorem secat: in hisce enim duobus punctis sol ob diurnam conuersionem, æquatorem terit. quod vt rectè intelligas, constitue solem sphęræ materialis, qui circulo secundi motus, affixus est, sub altero horum punctorum, vti in principio Arietis; eoque ibi manente, motu diurno circumuolue sphæram: atque interim obserua viam solis, eumque videbis æquatoris iter obire. Quoniam verò æquator ab horizonte bifariam secatur, cum vterque sit circulus maximus, erit semper vnus ipsius semicirculus supra horizontem, alter infrà: & quia sol pariter cum æquatore vniformiter mouetur, fit vt arcus diurnus, fit semper æqualis arcui nocturno, ideſt, dies nocti æqualis in vniuersa terra: excepta sphæra parallela, in qua æquator non secatur ab horizonte, sed ipsi congruit. idem accidit in principio Libræ.

5. Ab æquatore incipiunt declinationes omnium cæli punctorum, & stellarum: est autem declinatio, distantia alicuius stellæ ab æquatore incipiēs, & versus alterutrum polorum tendens: quæ distantia sumitur, & mensuratur in circulo maximo transeunte per mundi polos, & stellam propositam; estque tantæ, quantus est arcus prædicti circuli, inter æquatorem, & stellam concluſus. huiusmodi verò circuli dicuntur circuli declinationum, & coincidunt cum aliquo meridiano, ad vitandam tamen confusionem non ponuntur in sphæra materiali.

6. Sicuti æquator in Cælo terminus est, à quo Astronomi declinationes incipiunt, sic in terra terminus est, à quo Geographi latitudines exordiūtur: quod autem in Cælo est declinatio, idem omnino in terra est latitudo; est enim Latitudo cuiusuis loci in terra, distantia eius ab æquatore accepta, & mensurata in meridiano illius, ideſt, est arcus meridiani ab æquatore vsquæ ad illum locum numeratus. Meridiani verò eodem modo se habent ad æquatorem in terra, sicuti circuli declinationum ad eundem Æquinoctialem in Cælo, transeunt enim vtrique per polos æquatoris.

Porrò sciendum est apud Geographos semper latitudinem regionis esse æqualem altitudini polari eiusdem, quod adhibita superiori figura sic ostēditur. in ea enim arcus A C. æquatur arcui C E. cùm sint ambo quadrantes: præterea arcus B C. æquatur arcui D E. vti supra ostensum est; Ergo si hi duo demantur à quadrantibus A C. C E. arcus qui remanent A B. C D. erūt æquales, quia si ab æqualib. æqualia demas, quę remanent æqualia sunt; sed arcus A B. est poli altitudo, C D, verò est distantia Verticis ab æquatore, siue loci in terra ab æquatore terrestri: sunt igitur æquales, quod erat demonstrandum. Idem in materiali sphæra contemplari poteris; videbis enim semper altitudinem poli, esse æqualem latitudini prædictæ.

7. Iuxta æquatorem sumunt Astronomi Ascensiones, Descensiones, & cęli mediationes, Quæ nihil aliud sunt, quam quidam arcus eiusdem æquatoris,

Digitized by Google

oris, quibus Astronomi mensurant ortum, occasum, cælique mediationem alicuius arcus Eclypticæ, aut alicuius gradus, vel stellæ: vt enim dictum est, motus æquatoris ob ipsius vniformitatem, & æquabilitatem cæteris lationibus mensurandis idoneus est. Ascensio alicuius arcus Eclypticæ est arcus æquatoris, qui simul cum eo cooritur; Descensio verò est arcus æquatoris, qui vna cum eodem occidit; Mediatio cæli est arcus pariter æquatoris qui cum eodem meridianum pertransit. At vero ascensio alicuius puncti Eclypticæ, vel alicuius stellæ, similiter est arcus æquatoris à sectione verna, seu ab Arietis initio versus Orientem, seu secundum signorum ordinem, & sequelam, vsque ad horizontem computatus, dum punctum illud, vel illa stella est in horizonte, vel oritur. idem proportionaliter de cæli mediatione, ac descensione eiusdem puncti, vel stellæ intelligendum est. Porrò Ascensio, & Descensio duplex est, recta, & obliqua. Recta est, quę fit apud horizontem rectum, seu in sphæra recta: obliqua, quæ in obliquo horizonte, seu obliqua sphæra. Est autem aduertendum Ascensiones, & Descensiones rectas æquales esse cæli meditationibus; Meridianus enim apud quem perficiuntur mediationes, est instar recti horizontis, idest, eodem modo se habet ad æquatorem, quo horizon rectus; quia vterque angulos rectos cum æquatore efficit: imo meridianus omnis coincidit cum aliquo horizonte recto. Hæc verò fusius explicare est alterius loci, vbi videlicet agitur de ijs rebus, quarum Ascensiones, Descensiones, Mediationes considerantur, vt sunt Eclyptica, necnon ortus, & Occasus stellarum.

De Zodiaco. Cap. VI.

ZODIACVS vox græca est: ζωδιακος enim græcè dicitur à nomine ζωδιον, quod animal culum significat. Et quoniam in Zodiaco collocata sunt animalia illa Aries, Taurus, &c. ideo appellatus est à Græcis ζωδιακος. A Latinis autem dicitur signifer maximè à Pœtis, quod in eo animalia illa, quæ etiam signa dicuntur, existant. nominatur etiam circulus obliquus, quia vt videre est in sphæra materiali, obliquus, seu trasuersus est ad alios circulos inuicem parallelos, idest, ad æquatorem, Tropicos, & Polares.

Est autem Zodiacus circulus maximus, vel potius Zona, aut Armilla quædam latitudinem habens 12. graduum, & secundum nonnullos 14. quę linea Eclyptica bifariam in longum secat, sic dicta ab Eclypsibus, quæ aut in ea, aut apud eam fiunt: dicitur etiam à Ptolemæo circulus qui per medium signorum est. est autem Eclyptica circulus maximus cuius centrum congruit centro mundi, eiusque poli distant à polis mundi gra. 23. $\frac{1}{2}$ vnde, & ipsa declinat ab æquatore, seu facit angulum cum æquatore hac tempestate grad. pariter 23. $\frac{1}{2}$ hanc autem Eclypticæ ac Zodiaci obliquitatem primus

Digitized by Google

primus obseruauit Anaximander Thaletis successor, anno ferè 700. ante humani generis salutem, vt constat ex nostra clarorum Mathematicorum Chronologia, quam cum locis Mathematicis apud Aristotelem edidimus. Eclyptica autem propriè est via, & orbita solis, quam ipse proprio motu centroque suo perpetuo terit: Quapropter cum Astronomi inquirere volunt maximam eclypticę declinationem, quę mensuratur in Coluro solsticiorum obseruant meridianam seu maximam solis altitudinem supra horizontem, circa solstitium æstiuum per Quadrantem nostrum Astronomicè collocatum. ex qua maxima altitudine detrahunt æquatoris altitudinem, quam supra inuenimus, & remanet maxima Eclypticę declinatio, quam hoc tempore ponimus esse gr. 23. $\frac{1}{2}$ quamuis Tychoni sit 23. 31'.

Refert autem Zodiacus viam omnium Planetarum, quam motu proprio obambulant, quo ab Occasu in Ortum sub ipso progrediuntur. sicuti enim æquator est propter primum motum, seu diurnum; ita Zodiacus est propter motum secundum, qui est proprius Planetarum. Obseruatum est enim ab Astronomis Planetas omnes, Solem, Lunam, & reliquos, non solum motu diurno ab Ortu in Occasum, 24. horis circumuerti; verum etiam suis proprijs motibus sub Zodiaco ferri ab Occasu in Ortum, non tamen directè, sed obliquè. idest, per viam quandam, quæ æquatorem obliquè secat: vnde, & ab eo deflectit, tam in Septentrionem, quam in meridiem, quam viam Zodiacum appellarunt. Hunc autem motum secundum manifestius videlis in Luna, quàm in alijs, si enim eam obseruaueris ad stellas fixas, videbis eam quotidie vesperi respectu earum ad quas relata est, esse magis Orientalem, idest, eas præterire versus Orientem, ipsas vero ad occasum remanere.

Idem apparet comparata ad Solem Luna, cum præsertim noua est, manifestè enim omnes videmus eam magis quotidie ab eo versus Orientem recedere. Néque verò putandum est eundem Planetam duobus hisce motibus eodem tempore ferri in contrarias partes, hoc enim impossibile est, sed semper magis Occidentem versus appropinquat, quia motus diurnus velocior est motu eius proprio, & ideo præualet, & superat; & proinde Planetam ad Occidentem, vel inuitum quasi rapit: interim tamen minimè Planeta præpeditur, quo minus per Zodiacum paululum versus Orientem, progrediatur. exemplo sit formica posita in principio Arietis, adeò tardè versus Orientem incedens, vt vno die gradum vnum tantum absoluat: quo eodem die, motu diurno conuertatur circa totum mundum simul cum Zodiaco, & primo illo gradu, quem interim inambulabat: certum est eam semper velocius ad partes Occidentis deferri, quamuis eodem tempore gradum primum Arietis tardè scandat. sed hæc alibi fusius explicanda sunt. Quantum autem declinent singula Eclypticæ puncta ab æquatore facilè est in sphæra materiali, aut Globo aliquo Astronomico fabre facto reperire, in qua sphæra, vel in quo Globo constituta sit prius Eclyptica secundum maximam eius declinationem, per obseruationem inuentam, quam nostra

Digitized by Google

ætate ponimus esse graduum 23. $\frac{1}{2}$. quæ declinatio est angulus, quem facit eum æquatore, & quem mensurat colurus solstitiorum; si enim per singula eius puncta, ducantur circuli declinationum, de quibus supra dictum est, erunt eorum arcus inter dicta puncta, & æquinoctialem interpositi eorum declinationes ab æquatore. Quam declinationem sic reperies ex materiali sphæra: applica quoduis Eclypticæ punctum circulo meridiano, & numera gradus meridiani inter punctum illud Eclypticæ, & æquatorem interceptos, ij enim erunt quæsita illius puncti declinatio; quia hac ratione meridianus fungitur officio omnium circulorum declinationum. eandem declinationem sic circino accipies; pone pedem alterum in puncto Eclypticæ quouis, alterum ita dilata, vt lineam æquatoris circinando attingat: apertura circini applicetur Eclypticæ, aut æquatori, & apparebit quot graduum ea, declinatio sit: Tandem Astronomi vt expeditè has declinationes reperiant, condidere sibi tabellam sequentem.

Vsus, & declaratio Tabulæ sequentis.

TABVLA continet columnas, 5. in prima sunt gradus 30. inseruientes sex signis superioribus. In secunda sunt gradus, & min. declinationum, quæ debentur gradibus primæ columnæ: hæ autem declinationes supra se habent duo signa ♈. & ♎. quia eodem modo hæc duo signa declinant ab æquatore, vt in sphæra materiali patet. habent etiam infra alia duo signa, ♓, & ♍, quia hæc duo habent easdem cum superioribus declinationes, quamuis inuerso ordine. Tertia, & quarta columna, ex modo dictis satis intelligi possunt. Quinta columna continet gradus 30. inferiorum sex signorum, qui gradus inuerso ordine, scribuntur, quia vt dixi, sex signa inferiora habent easdem declinationes cum superioribus, sed ordine inuerso, vt in sphæra videre est.

Cum igitur scire libuerit declinationem alicuius gradus Eclypticæ, si eius signum fuerit superius, accipe gradum oblatum in prima columna, & è regione eius dextrorsum procedendo sub signo eius, accipe numerum graduum, & minutorum, quæ declinationem quæsitam conficiunt. v.g. declinatio gr. 14. ♉. erit gr. 16. mi. 6. si vero gradus, cuius declinationem quæris, pertineat ad vnum ex signis inferioribus, eum accipe in columna quinta, & è regione eius sinistrorsum pro cedendo vsque ad columnam signi illius, accipe numerum ibi scriptum. v. g. declinatio gra. 4. ♋. erit gra. 23. 28'. quæ communis est etiam 4. gradui ♌. Hinc cognito gradu, in quo sol versatur, facilè, præmisso modo, solis declinationem cognoscemus. si autem gradibus oblatis adhæserint aliquot minuta, debes pro minutis illius accipere declinationem tanto maiorem, quantum proportio exegerit.

Diui-

Digitized by Google

Tabula declinationem omnium Ecliptice graduum, & consequenter Solis.

	♈	♎	♉	♏	♊	♐	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	
0	0	0	11	31	20	13	30
1	0	24	11	51	20	26	29
2	0	48	12	13	20	38	28
3	1	12	12	33	20	51	27
4	1	36	12	54	21	1	26
5	1	58	13	14	21	12	25
6	2	23	13	34	21	23	24
7	2	47	13	54	21	33	23
8	3	11	14	14	21	43	22
9	3	35	14	33	21	53	21
10	3	58	14	52	22	2	20
11	4	0	15	11	22	10	19
12	4	46	15	29	22	19	18
13	5	0	15	48	22	26	17
14	5	32	16	6	22	34	16
15	5	56	16	24	22	41	15
16	6	10	16	41	22	47	14
17	6	42	16	58	22	53	13
18	7	5	17	15	22	59	12
19	7	28	17	32	23	4	11
20	7	51	17	48	23	9	10
21	8	13	18	4	23	13	9
22	8	36	18	18	23	17	8
23	8	58	18	35	23	20	7
24	9	21	18	50	23	23	6
25	9	43	19	5	23	26	5
26	10	5	19	19	23	28	4
27	10	26	19	33	23	29	3
28	10	48	19	47	23	31	2
29	11	9	20	0	23	31	1
30	11	31	20	13	23	31	0
	♓	♍	♒	♌	♑	♋	

Gradus superiorum sex signorum ♈, ♉, &c.

Gradus inferiorum sex signorum ♓, &c.

Diuiditur primo Zodiacus ab æquatore in duos semicirculos, vnum Borealem in quo sunt, sex signa Borealia: & alterum Australem in quo sunt 6. signa Australia.

Diuiditur etiam à Coluris in quatuor Quadrantes, quorum primus incipit à principio Arietis, estque Quadrans Veris: secundus incipit cum Cancro, estque Æstiuus. Tertius ab initio Libræ, qui Autumnalis est: quartus à Capricorno, hyemisque deputatur, dicunturque initia horum Quadrantum quatuor puncta Cardinalia.

Diuiditur 3. in 6. signa physica: signum autem physicum est sexta pars Zodiaci; & dicitur physicum, seu naturale, quod naturaliter, id est, sine vllo artificio circulus omnis diuidatur in partes, 6. eadem nimirum circini apertura, qua ipse circulus descriptus fuerit.

Diuiditur 4. in 12. signa communia, quorum singula continent gra. 30. quare signum vnum ex his, erit in primo mobili superficies Quadrangula longa gra. 30. lata verò 12. hanc porrò diuisionem in 12. signa primus excogitauit Cleostratus, anno ante Christi natiuitatem fere, 700. vt patet ex nostra clarorum Mathematicorum Chronologia. Ordo autem horum signorum est vt initium sumant à communi sectione æquatoris, coluri æquinoctiorum, & ipsius Ecliptiæ procedendo Orientem versus, ita vt primum sit Aries, secundum Taurus, tertium Gemini, & sic deinceps: qui processus dicitur successio, & consequentia signorum; cui contrarius processus dicitur præcedentia signorum. merito autem Astronomi inde sumpserunt initium, quia sole illuc appetente, Ver incipit, quæ prima Anni veluti iuuentus est, quæque plantas omnes, atque animalia omnia quasi rediuiua iterum restaurat. ab hoc etiam tempore omnes fere nationes anni exordium sumpserunt; atque ab eodem mundi ipsius ortum, atque creationem extitisse, complures SS. Patrum existimarunt.

Diuiditur 5. à Coluro solstitiorum in duos semicirculos, quorum alter, qui à Capricorno, vsque ad Cancrum pertinet dicitur Ascendens, quia in nostra sphæra obliqua dum Planetæ eum motu proprio obambulant, quotidie magis ad nostrum verticem accedunt, magisque supra horizontem elati incedunt, seu diurnas reuolutiones, seu spiras quotidie vertici nostro proximiores describunt. alter verò qui à Cancro, vsque ad Capricornum reuertitur, ob contrarias rationes dicitur Descendens.

Porrò difficile est ipsius in mundo positionem veram concipere, nullam enim certam habet situationem, non enim vt nonnulli mobiles circuli in eodem semper loco gyratur, sed ob diurnam cõuersionem perpetuo locum mutat, atque transuersim, super alienos polos videlicet æquatoris, torquetur, quem motum debes diligenter in sphæra materiali contẽplari. hanc tamen ipsius successiuam & variam situationem, sic possumus interdiu reperire: collocetur sphæra Astronomicè vt in meridiano docui, in loco tamen à sole colluſtrato: postea si Sol est in Zodiaci semicirculo ascendente, motu diurno moueatur pars illa sphæræ, quam supra primum mobile appella-

Digitized by Google

pellauimus, ita vt prædictus semicirculus soli obuertatur, ac diligeter huc illuc versetur, donec vmbra ipsius præcisè obumbret alterum ei oppositum semicirculum; si verò fuerit Sol in semicirculo descendente, idem proportionaliter faciendum est, quo facto inuenta erit illa Zodiaci positio instantanea: Zodiacus enim Cæli, Zodiaco materiali exactè respondebit, vel hic suo situ illum representabit. Noctu verò id difficilius est: si tamen quis cõstellationem Zodiaci quampiam in Cælo cognoscit, ei ita obuertat signum, quod illi cognomen est in sphæra materiali, vt materiale sit aliquanto occidentalius; sic enim aliquo modo Zodiacus materialis cœlestem tibi repræsentabit. cur autem figura sphæræ materialis debeant esse occidentaliora cœlestibus, dicetur suo loco de stellis.

Zodiaci autem & Eclypticæ munia hæc sunt. Primum est regula, & mensura motus secundi, id est, motuum Planetarum, de quo dudum diximus, in Zodiaco enim computamus motus proprios singulorum planetarum, & stellarum etiam fixarum, quoniam secundum eius longitudinem, & secundum signorum consequentiam in eo progrediuntur; tantum enim dicimus Planetam profecisse, quantum ab initio Arietis, quod est Zodiaci initium, recesserit secundum signorum ordinem, sicuti æquator mensurat diurnum, & primum motum, sic Zodiacus metitur Planetarum proprium, & secundum.

2. Ex prædicto officio oritur secundum quo Astronomi longitudinem syderum determinant. Est enim longitudo syderis arcus Eclypticæ ab initio Arietis inchoatus, & secundum signorum sequelam computatus, vsque ad circulum maximum, qui per polos Eclypticæ, & propositam stellam pertransit. v.g. stellæ, quæ sunt in Coluro solstitiorum, habebunt longitudinem 90. graduum, quia hic colurus transit per polos Eclypticæ, & stellas planetasue in ipso existentes; & distat à principio Zodiaci gra. 90. dicitur autem hæc distantia longitudo, quia sumitur penes Zodiaci longitudinem, & circuli illi maximi, qui eam terminant, dicuntur circuli latitudinum, quia præcipuum eorum munus est exhibere syderum latitudines, nam

3. Eclyptica est terminus à quo latitudines syderum computantur. est autem latitudo stellarum distantia ipsarum ab Eclyptica versus alterutrum polorum ipsius, accepta in circulo latitudinis, de quo antea dictum est. vel est arcus circuli maximi per polos Eclypticæ, & stellam incedentis inter Eclypticam, & stellam interiectus. dicta est autem latitudo, quia sumitur secundum Zodiaci latitudinem, & est duplex Borealis, & Australis, nam

4. Eclyptica diuidit totum mundum in duo hemisphæria Boreale, & Australe, quemadmodum etiam æquator. vnde fit vt eadem puncta, quæ inter Eclypticam, & æquatorem existunt, sint respectu Eclypticæ Australia, respectu verò æquatoris Borealia vel è contra.

5. In Eclyptica assignantur omnium stellarum loca, etiam si valdè distent ab ea; nam quæuis stella dicitur esse in eo Eclypticæ gradu, per quem circulus latitudinis eiusdem stellæ incedit. v.g. stellæ omnes, quæ sunt in colu-

ro

so solstitiorum dicuntur esse in primo gradu Cancri, quomodo sint in eo. Coluri semicirculo, qui per initium Cancri transit, & terminatur à polis seu definit ad Eclypticæ polos. aliæ verò, quæ sunt in altera medietate, eius in prima Capricorni parte. Similiter sydera omnia dicuntur esse in eo Zodiaci signo, quamuis non sint intra ipsum, nec sub ipso, per quod circulus quisquam latitudinis transiens, etiam per sydus, illud transeat.

6. Sub Eclyptica, vel saltem propè eam sunt Eclypses luminarium, Lunæ, ac Solis, vnde Eclyptica denominata est.

7. Exhibet nobis Eclyptica puncta quatuor Cardinalia, duo videlicet æquinoctia, vnum vernum in principio Arietis, alterum Autumnale in principio Libræ: & duo solstitia, vnum æstiuum in principio Cancri, alterum hyemale, vel Brumale in principio Capricorni, de quibus suo loco agemus.

8. Quoniam verò Zodiacus irregulariter oritur, occidit, & cælum mediat, ideſt, non vniformiter, nec æquabiliter vti æquator; ideo Astronomi mensurant ortus, & occasus partium, vel arcuum Zodiaci, vel potius Eclypticæ per partes, aut arcus æquatoris, quæ illis cooriuntur, occidunt, ac cælum mediant, vel quæ illis coascendunt, aut condescendunt, quos æquatoris arcus propterea appellant Ascensiones, Descensiones, ac Cæli mediationes, de quibus suo loco fusius agemus.

9. Zodiacus noster ostendit in quo gradu Sol quotidie versetur, si dies oblata quota sit non ignoretur. Nam cum in nostro Zodiaco posuerimus dies mensium correspondentes gradibus signorum, si propositum diem in Zodiaco reperias, è regione illius erit gradus ille, quem Sol tunc occupat.

Anno tamen Bissextili, quo Februarius habet dies 29. pro die 29. accipe primum diem Martij, sicq; deinceps vsque ad finem anni semper pro oblato die accipiendus est sequens: quia dies 29. non est in Zodiaco descriptus, idcirco tunc dies proposita 29. tranfit in locum primæ Martij, & sic etiam reliqui dies protruduntur supra sequentes.

Aliter ex materiali sphæra: statuè sphæram Astronomicè, deinde meridianam solis altitudinem obserua, vti supra docui: postea reuoluè primum mobile, notando quinam gradus Eclypticæ transeant sub gradu illo meridiani qui terminus est solaris altitudinis deprehensæ: is enim erit ille gradus, quem tunc sol occupat. quia verò bini gradus illac tranfibunt, illum accipies, qui præsenti tempestati congruet. Exactius tamen idem assequeris ex calculo solis. de quo suo loco dicetur.

10. Vtuntur Astronomi breuitatis causa Characteribus signorum Zodiaci loco nominum, quod etiam nos deinceps facitabimus. ♈, sunt cornua Arietis. ♉, caput Tauri cornutum. ♊, significat coniunctos Geminos: deberent scribi sic, II. ♋, sunt duo oculi cum cornibus Cancri: ♌, cauda Leonis. ♍ pro arista Virginis sed deberet esse productior. ♎ imago alterius lancis. ♏, refert ipsum scorpionem. ♐, sagittæ sagittarij imago. ♑, Capricor.

Digitized by Google

eorum ipsum aliquo modo repræsenta. ♒, fluminiassimilatur. ♓, Pisces simul alligatos figurat. memoriæ autem causa hoc distichō signa 12. comprehenduntur.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arciteneus, Caper, Amphora, Pisces.

De duobus Coluris. Cap. VII.

QVOD ad eorum etymon attinet; audiendus est Macrobius lib. 1. de somnio Scipionis, præter hos, inquit, alij duo sunt Coluri, quibus nomen dedit imperfecta conuersio. quę sic explico, Κολυρος græca vox est, imperfectum significans: quia igitur in nostra obliqua mundi sphæra, in qua primi Astronomię cultores, qui nomina rebus Astronomicis indiderūt, imperfectè hoscè duos circulos apparere, videbant, eos ideo Coluros quasi imperfectos denominarunt. quod autem imperfectè appareant in obliqua sphæra, facilè in materiali sphæra videre est; eleuato enim nostro Arctito polo vtcumque, v. g. gradibus 23. $\frac{1}{2}$ ita scilicet vt vterque polarium circulorum horizontem contingat, vnus superius, alter inferius, si postea motu diurno sphæra moueatur, illico apparebit illam Colurorum partem, quæ intra polarem circulum antarcticum continetur, nunquam supra nostrum horizontem eleuari; idem in quauis sphæræ obliquitate videbis accidere, præterquam in sphæra recta, vbi toti, successiuè tamen, supra horizontem ascendunt.

Sunt autem coluri duo circuli maximi mobiles, ac singulares, transeuntes ambo per mundi polos, ibique se mutuo orthogonaliter, seu ad angulos rectos secantes, transeuntes etiam per quatuor puncta Zodiaci Cardinalia: vnde ille qui transit per puncta solstitialia dicitur colurus solstitiorum, in quo etiam sunt duo poli Ecliptice; alter dicitur colurus Æquinoctiorum, quod per puncta duo Æquinoctialia incedat. quid verò solstitiū, quid Æquinoctium, dicetur suo loco.

Inuentio autem situationis eorum in mundo, eodem modo, & eadem opera qua & Zodiaci inuenda est: motu enim primi mobilis perpetuo locum, vna cum Zodiaco variant; quapropter sphæra Astronomicè collocata in eadem constitutione, qua Zodiacum demonstrat, etiam coluros per quatuor eius puncta Cardinalia incedentes, rectè in cælo nobis repræsentare poterit; ac proinde eos rectè concipere poterimus.

Colurorum officia sunt. Primum; Vsus eorum materialis mihi magis videtur quam, vt aiunt formalis: videtur enim in materiali sphæra potius poni, vt cæteros circulos mobiles sustineant, quam vt in cęlo circulos vllos repræsentent. possumus tamen aptè dicere eos fungi officio Primi mobilis, in eo enim, vt alias diximus, omnes circulos concipiendos esse Astronomi præcipiunt.

Digitized by Google

cipiunt. Cùm igitur videamus cæteros circulos Coluris incumbere, iisque inniti, non secus, ac in primo mobili, idcireo eos illud referre, non est inconueniens asserere.

2. Ostenduntur illa quatuor puncta Zodiaci Cardinalia.

3. In coluro solstitiorum desumitur mensura, & quantitas maximæ declinationis Eclypticæ, necnon distãtiæ polorum eiusdem à polis æquatoris: tanta autem est maxima Eclypticæ declinatio ab æquatore quantus est arcus huius coluri inter æquatorem, & Eclypticam interiectus, alteraque tanta est distantia polorum Eclypticæ à polis mundi. Hanc porrò maximam Eclypticæ declinationem variam varijs temporibus Astronomi comperêrunt; de qua varietate in Tropicis dicendum erit.

De duobus Tropicis. Cap. VIII.

ABSOLVTA iam maximorum sex circulorum tractatione de quatuor minoribus agendum est, ac primum de tropicis.

Τροπικος græcis idem est, ac latinis reuersiuus; sic igitur dicti sunt hi duo circuli, quòd in cælo indicent solis reuersiones, aut reditus, vt mox dicam.

Sunt enim Tropici duo circuli minores, & æquatori paralleli, qui in cælo nihil aliud sunt, quam veluti extremæ duæ solis diurnæ circulationes, ad quas sol motu proprio hinc inde ab æquatore excurrit, & inde postea iterum ad æquatorem paulatim redire incipit, quamuis sol non circulos, sed spirales lineas describat, vt suo loco explicabitur. sunt autem veluti binæ solaris euagationis metæ, ac carceres, intra quos perpetuo sol discurrit. hos in materiali sphæra, referunt bini Tropici. vterque autem ab æquatore tantum distat, quanta est maxima Eclypticæ declinatio, quæ hodie in communi vsu censetur esse gr. 23. 30'. Eclypticam enim in eo puncto, qo maximè ab Æquatore recedit contingunt. horum ille, qui ad Boream vergit Tropicus Cancri dicitur, quod initium Cancri attingat. dicitur etiam æstiuus, Septentrionalis, &c. alter qui in Austrum recedit, Capricorni tropicus, hyemalis, Australis, simili ratione nuncupatur.

Inuentio Tropicorum in cælo, eadem opera, qua etiam maxima Eclypticæ, aut solis declinatio haberi potest; nimirum per Quadrantem astronomicum astronomicè collocatum; oportet obseruare maximam solis altitudinem meridianam supra horizontem per illos dies, quibus sol propè initium ♋, versatur: ea enim dabit etiam maximam Eclypticæ declinationem, & consequenter locum, per quem Tropicus ♋, ducendus est æquatori parallelus. in Quadrante autem apparebit arcus maximæ declinationis is scilicet, qui inter gradum æquatoris iam inuentum, & gradum Tropici modo obseruatum, interijcitur. tantundem ab æquatore versus Austrum

Digitized by Google

Austrum recedit alter Tropicus; cuius altitudo supra horizontem habetur, si tempore hyemalis solstitij obseruetur per Quadrantem minima solis supra horizontem altitudo meridiana; sed cauendum est ab hallucinatione, quam refractiones vaporum horizontem obsidentium inducere possunt; ex quibus sol iusto altior spectatur. quapropter satius est habito ♑, tropico; alterum, ♌, ad eandem distantiam, sed Australem collocare. solis autem, & Eclypticæ maxima declinatio varia, varijs seculis reperta est,

Eratosthenes, Hipparcus, Ptolemæus eam faciunt.	gr.23.51'.
Albategnius post Ptol. annis 750. à Christo 880.	gr.23.35'.
Arzahel ab Albnegnio ann. 190.	gr.23.34'.
Almeon Almansonis ab Arzahele a. 70.	gr.23.33'.
Profatius Iudæus postea a. 160. Christi 1300.	gr.23.32'.
Purbachius, & Regiomontanus a. Christi 1460.	gr.23.28'.
Vernerius, & Copernicus a. Christi 1514.	gr.23.28'.
Tycho Brahe, an. Christi 1580.	gr.23.31'.

Qua ex varietate sequitur, etiam necessario Tropicos eodem modo variari. cuius variationis latitudo sit quasi, 24'. vt patet ex præmissis obseruationibus.

Tropicorum munera sunt. Primum Ostendunt extremas solis metas, seu extremos duos parallelos circulos, quos sol motu diurno describit, tunc quando est in ijs Eclypticæ punctis, quæ maximè ab æquatore recedunt; & in quibus in obliqua sphæra longissimos, ac breuissimos facit dies, ac noctes artificiales: sole enim principium ♑, obtinente, longissima dies nobis, ac breuissima nox, contingunt; percurrit enim tunc Tropicum ♑, cuius arcus diurnus, in nostra sphæræ obliquitate, longissimus est; nocturnus verò breuissimus omnium qui in tota anni periodo contingunt, contraria accidunt sole ♌, initium inuadente.

2. Solstitia contingunt sole iuxta puncta tropica versante. dicitur autem solstitium, quasi solis statio, quòd sol tunc videatur stare, idest, non videtur accedere ad nostrum Verticem, aut ab eo recedere, vel non videtur supra horizontem vno die magis quam altero in meridiano eleuari, aut deprimi. pariter videtur in eodem loco horizontis oriri, & occidere, sed apparet quotidie per eumdem cæli gyrum recurrere; re vera tamen quotidiè parum quid, quod sensu vix percipitur, à tropicis recedit, aut ad eos accedit; circa verò puncta Æquinoctialia admodum sensibiliter sol accedit, & recedit à nostro vertice, seu supra horizontem eleuatur, aut deprimitur. ex hac solis statione sequitur etiam dies ac noctes quodammodo stare, idest nec augeri, nec minui: non igitur solstitium contingit respectu motus diurni, quia videmus semper solem hoc motu circum terri: neque respectu motus solis proprij, quia certum est eum quotidie vnum quasi gradum in Zodiaco progredi.

Causa vero solstitiorum est Eclypticæ ad tropicos situatio; nam vti materialis sphæra ostendit, ipsa Eclyptica ante, & post puncta solstitialia, ex-

Digitized by Google

tẽditur secus ipsos tropicos, minimumq; ab eis recedit, sed illis longo spatio adhæret. v.g.gr.15. Eclypticæ præcedentes, & 15. sequentes puncti solstitij, ♋, ipsi tropico, valdè adhærent, quare quando sol per eos graditur, parum semper à tropico recedit, sed singulis diebus motu diurno gyrum circumducit ipsi tropico proximum, aut qui insensibiliter ab eo discrepat. atque hæc est solstitij ratio, & causa.

3. Ostendunt quantitatem diei maximi, & minimi: item noctis maximę, & minimæ: nam in quauis sphæræ constitutione vsque ad poli eleuationem gr. 66. $\frac{1}{2}$. ex tropicorum portiones, quæ supra horizontem extant, efficiunt arcus diurnos; eæ verò quæ infrà horizontem latent, efficiunt arcus nocturnos. in sphæra recta arcus diurni sunt æquales, tum inuicem, tum cum nocturnis. in sphæris obliquis superior portio tropici vergentis ad polum eleuatum, efficit arcum diurnum maximum totius anni, portio verò inferior dat arcum nocturnum breuissimum: è contrario portiones alterius tropici, superior exhibet arcum diurnum breuissimum; inferior verò nocturnum longissimum. Illud etiam notãdum, arcum diurnum vnius tropici esse æqualem nocturno alterius, & viceissim.

In sphæra tamen cuius polus eleuatur præcisè 66. $\frac{1}{2}$. vnus tropicus totus supra horizontem extat, eumque in puncto tangit, vnde arcus diurnus est integer circulus horarum 24. alter tropicus totus latet infrà horizontẽ, eumque in puncto tangit, nocturnusque arcus est integer circulus horarũ, 24. In alijs sphæris vbi maior est eleuatio, quam gr. 66. $\frac{1}{2}$ tropici non amplius ostendunt has quantitates, sed arcus Eclypticæ id præstat, quæ omnia sphæra Armillaris facilè ostendet.

4. Concurrunt ad Zonas constituendas, vti postea dicemus.

De duobus Circulis Polaribus. Cap. IX.

APOLIS mundi polares dicuntur, quòd propè eos, atque ex eis circunscribantur. ille polaris Arcticus, ab Arctico polo: hic verò polaris Antarcticus ab Antarctico polo. Nihil verò aliud sunt, quam diurnæ conuersiones polorum Eclypticæ circa æquatoris polos, quæ ab ijsdem distant gr. 23 $\frac{1}{2}$.

Porrò veteres græci, aliter polares hosce circulos accipiebant (vti apud Proclum & Cleomedem in suis sphæris videre est,) Circulos enim polares statuebant esse duos circulos æquatori parallelos, vnum ad Boream, alterum ad Austrum, horizontem perstringentes, quorum poli essent ijdem cũ polis mundi, & consequenter vnus esset supra horizontem totus, alter verò infrà. ille autem est omnium parallelorum semper apparentium maximus, hic verò semper delitescentium maximus. ex quibus patet, polares hosce græcorum circulos in sphæra recta nullos esse; cũ enim in ea poli mundi horizonti insint, nullum restat interuallum quo describantur: in

sphæris

ſphæris verò obliquis non eſſe vbique eiuſdem quantitatis (vti ſunt latinorum polares) ſed quo polus mundi elatior eſt, eo etiam maiores illos eſſici. In ſphæra tandem parallelæ coincidunt cum horizonte, & æquatore. quę omnia in materiali ſphęra ad prędictas poſitiones conſtituta, facilè eſt contemplari.

Polarium noſtrorum in cælo ſitum ſi in tua regione ritè velis concipere, colloca Quadrantem noſtrum aſtronomicè verſus conſpicuum polum, atq; in eo nota grad. altitudinis poli, poſtea tam ſupra eum, quam infra, numera gradus, a 3 $\frac{1}{2}$. atque per vtrumque terminum applica Dioptram, nam ſi per eam ſic applicatam inſpexeris in cælum, oculis tuis occurrent puncta duo in cælo, per quæ polaris circulus polo mundi circumſcribendus eſt, atque concipiendus. ſituationem autem polarium ſecundum græcos ſic conpies, in eodem Quadrante vt prius conſtituto, numera ab horizõte ſurſum gradus altitudinis poli duplos, ac per ſupremum gradum tranſeunte Dioptra, videbis per eam cæli punctum, per quod, & per contractum horizõtis cum meridiano, imaginare circulum ex polo mundi deſcriptum; talem enim habet in cęlo ſitum circulus polaris græcorum, ſeu parallelorum ſemper apparentium maximus. eadem proportionaliter concipienda ſunt circa polum infra horizontem depreſſum.

Vſus circulorum polarium noſtratium rarus eſt: Geographis tamen inſeruit ad frigidas Zonas definiendas. apud græcos verò parallelus ſemper apparentium maximus oſtendit omnes ſtellas, quæ ortus, & occaſus ſunt expertes, ac proinde ſempiternæ apparitionis dicuntur. alter verò occultorum maximus ſtellas omnes comprehendit, ortus, & occaſus pariter immunes, ſed ſempiternæ occultationis.

De Circulo ſecundi Motus. Cap. X.

DICITVR circulus ſecundi motus, quoniam factus eſt, vt oſtendat motum ſecundum: in mundo enim, vt poſtea explicabimus, eſt motus primus ſiue diurnus, qui communis eſt toti mundo; eſt etiam motus ſecundus, qui non eſt toti mundo communis. ſed Planetarum proprius: quãuis enim Zodiacus oſtendat viam huius motus ſecundi, non tamen planetam vllum, qui hunc imitetur motum, exhibet. at noſter hic circulus planetam quemdam materialem, ſub Zodiaco defert, ita vt proprium planetarum motum rectè imitari poſſit. quapropter hic circulus non in primo mobili concipiendus eſt, vt alij, ſed infrà primum mobile, & propterea eum infrà alios, qui ſunt in primo mobili collocauimus, ita vt in polis Æclypticæ ſuper ſua diametro, non ſuper mundi axem, vt alij, conuertatur.

Vtilitas huius circuli, & vſus eius magnificiendus eſt, omnium enim difficultatum maximæ ſuccurrit: manifeſtat enim qua ratione motus planetarum

netarum proprius, qui communiter primo motui contrarius dicitur, cum eodem concordet, ideſt, ad ſenſum oſtendit, qua ratione planeta quiſpiã moueatur, vt aiunt, motibus contrarijs, motu ſcilicet primo ab ortu in occaſum, & motu ſecundo & proprio ab occaſu in ortum. enimuero hanc vnam rem, difficilè admodum ab Aſtronomiæ Tyronibus, percipi, longa annorum experientia in auditoribus meis compertum habeo; quæ tamen huius circuli auxilio ſine vlla difficultate intelligitur: ſic enim oculis ſubijciuntur ea, quæ prius impoſſibilia videbantur, quæque ſola cogitatione vix comprehendi poterant. hoc autem modo agendum eſt: manu altera motu diurno ab oriente, in occidentem ſphæram conuerte, atque eodem tempore, manu altera prædictum circulum lentè admodum ſecundum ordinem ſignorum impelle, ita vt materialem ſolem tardè deferat a primo, v.g. gra. ♈, ad ſecundum: qua ratione, conuerſione vna diurna peracta, ſol materialis gradum vnum verſus orientem peregerit: ſic enim clarè videbis qua ratione ſol contrarijs motibus moueatur, ideſt, motu proprio, gradum vnum in Zodiaco verſus ortum, & motu diurno ad occidentem totam circulationem abſoluat: & qua ratione ſol verè ſemper occaſui appropinquet, quamuis reſpectu Zodiaci in contrariam partem lentè retrocedat: videbis etiam qua ratione hi duo motus, in tertium coaleſcant, qui ſpiralis eſt; quo vltimo ſol circa mundum perpetuo ſpiratim reuoluitur: vt infra fuſius de ſole.

De alijs Circulis, qui in materiali ſphæra non ponuntur.

Cap. XI.

PRÆTER prædictos circulos, alios complures imaginantur in cælo Aſtronomi, quos ad vitandam confuſionem materiali ſphæræ minimè addendos eſſe cenſuerunt. de eorum numero ſunt

1. Verticales; ſic dicti quòd per vertices omnium locorum ad ſingula horizontis puncta perpendiculariter deſcendunt. eorum vſus eſt in menſurandis ſtellarum altitudinibus ſupra horizontem, aut depreſſionibus infra. eos Arabes Azimut appellant.

2. Circuli Declinationum; qui tranſeunt per polos mundi, ac perpendiculariter per ſingula æquatoris puncta: menſurant hi declinationes, ſeu diſtantias ſyderum ab æquatore.

3. Circuli latitudinum; qui per Eclypticæ polos, ac per ſingula Eclypticæ puncta perpendiculariter incedunt: his metiuntur Aſtronomi diſtantias ſyderum ab Eclyptica, quas ideò latitudines appellant, quod ſecundum Zodiaci latitudinem, non autem ſecundum longitudinem accipiantur.

4. Imaginantur per ſingula cæli puncta innumeros æquatori parallelos; præcipuè

Digitized by Google

præcipuè vero eos, quos sol diurnis conuersionibus hinc inde ab æquatore describit, qui sunt ferè 182. de quorum numero est æquator ipse eorum medius, & duo tropici, qui omnium extremi sunt: (re vera tamen sol non circulos, sed spiras ducit;) vsus eorum esset ostendere dierum, & noctium inæqualitatem in sphæris obliquis: æqualitatem verò in sphæra recta: vti superius de Tropicis diximus.

5. Concipiunt infinitos horizonti parallelos, quos progressionum, & altitudinum, & depressionum appellant: hos Arabes Almincatarat dicunt. de horum numero est circulus Crepusculi, qui horizonti parallelus infrà eum gra. 18. deprimitur; ad quem cum sol peruenit, Crepusculi initium, aut finem facit.

6. Circuli Domorum, ac positionum sunt; quibus multa nugantur Astrologi iudiciarij.

7. Tandem sunt circuli Horarij, de quibus in Gnomonicis agitur. hi in horologijs solaribus horas indicant.

Hos omnes in Astrolabijs, seu Planisphærijs depingunt, & explicant Astronomi.

De quinque Zonis, & Climatibus.

Cap. XII.

EXPLICATIS iam sphæræ circulis, facile est intelligere, quidnam sint Zonæ, quisuè earum vsus. Zonæ enim sunt quinque fasciæ (ζωνη enim fasciam significat) quæ totum cælum, ac terram circumcingunt.

Ea, quæ torrida appellatur inter vtrumque Tropicum contenta, mundum ambit.

Duæ verò temperatæ huic vtrinque assident, continenturque intra tropicos, & polares circulos latinorum.

Reliquæ duæ frigidæ impropriè Zonæ dicuntur, intra circulos enim latinorum polares continentur.

Zonarum vsus maximè in Geographia apparet: Terræ enim Globus cœlestibus Zonis subdiuiditur, ac polis pariter insignitur: à qualitatibus autem Zonarum, calore, temperie, frigore, etiam earum habitatores, animalia, plantæ afficiuntur. quare de eis fusius in introductione ad Geographiam.

CLIMATA pariter sunt Zonulæ quædam æquatori parallelæ, terramque secundum longitudinem præcingentes: tanta latitudine præditæ, quanta dies maxima inibi per semihoram variatur, idest, in termino, v.gr. Boreali dies maxima longior est per semihoram, quam in termino Australi. Vitruuius libro primo sic, Κλιμα, græca dictio, quæ spatium terræ

habitatæ

Digitized by Google

habitatæ significat, duobus parallelis concluſum, quo diei longitudo ad dimidiam horam variatur. verum res pænitus Geographica eſt.

De Galaxia, aut via lactea, nonnulli, neſcio quo iure, inter ſphæræ circulos tractant: verum nullo modo inter hoſce circulos connumeranda eſt, cum nihil aliud ſit, quam quidam Firmamenti candor, ex debili innumerarum ſtellularum lumine proueniens. Hæc igitur in ſphæræ materialis explicationem ſufficiant.

FINIS SECVNDÆ PARTIS.



DE

Digitized by Google



DE

MVNDI SPHAERA.

SEV

DE MVNDI FABRICA;

QVÆ PROPRIE EST COSMOGRAPHIA.

PARS TERTIA.

SECTIO PRIMA

HVIVS TERTIÆ PARTIS.

TRACTATVS PRIMVS.

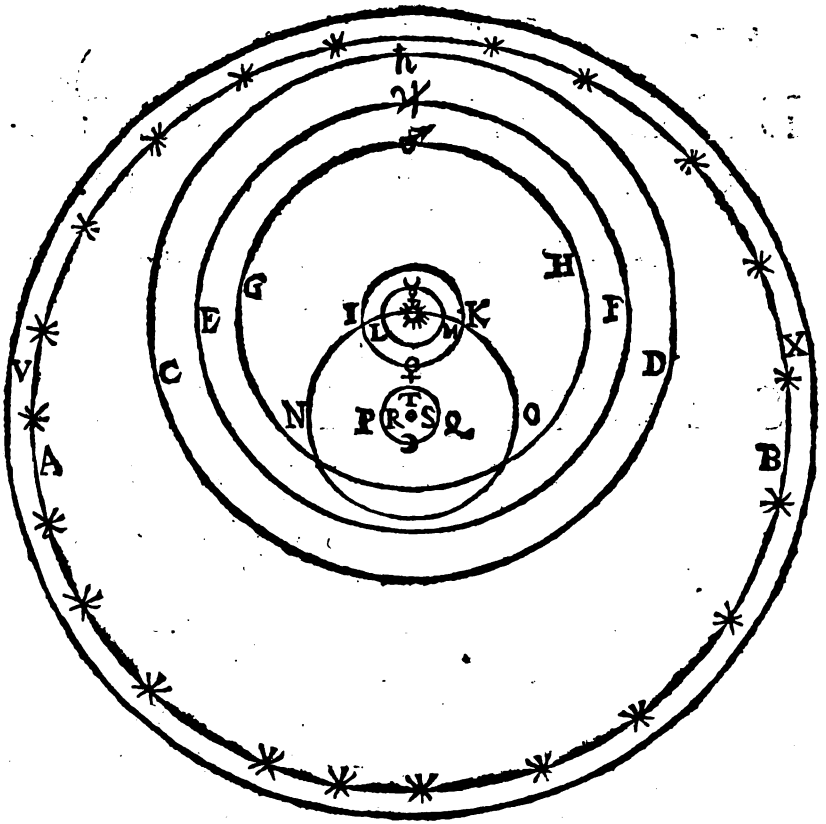
De toto Mundo in Vniuersum.

QVÆ præmissa sunt in sphæræ Armillaris explicationem, vt circulos quosdam in Cælo, ac Mundo vniuerso probè conciperemus, sunt respectu eorum, quæ sequuntur veluti principia quædam, vnde in nobilissimam rerum Astronomicarum, seu totius Mundanæ fabricæ cognitionem venire valeamus.

Porrò Mundus, teste Plinio, à perfecta absolutaque elegantia denominatus est: in quod, & græcę vocis appellatio cõsentit; eum enim Græci Κοσμον, hoc est, ornamentum appellauerunt. Mundus verò est corpus sphæricum omnia

Digitized by Google

omnia continens, seu constans ex cælis, syderibus, elementis, ac mixtis. Astronomica autem consideratio quinque potissimum circa hanc mundi structuram inuestigare nititur: videlicet, locum, motum, illuminationem, figuram, quantitatem, non solum totius mundanæ sphæræ, sed etiam singularum ipsius partium: ex quibus huius futuræ tractationis, clara methodus iam perspicitur, quam nobis integram Aristoteles primo. Post: te. 24. tradidisset, si illuminationem non omisisset. prædicta igitur quinque in singulis præcipuè perscrutabimur; tum, si quæ alia ex illis tanquam consectaria deduci debuerint, ea minimè omittenda curabimus. huius igitur mundanæ molis rudem hanc qualemcumque contemplare anatomen, in appositа figura, quam deinde particulatim perueſtigabimus.



Quæ quidem figura ostendit omnes Mundi partes & quo situ, quouè ordine ex ijs Mundi Fabrica constructur: & id quidem secundum communem tam antiquorum, quam recentiorum sententiam, vt deinceps patebit;

mens

Digitized by Google

mens enim mea, & scopus est, in hoc opere veterum hypothetes communiter receptas primo tradere, atque ijs insistere: ita tamen vt etiam recentiorum nouas obseruationes, & inuenta minime negligenda censuerim; vt scilicet rerum Astronomicarum plena cognitio tradatur, & cuique liberum sit de tota hac materia abundè philosophari.

In hac igitur figura, globulus niger in medio situs, ac litera T, notatus, Terræ, & Aquæ globulum refert, cuius centrum, est centrum totius Mundi. Spatium R S, circa Terram, est locus Aeris & Aetheris, vsque ad gyrum Lunæ. P Q, est gyrus Lunæ circa elementarē sphęram. N O, gyrus Solis circa Terram. L M, gyrus Mercurij circa Solem. I K, gyrus Veneris circa Solem. G H, gyrus Martis; E F, gyrus Iouis; C D, gyrus Saturni: omnes circa Solem. A B, Octaua sphæra stellarum fixarum, seu Firmamentum circa Terræ ac Mundi centrum. V X, refert Empyreum Cælum, Beatarum mentium Sedem, totam hanc Mundi Fabricam ambiens.

De Mundi Loco. Cap. I.

ESSE in loco impropriè Mundo conuenit: sed ipse potius omnium rerum in eo existentium locus est, cum in eo omnia collocentur. siue enim locum pro superficie alterius corporis mundum ambientis cum nonnullis philosophis sumas, cum naturali lumine incertum sit huiusmodi corpus extra mundum circumfistere; incertum pariter erit hac ratione mundum aliquo loco contineri. si verò cum alijs, locum pro spatio, quod locatum occupat, determinato certis à mundi centro, ac polis distantijs, acceperis; manifestum est neque hoc pacto mundum vllo loco definiri; poli enim, & centrum mundi, potius alijs rebus mundi contentis distantias ac loca determinant, quàm ipsi mundo.

Possumus tamen, idque operepretium est, singuli in proprijs regionibus, aut habitationibus totius Vniuersi situationem, ac positionem, quæ est quædam locati conditio, compertam habere, idest, cognoscere in nostra habitatione ex qua parte sint singulæ quatuor mundi plagæ, ac præcipui Venti; quatenus polus eleuetur; Æquator, ac reliqui circuli, quam in cælo positionem habeant, &c quod facilè obtinere est, ex meridianæ lineæ inuentione, ac reliquorum, cum Astronomica sphæræ collocatione, vti in præcedenti de circulis tractatu abundè docuimus.

De totius Mundi Motu. Cap. II.

AN totus mundus progressiuo motu, ita promoueatur, vt locum subinde secundum se totum permutet, nihil statuo, cum talis motus iudicium apud nos sit nullum; nam etiamsi hoc motu mundus propelleretur

Digitized by Google

illum tamen omnino nos latere oporteret: quemadmodum enim ij, qui in magna Naui celeriter acta occlusi sunt, ita vt nihil extra ipsam videre queant, nullo modo eam impelli animaduertunt: eodem nos pariter modo in hoc veluti ingenti mundi Nauigio conclusi, nec quidquam præter ipsum intuentes, quamuis celerrimè progrederetur, nulla tamen ratione talem motum animaduerteremus. eo igitur omisso de alio omnibus manifesto differamus.

Dico igitur totam hanc mundi machinam moueri motu volutationis, seu gyrationis, eo scilicet modo, quo sphæra quæpiam binis innixa polis id torno posita conuerti solet: videmus enim omnes stellas in cælo ab ortu in occasum, quotidiana conuersione in orbem reuolui, non aliter, ac si cuidam sphæræ, quæ polis hærens tornaretur, affixæ essent: paucæ enim earũ sua gyratione circulum maximum describũt, cæteræ minores circulos eosque tanto minores, quanto magis ab illis distiterint; ita vt quæ ab illis maximè hinc inde recedunt, minimos circellos quasi circa polos suis circuitibus ostentent. quod efficiunt non secus, ac si in aliquo globo, super axe suo, ac polis reuoluto veherentur. id autem luculentissimè apparet in stellis circumpolaribus, quæ in obliquis sphæris, sunt sempiternæ apparitionis, hæ enim conspicuos circa nostrum polum circulos, eo semper minores, quo ei viciniores circumducunt. Idem præterea Astronomi in Planetis obseruarunt; Planetæ enim intra duos tropicos, aut parum extra eosdem, diurna gyratione per parallelos æquatori eo semper minores reuoluuntur, quo ab eo remotiores fuerint. Ex motibus igitur tam errantium, quam inerrantium syderum colligimus partem mundi cælestem in orbem agitari. Quod verò ad Elementarem, ac sublunarem attinet, nonnulli olim aerem eodem motu circumagi existimabant, quòd cometas in suprema aeris regione motu diurno ab ipso aere in diurnum gyrum circumuehi putabãt: verum enim verò, vt suo loco patebit, neutiquam fieri potest, vt cometæ, tam humili loco, tanta velocitate circumferantur, tamdiuque à nobis cõspiciantur. eodem etiam motu mare percelli, nonnulli vt P. Iosephus Acosta, Nautarum experimentis confisi, probare contendunt: Nautæ enim Lusitanorum qui ad orientis Indos, ac Sinas continenter nauigant, ac renauigant, experiuntur se semper tardius ad orientem, quam ad occasum nauigationes absoluere, non secus, ac si in ortum aduersis, in occasum verò secundis fluctibus nauigarent; idque tanto manifestius, quanto æquatori propinquius velificauerint. quod manifestum est signum, non solum mare, sed etiam aerem diurna conuersione, aliqua saltem ex parte, conuerti; qua enim ratione hoc motu à cælis afficeretur, nisi prius aeris regio eodem affecta esset? sic igitur tota mundi sphæra, (præter tetram, quæ tamen ad totum mundum insensibilis est) motu hoc diurno ad modum sphæræ reuoluitur; quod probare volebamus.

Porrò hic motus omnium nobilissimus est, tum quia totam mundi molem commoueat: tum etiam quia sphæricus est, qui cæteris motibus nobilitate

litate præstat. dicitur motus diurnus, quòd diurno spatio 24. horarum perficiatur; dicitur primus, & primi mobilis, quòd eum à primo, ac superiori orbe in alias inferiores mundi partes deriuari primores putarint Astronomi; fit enim super polis, & axe mundi, atque æquatoris.

De Mundi Figura. Cap. III.

MVNDVM esse figura sphærica præditum Philosophi, atque Astronomi omnes sequentibus rationibus censuerunt.

1. Ratio prima desumitur ex eius diurno motu, de quo modo disseruimus; is enim manifestat mundum, ac præcipuè cælum moueri sphæricè, seu ad modum sphæræ circa proprium axem, ac polos; vt enim dictum est, Planetæ, ac sydera omnia; imo Elementa ipsa in gyrum ab ortu in occasum, non secus, ac in sphæra contingit, reuoluuntur; quæ omnia argumento sunt supremam cæli partem esse sphæricam, seu globosam, ac proinde mundum figura sphærica esse præditum.

2. Sumitur à sphæricæ figuræ, ac mundi ipsius nobilitate, ac perfectione: perfectissimo namque, ac perfectissimo corpori, vti est mundus, debetur figura omnium perfectissima, ac nobilissima, quæ est sphærica: existimandum igitur est, sapientissimũ mundi Architectorem, Deum videlicet O. M. ei sphæricam figuram indidisse.

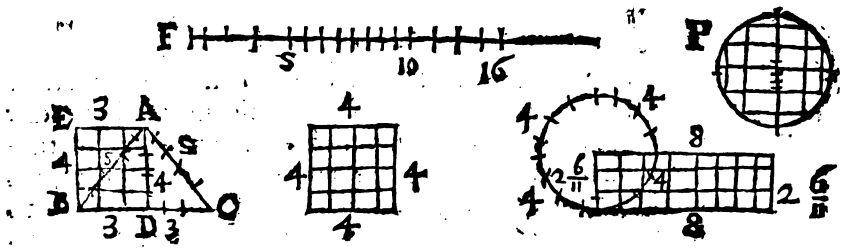
Quod autem sphæra sit omnium figurarum, tam planarum, quam solidarum perfectissima hisce rationibus patebit, primo sicut circulus omnibus planis figuris præcellit, ita quoque sphæra solidas omnes figuras antecellit; nam sicut circulus vnica linea, sic sphæra vnica superficie concluditur; sicut in circulo apparet maxima partium conformitas, ac similitudo, quæ à medio vniformiter distant; ita etiam omnes sphæræ partes ab ipsius medio consimiliter recedunt, vnde etiam ipsius maxima pulchritudo exoritur: præterea in neutra harum figurarum principium, aut finem est assignare: Insuper, vtraque eundem semper in sua reuolutione locum occupat. tandem vtraque est omnium figurarum sibi Isoperimetrarum maximè capax. sed ne longior sim, vide Prœmium Mecha. Quæst. Aristotelis, cum nostra explicatione in libro locorum Mathematicorum Aristotelis; vbi de admirandis circuli proprietatibus fusius differitur. porrò sphæram esse circulo præstantiorem hinc patet; ille enim superficies est duabus tantum dimensionibus longitudine, & latitudine prædita; hæc verò est corpus tribus dimensionibus constans, latitudine, longitudine, profunditate, quapropter omnium figurarum, tum planarum, tum solidarum sphæra obtinet principatum.

Vt autem ratio illa desumpta à capacitate Isoperimetrarum figurarum probè percipiatur, nonnulla de Isoperimetris figuris in medium sunt proferenda.

Digitized by Google

Isoperimetræ igitur figuræ sunt, quæ habent æquales ambitus, seu circumferentias, siue sint figuræ planæ, siue solidæ, ideſt, superficies, aut corpora; quod, & eorum nomen pulchrè indicat. ἴσος, enim græcè, æqualem, significat. περιμέτρος autem ambitum valet. vbi notandum est per figuram, cum Geometris, intelligendam esse aream, seu spatium tam planum, quam solidum terminatum aliqua peripheria, aut ambitu, non autem ipsum ambitum solum, vt Geometriæ expertes perperam solent existimare. Cum igitur dicimus duas planas figuras, v.g. triangulum vnum, & quadratum vnum esse inuicem Isoperimetra, intelligimus duas superficies, vnam triangularem, alteram quadratam habere æqualem ambitum, qui ambitus erit linea, eas terminans. cum verò dicimus duo corpora esse Isoperimetra, v.g. Cubum vnum vni sphæræ esse Isoperimetrum, intelligimus spatia eorum solida, seu eorum soliditates habere æquales ambitus, ideſt, terminari æqualibus superficiebus, corpora enim superficieb terminantur.

Aduertendum præterea est, duas figuras planam alteram, alteram verò solidam, nulla ratione posse esse mutuo Isoperimetras, quia cum earum ambitus sint diuersi generis, planorum enim sunt lineæ ambientes, solidarum verò superficies, nequeunt inter ipsas reperiri vllæ proportiones, vt constat ex definitione 3. lib. 5. Element. Euclidis; quare neque proportionem æqualitatis inter eas reperire erit, ideſt, linea, & superficies neque æquales, neque inæquales inuicem esse possunt. his prænotatis probandum est circulum inter omnes planas figuras Isoperimetras sphæram verò inter solidas pariter Isoperimetras esse capacissimã. Exponantur primo aliquot planæ figuræ Isoperimetræ, quarum prima sit triangulum Isosceles vt in figura vides, cuius singula latera constent lineolis, 5 æqualibus, basis verò, 6. sic enim eius perimeter, seu ambitus continebit huiusmodi lineolas, 16. quarum modulus sit linea F. diuisa in 16, particulas æquales. secunda figura sit Quadratum, cuius singula latera contineant quatuor lineolas æquales prædictis, sic enim erit eius perimenter, 16. Tertia sit circulus, cuius perimeter, vel periferia comprehendat etiam, 16, ex prædictis lineolis. Cum igitur omnium perimeter sit, 16, secundum æquales mensuras, erunt omnes tres inuicem Isoperimetræ. constituximus autem circulum alijs duabus



Digitized by Google

bus Isoperimetrum hac ratione : constat enim ex demonstratis ab Archimede, quod etiam experimento patere potest, circumferentiam circuli ad suam diametrum habere ferè eandem rationem, quam habent, 22. ad 7. quare per auream Arithmeticæ regulam, reperio ita se habere, 22. ad 7. quêadmodum, 16, ambitus scilicet quæsiti circuli, ad $5\frac{1}{11}\frac{1}{11}$; quare $5\frac{1}{11}\frac{1}{11}$ ex illis lineolis, erit quæsita diameter. huius diametri dimidiũ est, $2\frac{6}{11}$. acceptis igitur pro semidiametro, $2\frac{6}{11}$ ex prædictis lineolis. earum interuallo descriptus est circulus alijs duabus figuris Isoperimeter, iam singularum areæ mensurandæ sunt, vt appareat circulum esse earum capacissimum, atque adeo maximum.

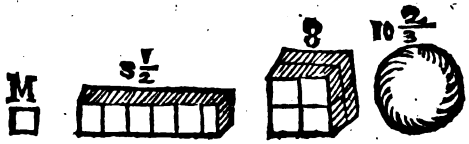
Quemadmodum autem Geometræ aptè lineas æqualibus lineis metiuntur, ita etiam superficies, seu planas figuras æqualibus planis, videlicet æqualibus quadratis mensurant, quia, vel teste Aristotele, mensura debet esse eiusdem generis cum re mensurata, mensuratio trianguli sic perficitur; ducta perpendiculari, A D, quæ basim bifariam secat, dimidium basis quod est, 3. ducitur in perpendiculum, A D. quod est 4. vnde producuntur, 12. ideſt, 12. quadrata æqualia, quorum latera sunt lineolæ æquales prædictæ, hæc autem, 12, quadrata constituunt aream trianguli, & proinde ipsius magnitudinem produnt. quod manifestius fit, si compleatur rectangulum, A D B E, id enim erit æquale toti triangulo A B C, vt figuram contemplanti patere potest; & ex, 42, primi Elem. Euclidis. Continet autem hoc Rectangulum 12, parua quadrata, quæ est area trianguli, vt dictum est. Quadratum autem continet, 16, quadrata æqualia prædictis: quare ipsius area maior est area trianguli; quoniam quamuis illi sit Isoperimetrum magis tamen ad rotunditatem accedit, ideſt, anguli ipsius magis dilatantur, ac proinde euadit capacius, ac maius. Circuli mẽsuratio sic absoluitur à Geometris; ducunt semidiametrum in semicircumferentiam, & quod producitur est circuli area, seu quantitas; ducta igitur semidiametro, $2\frac{6}{11}$ in 8, semicircumferentiam, producitur $20\frac{4}{11}$ pro circuli area. id clarè perspicitur constructo rectangulo ex semidiametro, & semicircumferentia, vti vides in figura, sic enim semidiameter ducitur in semicircumferentiam; in eo rectangulo vides contineri, 16, parua quadrata; & præterea alia, 8, rectangula, quadratis minora, quæ tamen æqualia sunt, $4\frac{4}{11}$ quadratis, quibus circulus quadratum superat, hæc praxis probatur à P. Clauio in Geom. practica lib. 4. cap. 6. & propos. 4. lib. 7. idem aliqua ex parte experiri poteris, si enim prædictus circulus diuidatur in parua quadrata prædictis æqualia, apparebit eum multo plura ex ijs continere quam, 16. vti videre est in circulo, P, priori æquali, vnde patet circulum esse trium harum figurarum Isoperimetrarum capacissimum, idemque accidet in omnibus alijs figuris: vbi obseruandum est illam semper esse capaciorem, quæ rotundior est.

Ex demonstratis è contrario patet, eandem superficiem minori ambitu contineri, quo ambitus fuerit rotundior. Præterea manifestum est eos hallucinari

Digitized by Google

lucinari posse, qui Vrbes, aut regiones Isoperimetras æquales esse existimant; aut eas esse maiores, quæ maiori ambitu ambiuntur; cum eadem area sub minori, & maiori ambitu coarctari possit. vide Pappum Alexandrinum lib. 5. collectionum, aut Clauium lib. 7. Geom. pract. sed iam ad solida transeamus.

Exponantur igitur, ex. gr tria solida Isoperimetra, Parallelepipedum, Cubus, Sphæra. quorum ambientes superficies constent ex 24, æqualibus quadratis, quorum modulus sit quadratum M. Parallelepipedum est corpus quadratum oblungum instar trabis, cuius oppositæ facies sunt parallelæ. quod autem in figura exponitur ambitur, 6, faciebus, seu planis, quorũ, 4, longiora, singula continent, 5, quadrata cum dimidio: extrema verò duo vnũ tantum. Cubus verò terminatur, 6, quadratis faciebus, in quib. singulis sunt, 4, quadrata. Sphæra autem debet, & ipsa sphærica superficie ambiri, quæ, 24. ex ijsdem quadratis æqualis sit. constituitur autem sphæra prædicto cubo Isoperimetra hoc modo. Accipitur quarta pars superficiei eam ambituræ, ideſt, parua, 6, quadrata ex ijs, quæ cubum ambiunt, in circulum rediguntur (vti docet Clauius in fine lib. 6. Elem. Eucl. aut in Geom. pract. lib. 7. nu. 4. appendicis) erit enim is circulus, circulus maximus futuræ sphæræ, ac proinde diameter eius eiusdem sphæræ diameter erit; habita igitur diametro, habebitur etiam sphæra, sicque tria aderunt Isoperimetra. quæ etiam Mechanicè, diligenti tamen opera, ex aliqua ductili materia, veluti ex cera, confici possunt; quòd Lectoris industriæ relinquo. Prædicta igitur tria Isoperimetra iam mensuranda sunt, ideſt, earum capacitates inuestigandæ: porrò sicuti lineas lineis, & superficies quadratis superficiebus mensuramus, ita etiam corpora corporibus, cubis videlicet metimur, quia etiam teste Aristotele, mensura debet esse eiusdem generis, cum re mensurata. Primo igitur ex lib. 5 Geom. pract. Clauij, Parallelepipedum capit paruos cubos, $5\frac{1}{2}$. vt etiam ex solo figuræ aspectu patet. Cubus autem capit paruos, 8, cubos ex ijsdem quare superat Parallelepipedum cubis $2\frac{1}{2}$: sphæram sic mensurabis, per circinum diligenter, accipe diametrum circuli maximi datæ sphæræ, quem supra diximus continere parua, 6, quadrata ex ibi assumptis; eam diametrum inuenies continere paulo plus quam $2\frac{2}{3}$ ex lineolis, seu lateribus quadratorum prædictorum; hanc etiam diametrum sic reperies, quoniam area circuli ad quadratum suæ diametri habet proportionem sicuti ferè, 11. ad 14, ex propos. 2. lib. 4 Geom. pract. Clauij, si per auream regulam fiat, vt 11. ad 14. ita 6 area circuli, ad aliud, inuenies, $7\frac{7}{11}$, pro quadrato diametri: huius quadrati radix, erit etiam circuli diameter; ea autem radix sit, 2, $\frac{2}{3}$, quamuis sit vera radice minor: hęc igitur radix si multiplicetur



Digitized by Google

cipiceur in sextam partem superficiei ambientis sphæram, ideſt, in 4. productus numerus erit sphæræ soliditas, ex propoſ. 7. lib. 5. Geom. pract. Clauij. productus autẽ numerus ex ductu $2\frac{2}{3}$. seu $\frac{8}{3}$ in 4. est $\frac{32}{3}$, ideſt, $10\frac{2}{3}$ igit cubi $10\frac{2}{3}$ parui, ex ijsdẽ, qui constant Parallelepipedũ & cubũ, constituunt sphæræ soliditatẽ, seu aream solidam. quæ quantitas quamuis sit vera minor ob assumptas proportiones, adhuc tamen superat multo alia duo corpora Isoperimetra, est enim ad parallelepipedum ferè dupla, cubum verò superat paruis cubis $2\frac{1}{2}$ ad eum enim se habet vt $10\frac{2}{3}$ ad 8. idem accidit omnibus alijs solidis sphæræ Isoperimetris. patet igitur sphæram esse omnium Isoperimetrarum capaciſſimum quod erat probandum.

Aliter eorum quantitates Mechanacè expendere possumus, ideſt, pondere examinare. nam si parallelepipedum pendit libras, $5\frac{1}{2}$: cubus pendet 8. sphæra vero plusquam 10, $\frac{2}{3}$ debẽt autem esse ex eadem materia, & quidem in pondere homegenea. Hic etiam aduertendum est, corpus illud reliquis esse capacius, quod magis ad sphæricitatem accedit; quod eius anguli magis dilatentur. Ex demonstratis etiam sequitur, eandem materiam sub figura sphærica minori superficie ambiri, quàm sub quauis alia figura: quare eadem materia à sphærica ad cubicam trasl ata figuram, maiori ambiente superficie indigeret. Patet igitur circulum inter planas, sphæram inter solidas, esse capaciſſimas. Vide Clauium de figuris Isoperimetris in Geom. pract.

5. Ratio, si mundus non esset sphæricus, sequeretur Deum, naturamuè fruſtra superficiem aliquam feciſſe; eadem enim mundi materia sub alia quauis figura quam sphærica, indigeret, vti supra annotauimus, maiori superficie ambiente: quare cum possit existere cum minori superficie, si sit sphærica, cur ad aliam figuram fuiſſet redigenda, quæ laxiori ambitu indueretur?

4. Apes, Vespæ, Crabrones, suis cellulis capaciſſimam omnium figurarum replentium vacuum, attribuunt; quidni igitur Deus, & natura in hac mira mundi architectatione, figurarum capaciſſimam cooptarint? vide loca Aristotelis Mathematica cum nostra expositione ad tex. 66 3. de cælo, vbi admiranda hæc Apum industria exponitur.

Atque hæ sunt rationes, quæ quidem satis probabiliter mundum esse sphæricum persuadent, non tamen euidenter euincunt: potuit enim D. O. M. aliqua de causa nobis ignota, aliam ei attribuisse figuram.

Hisce porrò quæ lumine naturali dicta sunt, addenda existimaui nonnulla, ex sacris literis, ih confirmationem rotunditatis Mundi. ea autem sunt, quæ noster Pererius to. 1. li. 2. cap. 3 in Geneſim, de hac re scribit. vbi cum asseruiſſet Philoſophæ atque Astronomorum sententiam de Mundi rotunditate, posteà sic subdit; quare non sunt nobis audiendi Scriptores quidam Eccleſiastici, qui cælum esse rotundum non modo negaretur, sed etiam sacris literis aduersari existimarunt: At enimuero tantum abest vt contraria sententia, contraria sit Diuinæ scripturæ, vt cum ea mirificè concord

Enim

Enimuero cælum esse rotundum, nec vno loco, nec obscurè indicat Sacra Scriptura, nam in lib. Ecclesiast. Diuina Sapientia sic loquitur, Gyrum cæli circuiui sola, quod textus græcus significantius exprimit, dicit enim, gyrum cæli rotundaui, siue conglobaui sola. & apud Iob, cùm dicitur, sub quo curuantur qui portant orbem, ideſt, mundum, clarè significatur mundum esse orbem, seu globum. tandem verba illa in cap. 8. Prou. Gyro vallabat abyssos, significant circulo cælestium corporum inanitatem hanc quæ intra cælos est, circundatam esse. hæc ille. porrò de cæli Empyrei figura Theologorum est disputare, ac determinare non nostrum.

De Mundi quantitate, & Magnitudine. Cap. IIII.

QVOD ad discretam attinet quantitatem, ideſt, verum vnus, an plures sint mundi, nihil certi naturæ lumine asseri posse existimo, neque nostrum est id inquirere.

De continua verò, ideſt, de mundi magnitudine, nihil in præsentia statuere possumus; cum totius mundi magnitudo paulatim per partes ipsum componentes magna Astronomorum sagacitate indagetur; quare ad finem vsque præsentis tractatus differendum, vbi ostendemus totius Mundanæ sphæræ diametrum continere milliariorum Astronomicorum 604,872,453. & semidiametram Mundi constare ex semidiametris terræ, 14,000.

De Mundano Lumine, & Vmbra. Cap. V.

QVA ratione mundus ab aliquo externo, ac non mundano lumine, colluſtretur, atque inde vmbram emittat, non inquirimus, quia nullum habemus huius colluſtrationis indicium, aut fundamentum. Verum ex vsu fuerit, ob ea, quæ dicentur, nonnulla de mundana luce, & vmbra, quibus interiora mundi lumine, & tenebris perfunduntur, vniuersim ex astronomica optices parte prænotasse.

1. Omne corpus lucidum, ac luminosum, vti Sol, lumen ab se per lineas rectas, seu per rectos radios quoquo versum emittit: imò quodlibet lucidi corporis punctum idem efficit.

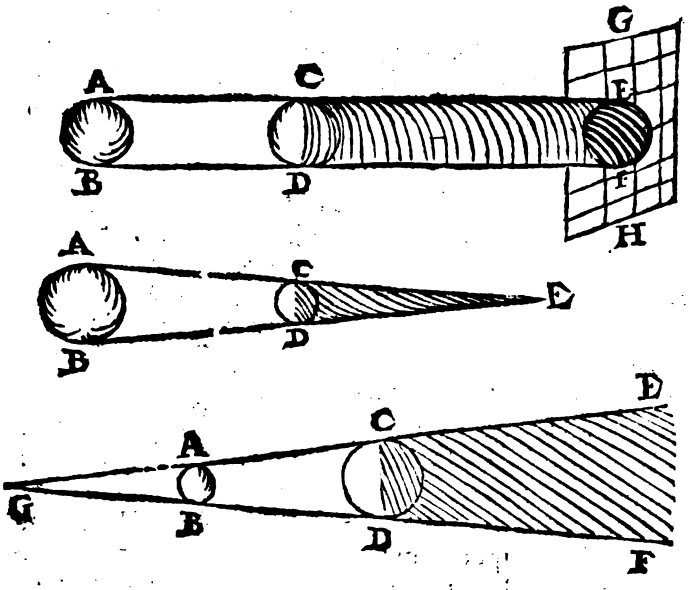
2. Lumen istud, non æquè omnia obuiantia corpora perfundit, sed aliter diaphana seu transparentia, vti aerem, & cælum: aliter densa, & opaca, vti terram, lapides, Lunam. Diaphana quidem lumen aduenies suscipiunt, sed liberum illud trasmittunt, nec sistunt, aut reflectunt: Opaca verò lumen se inuadens sistendo, ac detinendo, ab eodem illuminantur; illudque in aduersum reflectendo conspicua omnibus redduntur: aer, aut cristallus quia

lumen

Digitized by Google

lumen transmittunt, etiam si ab eo perspicua, non tamen conspicua reddũtur. paries vel terra, quia lumen detinent, non ab eo solum illuminantur, sed etiam ab eo visibilia efficiuntur. aer, & æther, quia lucem liberam præterlabi sinunt, ideo vmbram nullam emittunt, quoniam vmbra est lucis priuatio, quam isthæc diaphana nullam efficiunt. Opaca verò corpora, cum lucem, ne vlterius peruadat, inhibeant, ideo in parte lumini auersa, negationem luminis, quæ ipsissima est vmbra, efficiunt.

3. Hanc lucem per lineas rectas, seu per rectos radios, protendi ac euibrari vmbrarum docet experientia; videmus enim vmbras ex omni parte rectis lineis terminari, quæ rectæ lineæ, seu radij debent intelligi produci à corpore vmbroso per aerem, vsque ad vmbræ finem: quod hinc facilius percipitur, quia si quę opaca lumini obijciantur, ea solũ lumine priuari videmus, quæ obici illi, ac lumini in directũ sunt sita. hanc linearum rectitudinem, nobis ostendunt insequentibus figuras duę lineę A E, &, B F, q̃ vmbram luminosæ sphæræ, A B, vndique terminant, pro quibus intelligere etiam possumus duos radios rectos, A E, B F.



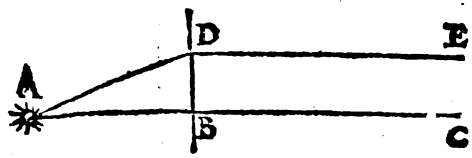
4. Præmittendum est, Vmbram esse non solum illam superficiem tenebrosam in solo, aut pariete apparentem, sed esse in aere quid solidum, aut corporeum non illuminatum; est enim vmbra in toto illo aere, directo lumine non perfuso, qui in parte corporis illuminantis auersa latet: qui quidem aer spatium quoddam occupat tres habens dimensiones: vmbra verò, quæ in pauimento, aut muro nigricans cernitur, est illius vmbræ solidæ sectio, vel terminus factus à pariete; vt in figuris, in quarum prima, sphæra A B, illuminante alteram sphæram, C D, proijcitur vmbra, C D F E, quæ nihil aliud est, quam aer ille rectis radijs sphæræ lucidæ, non perfusus, qui aer corpulentus est: circulus autem ob-

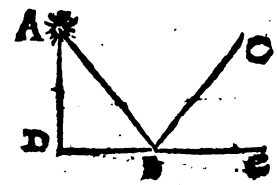
Digitized by Google

ſcurus E F, parieti, G H, adhærens, eſt terminus, ſeu ſectio illius vmbræ corporeæ, facta ab ipſo pariete.

5. Notandum aliam eſſe lucem primariam, illam ſcilicet quæ nullo obice recta fertur: aliam ſecundariam, quæ ſcilicet ex illa aliquo modo, ſed tamen valde debilior, hinc inde deriuatur: ſic in vmbra non omnino tenebroſa, lumen aliquod videmus, quod ſecundarium eſt; ſic etiam in conclaui directis radijs imperuio, lucem ſecundariam, & aliquando tertiariam cernimus

6. Lucem, vti diximus, vlterius ſemper rectà tendere, id quidem per idē medium, ſeu eiuſdem tranſparentiæ diaphanum verum eſt: ſi verò ſecundum medium, ſeu diaphanum alterius denſitatis occurrat, ibi radius refrangitur, ideſt, angulum in eo confinio facit; inde tamen iterum rectus proteditur, exceptis radijs perpendicularibus, qui ſoli non refranguntur, ſed recta tendunt. ſimiliter ſi corpus opacum quod planè læuigatum, ac perpolitum, inſtar ſpeculi ſit, radianti lumini obijciatur, lumen illinc reflectitur, ac reſilit, vt in ſpeculis paſſim cernimus; quod tamen reflexum lumen, per lineas rectas reuertitur. hinc oritur lux triplex, directa, refracta, reflexa. in præſenti figura corpus lucidum, A, poſitum ſit, v. gr. in





æthere aut aere puro, emittatque duos radios A B, & A D, occurrentes denſiori corpori, v. g. aeri, caliginoſo, aut aquæ, in confinio lineæ, D B; radius A B, quia perpendicularis eſt ad aquam, recta vſque in C, tendit: at verò radius A D, quia obliquè aquæ accidit ideo refrangitur in D, in confinio ſcilicet; poſtea tamen per D E, iterum rectus progreditur. In altera figura lucidum A, radium A B, in ſpeculum D E, immittit; hic radius, quia obliquus eſt ad ſpeculum, ideo ad partem alteram reflectitur: fiuntque duo anguli æquales, angulus ſcilicet, A B D, qui angulus incidentiæ dicitur, & angulus C B E, qui reflexionis eſt. quòd ſi radius A B, perpendicularis eſſet ſpeculo, qualis eſſet A D, in ſe ipſum reflecteretur.

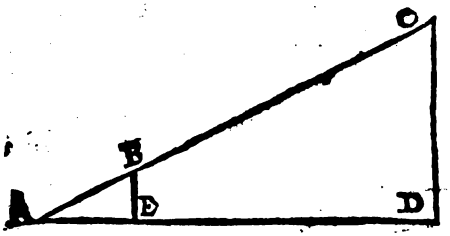
7. Poſita hac radiorum recta proceſſione ſequuntur tres vmbrarum differentiæ, quarum exempla in ſphæricis corporibus exhibeo. Primo enim ſi lucida ſphæra, ſphæra ſibi æqualem irradiat, eius exactè hemiſphærium illuſtrat, vmbraque rotunda columnaris, ſeu cylindrica in infinitum proijcitur, vt prima figura indicat. Secundo, ſphæra minorem ſphæram illuminens, pluſquam hæmiſphærium illuminat, vmbraque exurgit conica, vt in ſecunda figura. quantum autem vltra hæmiſphærium illuſtret, perpulchrè

docet

Digitized by Google

docet angulus vmbræ, quantus enim est angulus acuminis vmbræ conicæ, tantus est excessus vltra hæmisphærium illustratus: vt patebit cum de vmbra terræ tractabitur. Tertio, sphæra maiorem sphæram illustrans minusquam hæmisphærium illustrat: vmbraque protenditur in amplum, & infinitum, quæ Calathoidis est, vt in tertia figura apparet: quantus autem sit ille defectus, docebit angulus, G, qui ex concursu radiorum extremorum ad partem alteram fieret; de quo alias. Cum autem sol sit maior cæteris omnibus corporibus opacis perpetuis, sequitur omnes vmbras solares esse conicas. Sed his addatur sequens Corollarium.

8. Ex vmbra corporis erecti cognita, illius alitudinem sic explorab is. sit altitudo, C D, perpendiculariter erecta; eam sic metiere; mensura prius vmbram eius A D, quæ sit, v.gr. passuum, 12. deinde erecto baculo, B E, ex ipsa vmbra cuius altitudo tanta sit; vt eius vmbra præcisè perueniat vsque ad A, siue cuius summitas sit in confinio vmbræ, & radij A C, vmbram terminantis; mensura igitur eius vmbram, A E, quæ sit v.g. 4. passuum, baculus verò sit, 2. passuũ: iam dico ita se habere A E, ad E B. sicuti, A D, ad D C, & quia A E, est dupla ipsius E B, pariter A D, dupla erit ipsius, D C, & quia A D, est passus, 12. erit ipsa D C, passus, 6, quæsita altitudo. huius demonstratio pendet ex duobus triangulis æquiangulis A D C, A E B, quorum latera circa æquales angulos ordinatim sint proportionalia; vt ex Apparatu patet.



TRACTATVS SECVNDVS.

De partibus Mundi, & primo de parte Elementari.

CVM tota Mundi fabrica ex duabus præcipuis partibus constet, Elementari videlicet, atque cælesti, de vtraque seorsim secundum præscriptam methodum agendum est: & quidem primò de Elementari.

De loco partis Elementaris. *Cap.* 1.

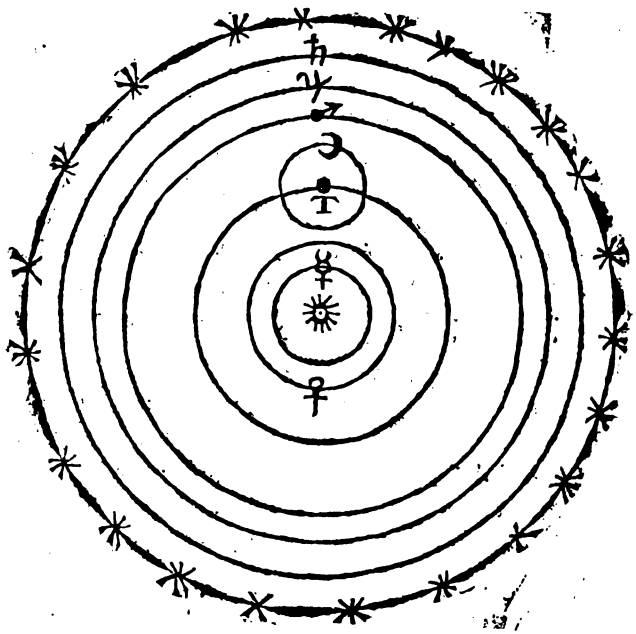
HÆC inferior mundi pars, quæ ex Elementis componitur (quæ tria ne, an quatuor sint, Physiologis disputandum relinquimus) tota intra Lunares gyros continetur, vnde etiam sublunaris appellatur, videmus enim ex quouis terræ loco lunarem globum circa terram eodem mo-

Digitized by Google

do reuolui. porrò ita sita est, vt circa mundi centrum, æqualiter vndique exurgat, vt ex ijs, quæ de singulis Elementis dicenda sunt manifestum erit.

Hæc porrò de huius sphæræ loco dicta sint secundum communiorem Astronomorum sententiam, quam nos quoque sequimur; & quorum Mundi systema, vel constitutionem initio huius tertiæ partis exhibuimus. Enimuerò altera Astronomorum tum veterũ, tum recẽtiorem secta, multo aliter de mundi systemate, non equidem vt reor ad veritatem, sed ad ingenij ostẽtationem, opinatur: non enim Elementarem globum, circa mundi mediũ constituunt, sed eius locum cum solis loco commutant: solem namque in totius Vniuersi medio sistunt; Elementarem verò sphæram, & quidem Lunari cælo circundatam, ibi, vnde solem detraxerunt, substituunt: quemadmodum in adiecta figura contemplari licet. Inferius verò cum de motu terræ sermo fuerit, Authores huius subtilissimi commenti, necnon eorum sententiam latius aperiemus.

Systema Mundi secundum Philolaum Pythagoricum, & eius sectatores.



De Figura partis Elementaris. *Cap. IV.*

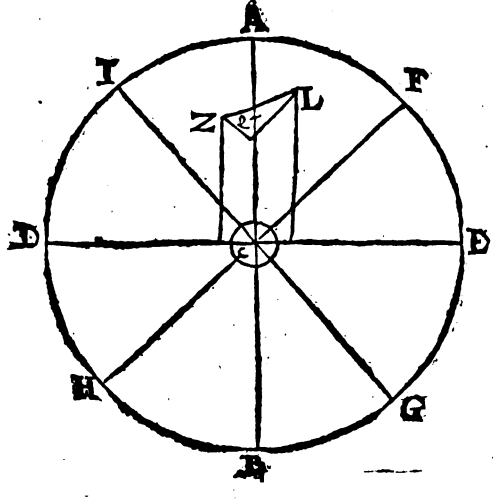
EXISTIMO partem hanc mundi sublunarem, atque Elementarem esse sphæricam; Primo, quia intra Lunæ circulationes, seu intra concauum

eanum cæli, seu regionis Lunæ comprehenditur, quæ circulationes in modum sphæricum aguntur, ergo erit illud etiam, quod ab illis ambitur, sphæricum. Secundo, quia cum vt postea patebit, terra, & aqua globum rotundum constituant, circa quem aer sphericè assistat, verisimile est, reliquum etiam corpus vsque ad Lunam, in modum sphæræ circumfundi.

De motu Sphæræ Elementaris. Cap. III.

TRES sunt secundum Physiologos motus simplices, Circularis, Rectus sursum, qui & Ascensus dicitur; & Rectus deorsum, qui & Descensus; reliqui motus mixti dicuntur. Circularis primo hac ratione huic ferè toti sphæræ inesse videtur, nam mare oceanum, vt nonnulli tradunt, & nos superius explicauimus in mundi motu, ab ortu in occasum motu primi mobilis quamuis lentè, videtur tamen cieri. Secundo quia verisimile est cælum Lunæ circulariter moueri, ergo etiam verisimile est supremam huius sphæræ partem, quæ cælum Lunæ contingens est, illud in gyrum subsequi. Motus rectus deorsum, idest, Descensus cernitur manifestè in omnibus grauibus, quæ nisi impediãtur descendunt, vt aqua, & terræ partes, lapides, grãdines &c. Motus autem rectus sursum, idest, ascensus manifestè apparet in rebus leuibus, vt in bullis aeris, quæ in aqua ascendunt, in fumis, vaporibus, & omnibus halitibus, &c. quæ omnino ob leuitatem summa petunt.

Vt autem perfectè Tyrones intelligant, qua ratione hi motus in hac Elementari sphæra peragantur, inspiziendum est appositum schema; in quo terra, & centrum eius sit vbi, C. cælum Lunæ A D B E. motus igitur circularis fit circa centrum C, vti si quid moueretur per prædictam circumferentiam ab A, in F, & ab F, in E, atq; hinc in G, inde in B, & sic deinceps.

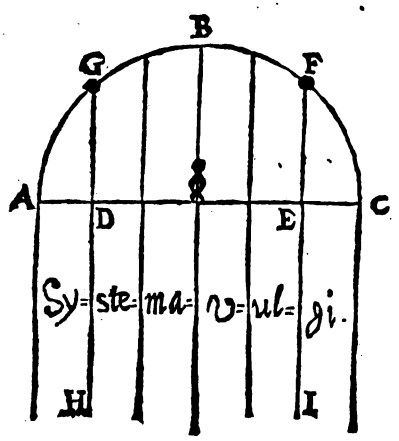


Descensus verò incipit à parte superiori, idest, à quolibet cæli puncto, & tendit versus, C, & quidem per lineas rectas in C, concurrentes: quare si plura grauia, sint in punctis, A, F, D, B, &c. quæ suæ inclinationi libera relinquantur, suapte natura descendent per lineas rectas, A C, F C, &c. ad C, medium. quare descensus hic in C, tandem desinit. quod si graue, ob impetum in descẽsu aquisitum vltra C, procederet, non amplius descenderet, sed ascenderet. Ascensus demum rectus è contrario incipit à medio, C, & quoquouersus

Digitized by Google

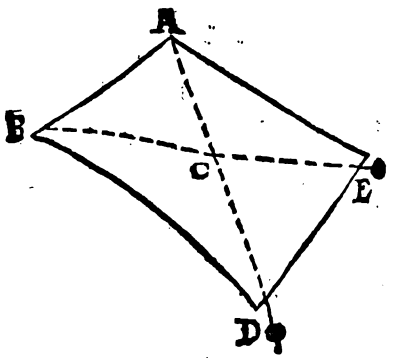
ſus recta tendit ad quælibet cæli puncta, cælum enim (vt ille cecinit) vndique ſurſum: ſic leuè quodpiam ex C. ſuæ ſponti relictum aſcendit æquè ad A, per rectam, C A, atque ad B, per rectam C B, prout illi liberum fuerit.

Iuuenes igitur puerilem, ac vulgarem illam opinationem, atque imaginationem corrigant, qua grauia ablatis impedimentis perpetuò deſcenſura putant. ſimiliter animaduertant hos motus minime effici per lineas parallelas, verum per lineas ad mundi medium ſeu centrum concurrentes, contra quam pueri, ac ignarum vulgus opinantur; ij enim putant mundum inſtar furni eſſe, vt in adiecta figura repreſentatur, terramque vndique cælum contingere, Grauiaque in perpetuum, ni impedirentur, deſcenſura eſſe, & quidem per lineas parallelas, v. g. Grauia duo, G, & F, putant deſcenſura deorſum in perpetuum per lineas parallelas infinitas G H, F I, Exiſtimant etiam homines terræ inſidere ſecundum lineas inuicem parallelas, hoc eſt homines ſtantes, & erectos, eſſe inuicem parallelos, quæ omnia figmenta ſunt ex mera inſcitia. Hæc autem omnia probantur experientia, quia in quouis loco terræ, etiam apud Antipodes grauia tendunt verſus centrum terræ per lineam rectam, ni impediantur; leuia verò vbique terrarum aſcendunt ni quid obeſt per lineam rectam: cum autem terra ſit ſphærica vt patebit, manifeſtum eſt hoſce motus fieri ſicuti diximus.



Vt autem adhuc perfectius grauium deſcenſus percipiatur, ſciendum eſt in quouis corpore graui reperiri duo centra, centrum videlicet magnitudinis, & centrum grauitatis. Centrum magnitudinis eſt punctum æqualiter ab extremitatibus remotum, quod propriè in corporibus regularibus reperitur vti ſunt Sphæra, Pyramis, Cubus, Cylindrus, Octaedrum, &c. Grauitatis centrum punctum eſt, in quo ſi graue ſuſpendatur in æquilibrio manet, etiamſi huc illuc trasferatur, ideſt, ſeruat eandem poſitionem, quã antea habebat; cuius cauſa eſt, quia vndique ab illo puncto ſunt æqualia momenta, vt tradit Pappus Alex. lib. 8. Collect. Mathem. vnde ſequitur, vt cum graue rectè deſcendit, ita deſcendat vt eius centrum grauitatis, recta, ſeu ſecundum perpendiculum ad centrũ vniuerſi deferatur. illa autem linea per quam centrum grauitatis deſcendit, dicitur linea Directionis; reliquæ verò eius partes per lineas lineæ directioni parallelas, vt in j. ſuperiori figura, ſi corporis grauis, Z L, centrum grauitatis fuerit Q, in deſcenſu, punctum, Q, ſemper delabetur per lineã, Q C, ipſaque erit linea Directionis; partes vero Z, & L, per parallelas illi in eodem ſemper ſitu prolabentur. Quo verò loco centrum grauitatis in quouis

quouis corpore colligetur, subtilissimè nostra ætate Federicus Commendinus, & Lucas Valerius insignes Mathem. explorarunt: Nos autem hoc loco illud, si non tam exactè, facilius tamen, iuxta institutum nostrum, indagabimus hac ratione; suspendatur liberè corpus, & à suspensionis loco cadat filum perpendiculi iuxta corpus, noteturque linea, quam filum perpendiculi in corpore designat. rursus ex alia parte idem corpus liberè pendeat, atque iterum à suspensionis puncto perpendiculi filum descendens, alteram lineam eidem corpori inurat: hæc secunda linea priorem necessario secabit; nam cum centrum grauitatis sit semper iuxta lineam illam perpendiculi, necesse est vtramque lineam à perpendiculo dilineatã iuxta grauitatis centrum transire, atque adeò in illud idem punctum concurrere; quapropter necesse est, punctum illud, quod earum communis est sectio, centrum grauitatis designare. exempli gr. sit corpus A B D E, cuius centrum grauitatis sic inuenies; Primo ex A, liberè suspendatur, filumque perpendiculi illi adhærens designet lineam A D, secundo pendeat ex B, lineaque perpẽdiculi sit B E, quæ se viciſſim secent in C, erit C, punctum indicans centrum grauitatis. quod quidem aliquando esse potest non in ipso C, sed tamen è regione illius semper erit intra, aut extra corporis soliditatem; cum enim vtraq; linea per centrum grauitatis, aut iuxta illud transeat, necessario C, per quod vtraque transit, erit grauitatis centrũ quæsitum. Postremò est illud notandum, si graue ad centrum mundi liberè dilabatur, numquam quieturum, nisi eius centrum grauitatis, mundi centro congruat; sic enim erit in æquilibrio, nec pars altera, alteram propellet amplius. si cum impetu descenderet, vltrò citroque centrum mundi ob impetum sæpius reciprocaretur, sed paulatim cessante impetu, tandem centrum grauitatis, cum centro mundi coincideret. Hactenus de tribus simplicibus motibus dictum sit: nunc de mixto motu, qui in hac Elementari parte cernitur pauca supersunt dicenda. tunc igitur aliquid mixto motu mouetur, cum mobile illud impeditur ab aliqua re, ne suo naturali, ac simplici motu moueatur; v. gr. gutta aquæ pluentis suapte natura rectà deorsum petit, & quidem suo motu simplici, qui rectus est; sed accidit vt à vento transuersim flante ab illa rectitudine deturbetur, & in trasuersum, atque obliquè transferatur. huiusmodi motus est illi accidentalis, ac præter naturam; & dicitur mixtus, quòd duobus aduersis motoribus efficiatur, sitque neutrius eorum proprius, & naturalis; in exemplo allato, motus illius guttæ à vento actæ partim descensus est, partim transuersalis: quatenus descendit participat motum rectum aquæ proprium; quatenus



verò

verò in trasuersum agitur, participat motum venti proprium, aut circularis, aut rectus est. eodem etiam modo aliquid, dum circulari, ac simplici motu fertur, potest ab eo deturbari ab aliquo extrinseco, vnde postea mixtim deferatur. Atque de his satis.

De Magnitudine Sphæræ Elementaris. *Cap. IIII.*

NONNISI ex quantitate terræ prius exploratæ, in quantitatis reliquorum Elementorum, ac proinde totius Elementaris globi cognitionem iri potest. quapropter hoc loco, nihil certi statuere debemus, infra tamen manifestè ostendemus Diametrum Elem. sphæræ continere terrenas diametros, 52. quæ efficiunt milliaria Astronomica 357,396. milliare autem Astronomicum, vti postea dicemus, est sexagesima pars vnius gradus terrestris circumferentiæ; estque idem, ac milliare commune, & vulgare.

De lumine, & vmbra huius sphæræ, nihil peculiare hoc loco occurrit.

TRACTATVS TERTIVS.

De singulis Elementis, & primo de Terra.

De loco Terræ. *Cap. I.*

DICIMVS terram esse in medio sphæræ mundi, seu Firmamenti, ita vt medium siue centrum eius sit vnum, & idem cum medio, siue centro mundi, & firmamenti. quod primus omnium Parmenides Eleates ante Christi nativitatem ann. 452. circiter animaduertit.

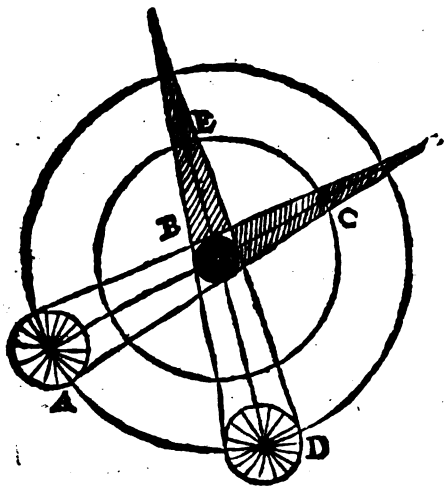
Prima ratio sit, quia existentibus nobis in quouis superficiei terrestris loco, stellæ eiusdem semper magnitudinis cum ad meridianum peruenerint, seclusis vaporibus, ac nebulis, apparent: quod non accideret, nisi æqualiter vndique ab omnibus cæli partibus, seu stellis distaremus: cum autem Firmamentum sit sphæricum, in eoque stellæ infigantur, à quibus æquè vndique abscedimus, necessario sequitur, nos in medio eius, siue apud eius centrum residere; ac propterea Terra cui insistimus medium mundi obtinebit.

2. Vbique terrarum cæli medietas vna semper spectatur, altera semper infrà horizontem occultatur: videmus namque semper sex signa Zodiaci, quæ cæli dimidium in gyrum occupant, supra horizontem, reliqua verò sex infra latere: quod quidem neutiquam contingeret, terra extra mundi medium sita. Idem etiam inde patet, quia cum luminaria sunt ex diametro opposita, quod accidit in perfecto pleni lunio, eorum vno occidente, alterum

terum oritur, ideſt, ambo in horizonte ſpectantur, atqui horizon mundum bifariam ſecat, igitur mundi ſemiſſis ſupra horizontem exiſtit.

Porrò ſicuti in cap. de horizonte dictum eſt, horizon phyſicus, & Aſtronomicus in cælo inſenſibiliter differunt; ob nimiam enim cæli à terra diſtantiam, differentia eorum inibi inſenſibilis euadit. vnde quamuis allatæ rationes ad horizontem Phyſicum referantur, qui exactè mundum bifariam non ſecat, validæ nihilominus ſunt, quia eum bifariam phyſicè partitur.

3. Ratio deſumitur ab Eclypſibus Lunæ; quando enim Luna eclypſatur, Soli perfectè diametraliter opponitur, vt, & experientia, & Aſtronomorũ calculationes oſtendunt. priuatur autem lumine, quia in vmbram terræ incurrit, ſicque obiectu terræ ſolis lumen inhibetur; neceſſario igitur terra tunc erit inter ſolem, & lunam; experientia enim docet, corpus vmbroſum medium eſſe inter luminoſum, & obumbratum; erit igitur terra inter ſolem, & lunam, ac proinde in mũdi diametro in quapiam Eclypſi, quæ in appoſita figura ſit A B C. ſimiliter in altera quauis Eclypſi, ideſt, quæ in alio Zodiaci loco contingat, terra neceſſario erit in mundana diametro, v.g. in Eclypſi D B E, in vtraque igitur fuit in mundi diametro, ergo etiam in loco B, qui ſolus in vtraque diametro eſt: idem accidit in omnibus lunæ defectibus; ſed locus B, eſt in mundi medio, in eo enim ſe mutuo diametri ſecant: terra igitur medium, ac centrum illud obſidet. Hæ autem rationes, euidenter propoſitum concludere videntur.



4. Inſtrumenta omnia Aſtronomorum ſupponunt terram eſſe in centro mundi, v.g. ſupponunt Horologium ſolare eſſe in centro, imò apicem ſtyli illius eſſe ipſum mundi centrum: conſtruuntque illud ipſum perinde, ac ſi eſſemus in centro, eodemque vtuntur eadem hypotheſi, ex qua nullum ſequitur inconueniens, quinimò omnia veritate conſona ſuccedunt; videmus enim prædicta horologia rectè horas perpetuo indicare. hæ ſunt rationes Aſtronomicæ. Phyſicæ ſunt ſequentes.

5. Ratio Phyſicorum eſt. grauia omnia deorſum tendunt, ergo terra omnium Elementorum grauiſſima, infra ea deſcendet, atque in infimo loco, nempe à cælo remotiſſimo, quod eſt eius centrum, reſidebit: quæ ratio non conuincit re ipſa terram inibi eſſe, ſed tantummodo ineſſe debere; eſt tamẽ vera cauſa poſitus terræ. Cæterum meritò homines mirantur, cum intelli-

Digitized by Google

gunt terram in medio mundi sitam, aere circumfusam nullo fultam fulcimento pendere, sed hanc illi naturam Conditor eius sapientissimus indidit, quippe qui, vt aiunt sacræ literæ, firmauit orbem terræ, qui non cõmouebitur. quam immobilitatem Ouidius eleganter sic cecinit;

stat vi terra sua: & alibi,

Ponderibus librata suis immobilis haret.

Nec minus eleganter Manilius, sic,

Nec vero tibi natura admiranda videri
Pendentis terræ debet, cum pendeat ipse
Mundus, & in nullo ponat vestigia fundo.

Neque tandem alterius Astronomorum sectæ sententia hoc loco silentio prætereunda est, qui terram quidem in medio elementaris sphæræ collocãt, at verò ipsam elementarem sphæram, ac proinde terram extra mundi medium inter errantia sydera euehunt, vt cap. 1. huius partis exposuimus, & quam infra refellemus.

De Motu Terræ. Cap. II.

NON de terræmotu, sed de motu terræ hic agendum est: ille enim nihil habet Astronomicum, ac proinde totus physicis relinquendus est:

Primo igitur certum est totam terram non moueri motu recto, ita vt à mundi medio cælum versus ascendat: in præcedenti enim cap. probatum est eam in mundi centro quiescere. quælibet tamen eius pars si liberè demittatur rectà deorsum ad vniuersi medium delabitur, vt experientia docet.

2. Neque terram in eodem loco manentem, orbiculariter circa suum centrum conuolui opinamur: nam si quod graue corpus, v. g. lapis, ex edito loco demittatur, deorsum recta descendens, in eum locum decidit, cui antea directè, atque ad perpendiculum iminebat; quod quidem nullo pacto accideret, si terra in gyrum raperetur, tunc enim dum lapis descenderet, terra interim commota locum illum, cui antea lapis imminebat, deferret alio. quæ ratio probat terram nullam ad partem circumuerti.

3. At verò non moueri à septentrione in meridiem, aut contra, peculiaris occurrit ratio; quia scilicet poli altitudines vbique perpetuo variarentur: si enim polum versus verteretur, idem nobis accideret, ac si versus polum progrederemur; polus videlitet magis, ac magis eleuaretur, quò magis in septentrionem proficeremur, vti illorsum ambulantibus quotidie contingit: Atqui numquam poli altitudines vsquam, neque stellarum ad eadem loca habitudines mutantur, ex quibus euidens est, terram hoc motu minimè commoueri.

4. Cùm terra sit omnium Elementorum grauissima, ac propterea (vt vidimus)

Digitized by Google

dimus) omnium infima, conueniens est, eam quoque ab omni motu immunem existere, grauitas enim motui obsistit, quæ in terra maxima est; quare grauitas erit causa terrenæ quietis, & immobilitatis.

5. Accedat tandem communis Philosophorum, ac Mathematicorum, ferè omnium authoritas, qui eam in mundi medio prorsus immobilem confingunt.

6. Dixi ferè omnium, quoniam nonnulli tum veteres, tum recentiores Astronomi terram moueri existimarunt. ex veteribus primus Nicetas Syracusanus (testè Cicerone primo Tusculæ) terram moueri sensit; cuius postea sententiam secuti sunt (teste Plutarcho de placitis Philos:) Heraclides Ponticus, atque Ecphantus Pythagoricus, in medio mundi terram circa proprium centrum reuoluentes: existimabant enim apparere stellas oriri, non quòd ipsæ ab ortu in occasum circa stabilem terram mouerentur: verum quòd ipsis manentibus terra ab occasu in ortum, spatio 24. horarum circũ verſaretur; hoc enim posito, nõ minus stellas moueri videremus, quã si verè mouerentur. Philolaus præterea Pythagoricus (eodem Plutarcho teste,) aliter terram collocabat, ac commouebat, nam præter diurnam conuersionem, volebat eam in gyrum localiter moueri secundum Zodiacum motu annuo, quemadmodum solem, ac lunam mmoueri putamus, eamque vnam esse ex stellis. Philolaum sequutus est Aristarchus Samius, qui vt tradit Archimedes initio libelli de arenæ numero, posuit stellas inerrantes, atque solem immobiles permanere, terram verò ipsam circa manentem solem circumferri; & quidem secundum circumferentiam circuli, qui est in medio cursu constitutus, ideſt, secundum Eclypticam; sphæram autem inerrantium stellarum circa idem centrum cum sole fixam, cuius commenti imaginem qualemcumque apposuimus cap. 1. tractatus 2. de loco partis Elementaris: quam nunc reuisere consultum fuerit. qua hypotesi omnia phænomena, non minus quam alij, excusabat, vt inferius dicemus.

Hanc veterum de motu, ac loco terræ sententiam superiori seculo Nicolaus Copernicus, vir acri ingenio præditus, atque Astronomiæ restaurator, ab inferis iterum excitauit, atque contra aliorum rationes tutatus est; hanc hodie nonnulli etiam celebres Mathematici vti Io. Keplerus, Guilelmus Gilbertus de Magnetica Philosophia, & alij, mordicus tuentur: cæteri vero omnes eam veluti absurdissimam reijciunt. Addit tamen Copernicus vna cum recentioribus, non solum terram secus Eclypticam moueri, sed vna cum ea moueri etiam aquam, & aerem, ac totam denique sphæram interlunarem, ijsdem prorsus lationibus, quibus ipsa terra, affici; qua hypotheſi non solum omnes saluant apparentias, verum etiam omnia aduersariorum argumenta facilè se eludere putant. Porrò hãc opinionem falsam esse, ac reijciendam (etiamsi superioribus rationibus, & authoritatib. manifestum sit) multo tamen certius euasit hac tempestate, qua Ecclesiastica authoritate, tanquam sacris literis aduersa, inhibita est.

Digitized by Google

7. Alij aliam quandam terræ motionem, quamuis insensibilem inesse contendunt, inter quos est noster Gabriel Vasquez, in Prima secundæ. disp. 81. cap. 3. hac autem vtuntur ratiocinatione. Terræ moles ita circa mundi centrum constituta est, vt in æquilibrio sita sit, ideſt, partes eius circa mundi centrum æque ponderent, ac propterea immota consistat: quæ verò in æquilibrio manent, quouis minimo ex vna parte addito, vel ablato pondere, ab æquilibrij situ dimouentur, vt experientia quotidiana in lanceibus, ac stateris ostendit, & rationes Mechanicorum euincunt. cum igitur perpetuò circa terram, res variæ modò illi addantur, modo demantur (vt cum lapis in altum proijcitur, vel cum aues ab ea auolant, & ad eandem aduolant, aut cum aliquid super eam saltat) necessarium esse videtur ipsam in perpetua quadam trepidatione insensibili tamen, titubare, ac vacillare. Verum enim verò contra hanc terræ vacillationem sic obijcio; si isthæc vera essent, oporteret vt terra à validis ventis, qui in montes, arbores, turresque magna vi impingunt, sensibiliter admodum rotaretur. quod tamen nullatenus contingere videmus; ergo trepidatio illa, ita trepidat, vt nulla sit. huic tamen obiectioni, quidam satis acutè sic respondit; difficilius, videlicet, esse terram motu circulari, quàm recto sursum, ac deorsum commouere; quia cum quodlibet pondus terræ additur ex vna parte, centrum eius grauitatis variatur, quo variato, terra naturaliter mouebitur, quia centrum grauitatis nouum, ad mundi centrum nutat, quare terra naturaliter mouebitur, donec istud centrum eius grauitatis, centro mundi congruat. At verò ad motum circularem, nullam terra habet aptitudinem, illique propterea repugnat, ac resistit: quare vis venti eam in gyrum minimè potest circumuertere, nisi tanta sit, quæ totum terræ pondus superet; requiritur igitur vis tota terræ grauitate maior, quæ eam in gyrum actura est. quare adhuc prædicta terræ vacillatio videtur subsistere.

Aduertendum prædicta omnia etiam in mare quadrare.

De Terræ illuminatione, & vmbra. Cap. III.

1. SOLEM terram illuminare, luce clarius est, cum quotidie hanc illuminationem videamus, quid enim aliud est ipsa dies, quam terrestris globus à sole colluſtratus? Enimuerò cum terra sit corpus opacum, ac densum, lumen solis sistit, ac reflectit; hacque ratione ex parte soli aduersa lumine eius perfunditur, atque clarescit, quam claritatem, ac splendorem, diem appellamus. Porro hanc lucem à sole mutuatam, terra ad lunam vsque reflectit, eamque, à qua noctu vicissim solis lumine reflexo perfunditur, grata vice, ac permutatione eiusdem solaris luminis, illustrat. quod præcipuè circa nouilunia perspicitur; ea enim pars lunæ, quæ tunc temporis nondum à sole illuminata est, & tamen videtur, ideo videtur, quia solis lumine à terra illuc repercusso, aliquo modo clarescit, sicque apparere

potest:

Digitized by Google

poteſt: verum hac de re oportunius in tractatu de luna agendum erit.

2. Terreſtrem globum à ſole vmbram proijcere manifeſtum eſt; quid enim aliud nox ipſa eſt, quam terræ vmbra? quæ circa terram alternatim cũ illuminatione, ſeu cum die promouetur. cum enim terra ſit corpus opacũ, ac proinde lumini ſit imperuium, neceſſario ex parte ſoli auerſa, lumine priuabitur, ſicque tenebras, & vmbram, quæ nihil aliud ſunt, quam lucis priuationes, ex illa parte effundet. hanc etiam vmbram lunares Eclypſes manifeſtam reddunt; nihil enim eſt aliud lunaris Eclypſis, quam defectus luminis ſolaris in luna, qui ei accidit, eò quòd in vmbram terræ incurrat: cuius rei euidens eſt ſignum, quod quoties luna defectum patitur, ibi ſemper eſſe comperitur, vbi directè vmbra terræ proijcitur; eſt enim luna deficiens ſemper ex ea terræ parte ſoli auerſa, quæ vmbram efficit, eſtque ſemper ſoli è diametro penitus oppoſita, quam etiam in partem vmbra proijcitur. quod præterea Aſtronomorum obſeruationes, & Eclypſium calculationes, ac certæ prædictiones ſupponunt, atque demonſtrant.

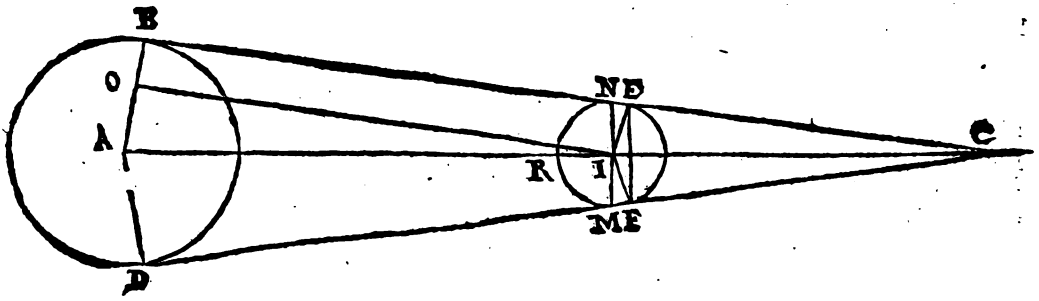
3. Hæc vmbra terreſtris eſt conica; (quod vt probè percipiatur repetẽdum eſt cap. 5. de Lumine, & Vmbra ex tractatu de Mundo.) quod inde patet, quia hæc vmbra eſt finita, non enim aſcendit vſque ad cælum ſuperiorum Planetarũ, Martis, &c. ſi enim illuc aſcenderet Planetas illos obrũbraret, lumineque eos non ſecus, ac lunam priuaret; quod tamen non contingit: erit igitur hæc vmbra finita. præterea eſt etiam rotunda, nam in facie lunæ deficientis, confinium vmbræ, ſeu defectus, cum parte non deficiente, eſt ſemper linea circularis, quæ curuitas aliunde prouenire nequit, quã ab vmbræ rotunditate; quod euidens ſignum eſt vmbram hinc eſſe non ſolum longam, ſed etiam rotundam: ſed cum ſit etiam finita, ſequitur neceſſario eam eſſe conicam, ideſt, veluti corpus quoddam oblungum, rotundum, atque acuminatum; ſicuti ſecunda figura num. 7. citati cap. repreſentat.

4. Porrò ex hoc vmbræ cono, duo conſequuntur maximè notanda: vnum eſt terram eſſe rotundam: alterum, ſolem eſſe terra maiorem: vt patet ex eodem num. 7. cap. 5. de quibus conſectarijs ſuis locis tractabimus.

5. Cùm igitur ſol ſit terra maior, illuminabit pluſquam hemiſphærium, ſeu pluſquam dimidium eius; vt patet ex prælegato loco: quantum autem illud ſit, quod vltra hemiſphærium colluſtratur, perpulchrè docet acumen, ſiue angulus vmbræ, quantus enim eſt ipſe angulus, tantus eſt exceſſus ille colluſtratus, quod ex ſequenti deſcriptione, quamuis minimè vera, ideſt, quamuis non habeat reapſe, veras proportiones, ſic demonſtro, ſol ſit circa A. centrum. terra ſit R N E F M, eius centrũ I. diameter, N M, dirimat hemiſphærium illuminatum M R N, verſus ſolem: linea E F, ſit diametro parallela, claudatque portionem terræ N E F M, quam vltra hemiſphærium ſol illuſtrat; hæc autem terræ portio eſt inſtar faſciolæ cuiuſdam terram præcingentis, cuius latitudo erit arcus N E, vel M F. quæritur nunc quantus ſit hic arcus, hæc enim eſt quantitas portionis illius. pars

autem

Digitized by Google



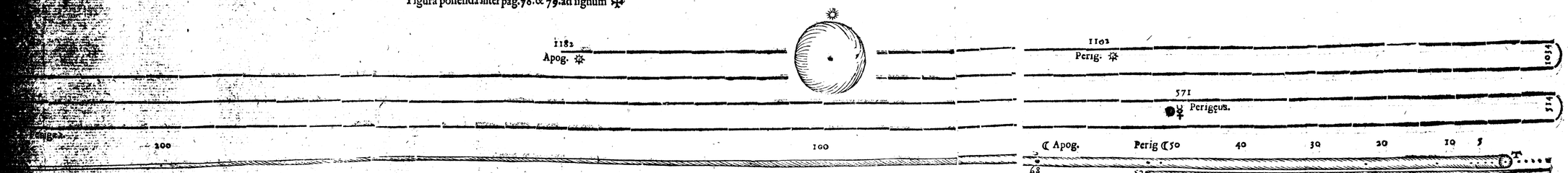
autem terræ E F vmbrosa erit, vmbraque terræ erit, E F C. iam dico angulum vmbræ C, tot gradus aut minuta continere, quot sunt in duobus arcubus simul N E, M F, ideſt, eundem arcum angulo C, subtendi: hoc autem est nihil aliud quam angulum C, quantitatem illam continere: quod sic patebit; consideretur quadrilaterum, I E C F, in quo duo anguli ad E, & F, sunt recti per 18. 3. Elem. ergo reliqui duo anguli ad I, & C, sunt simul æquales duobus rectis, quia quodlibet quadrilaterum habet suos 4. angulos simul æquales quatuor rectis, ex schol. propos. 32. primi Elem. quare angulus I, tanto minor erit duobus rectis, quantus fuerit angulus C; siue minor erit duobus rectis, quantitate anguli C, quare arcus E F, qui angulo, I, subtenditur ex centro, ac propterea eius quantitatem indicat, tanto minor erit duobus angulis rectis, hoc est tanto minor erit gr. 180, siue semicirculo, N E F M, quantus fuerit angulus C; siue dixeris, tanti erunt duo arcus simul, N E, M F, qui conflant excessum vltra dimidium illustratum. qui excessus ex astronomicis demonstrationibus, & calculis reperitur esse minuta 18. quare totus arcus E R F illustratus, erit graduum, 180, 18'. arcus verò N E, & M F, singuli erunt, 14', min. quare Zonula illa, N E F M, lata erit tantummodo min. 14', ideſt, quarta ferè pars gradus, quæ erunt milliaria astronomica 15. sol igitur vltra terræ hemisphærium illuminat hinc inde in gyrum milliaria 15. astronomica, quæ omnia probari possunt etiam practicè, vt in Apparatu docui: constructa enim qualibet figura in qua corpus illuminans sit vtcumque maius illuminato, & ductis reliquis lineis, & vmbra etiam delineata, semper reperies (si per circinum rectè acuminatum diligenter operatus fueris) angulum vmbræ, tot gradus, vel min. comprehendere, quot fuerint in excessu, vltra hæmisphærium, illustrato.

6. Quantitatem vmbræ terrestris, seu longitudinem explorare oportet. huius rei gratia duo supponere oportet, quæ inferius suo loco erunt demõmonstranda. quorum primum est, solis centrum a centro terræ distare, in mediocri distantia, semidiametris terræ 1142. alterum est semidiametrum

solis

Digitized by Google

Figura ponenda inter pag. 78. & 79. ad signum ✠

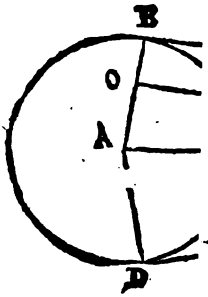


EXPLANATIO, ET CONSTRVCTIO FIGVRAE PONENDAE INTER PAGINAS 78. & 79.

...um dimidia: quæ omnes tamen (saltem per imaginationem) constituen... ...ego prius eã in longa papyri zona describerã; sed quòd prædictus ...uerit tamen contraxi; quas tamẽ quilibet poterit ab inuicem prius ...ellere, atque in pristinum statum restituere: quod quidem Lectio ...ine linea refert. distantiam à centro Terræ, vsque ad summum ...atebit, semidiametris Terræ, 1182. atq; in ea posita sunt suis locis ...is eorum proportionibus. Hanc autem sic construxi, primo deseri ...ro semidiametro Terræ vtitur Astronomis pro cæterarũ magni... ...huius Terrellæ semidiametrũ, qua est finitimæ Lunæ distãtia, seu est Lunæ perigæum, ibiq; Lunæ sphærulam, ad Terram comparatam depinxi: inde ad, 68. semid. quæ est suprema Lunæ à T. remotio seu apogæum, iterum posui lunulam. hinc vsque ad 254. semid. posui terminum lineæ, ac simul Vmbræ terrestris, quam vides à terra illuc vsque in acutũ definere. postea ad secundam lineam, ex eadem parte, facto gradu, ac dextrorsum procedendo ad semid. 287. occurrit Veneris perigæum. inde pariter dextrorsum ad tertiam lineam flectendo, atq; per eam sinistrorsum redeunti, ad semid. 571. perigæum Mercurij, & posita ad. 761. Mars perigæus sunt obuiam. hinc per quartam lineam, nulla re insignitam transcendimus ad quintam, in qua ad 1102. semid. in Solem perigæum incidimus. deinde ad. 1142. ad Solem ipsum in mediocri distantia situm peruenimus: cuius sphæra ibi depicta habet semidiametrum 60 distantem ex semid. T. 5/6. vt habeat veram cum Terra proportionem, sicuti etiam globuli Lunæ, Ven. Merc. & Mart. habent semid. ad semid. T. relata; quæ ita exponuntur in Tabella secunda ad finem Firmamenti.

Quãdo igitur hæc figura erat vnica linea in longa papyri fascia, extensa. duxi duas lineas Solem, ac Terram hinc inde tangentes, quæ ibi concurrerũt, vbi ...modo reperi qu... transcendit. ea quo tũ deberet ...tabellis propri... ...midiametrũ d... ...suis magnitud... ...cendis ac dista... absque vlla im... ...currerũt, vbi ...une est vmbræ T. apex, i. ad nu. 254. sicq. eius longitudinẽ denotarunt; vt patet ex superiori tractatu de lumine, & vmbra. eodem ...antitatẽ vmbræ lunaris, quam depictam vides apud vmbram T. extenditurq; à Luna perigæa versus Terram, eamq. semid. 5... ...demq. ratione apponi possunt vmbræ reliquorum syderum. sed aduertendum est vmbram T. mucronem dirigere versus Solem, à ...auertere, quod ideo feci, ne figura longior euaderet. eadẽ ratione ex distantijs, & proportionibus syderum tradendis (atque in ...a ad finem Firmamẽti exponẽdis) poterit quilibet figurã hanc vsq; ad Firmam. extẽdere. i. in prælonga charta zona Mundi se ...cere, quæ consistet T. semid. 14000. atq; in ea describere omnia sydera, ad propriãs perigæorum, & apogæorum distantias, cum ...nibus ad T. relatis; nec non cum suis vmbris; sicuti factum est in præsenti figura vsq. ad Solẽ. hac autem constructio pendet, ex di...tijs, & diametris singulorũ relatis ad T. porrò ex huiusmodi delineatione, admirãdam huius Mundanæ fabricæ symmetriam ...aginationis molestia, aut fallacia, verum magna animi voluptate contemplari licebit.

Digitized by Google

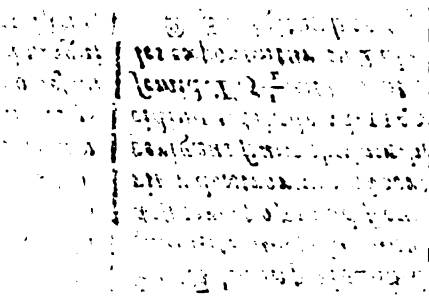


☿ ☉

auten
lum v
bus fi
eſt ni
tebit
ſunt
qual
ſimul
gulus
nor e
I, ſub
nor e
circu
arcu
qui e
minu
arcu
lata
milli
hinc
etia
qua
neis
cum
min
ſtra
6.
hui
mo
medíocri diſtantia

Digitized by Google

solis ad semidiametrum terrę habere proportionem quam habet, 5 $\frac{1}{2}$ ad 1,

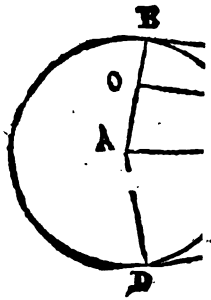


iones, qualis est
orãda; ibi enim
ntingentes con-
ros ferè 254. ✳
nunc medum, in
uestigandam
ium, B E I O. nã
eidem B E, per
A O I, quæ si-
vt A C ad I C,
A I, ad I C, ita
partium, qua-
io 4 $\frac{1}{2}$ ad 1, quę
m numerum
m auream repe-
errestris vmbræ
i vmbra, fiat vt
netrum, ita distã.
erit vmbræ lõ-
cap. de loco so-
untur. Tandem
nitus soli auersa,
rogredieturque
atque hæc ad.

I.

ne persuasi, ter-
ens, falsò existi-
ap. 1. de sphæra
cælum verò esset
magnum incon-
anitie habitare,
am si terra esset
smodi planum
cendunt ad cen-
m in illa planitie
iret. quare solus
sset, ibi mãnere,
erò in plano i lo
non

Digitized by Google



auten
lum v
bus fi
eſt ni
tebit
ſunt
quale
ſimul
gulus
nor e
I, ſub
nor e
circu
arcu
qui e
mint
arcu
lata
milli
hinc
etia
qua
neis
cum
min
ſtra
6.
hui
mo
mediocri diſtantia

ſolis ad ſemidiametrum terrę habere proportionem quam habet, 5 $\frac{1}{2}$ ad 1, ſi igitur accuratè figura deſcribatur, quæ haſce habeat rationes, qualis eſt præſens ad ſiniſtrã, ſtatim apparebit vmbræ longitudo explorãda; ibi enim vmbra in acutum definet, vbi radij ſolis extremi terram contingentes concurrent, reperieſq; vmbram elongari per terræ ſemidiametros ferè 254. ✳

Idem autem Geometricè ijſdem ſuppoſitis aſſequeris in hunc modum, in figura ſuperiori, qua vſi ſumus ad illuminationem terræ inueſtigandam, ducatur linea O I, parallela ipſi B E, eritque parallelogranum, B E I O. nã etiam duæ O B, I E, ſunt parallelæ, quia perpẽdiculares ſunt eidem B E, per 18. 3. Elem. conſiderentur præterea duo triangula A B C, & A O I, quæ ſimilia ſunt, per coroll. 4. ſexti; igitur per quartam ſexti, eſt vt A C ad I C, ita A B, ad O B, ſiue ad ipſi æqualem, I E, & diuidendo vt A I, ad I C, ita A O, ad O B, ſiue I E, eſt autem ex ſuppoſitione A B, 5 $\frac{1}{2}$, partium, qualium I E, eſt vna; quare A O, erit 4 $\frac{1}{2}$, eſt igitur eadem ratio 4 $\frac{1}{2}$, ad 1, quę lineæ, A I, quæ continet ſemidiametros terræ, 1142, ad alium numerum, qui explicet quantitatem vmbræ terreſtris, qui per regulam auream reperitur eſſe quaſi 254, ſcilicet ſemid. terræ. tanta igitur eſt terreſtris vmbræ à terra proceritas, cum igitur inueſtiganda eſt alicuius aſtri vmbra, fiat vt exceſſus diametri ſolis ſupra diametrum aſtri, ad aſtri diametrum, ita diſtãtia ſolis ab aſtro ad aliud per auream regulam, illud enim erit vmbræ lõgitudo, vide infrà in cap. de Lunæ magnitudine; necnon in cap. de loco ſolis; vbi plura de hac vmbra, & modo eam deſcribendi traduntur. Tandem conſiderandus eſt huius vmbræ motus; cum enim ea ſit penitus ſoli auerſa, erit ſemper eius apex in gradu ecliptice ſolis oppoſito, progredieturque conſequenter ad motum ſolis ſecundum ſignorum ordinem. atque hæc ad hanc vmbram colluſtrandam ſufficiant.

De Terræ Figura. Cap. IIII.

1. PVERI, atque imperitum vulgus, ſenſus æſtimatione perſuaſi, terram eſſe planum quoddam ad cælum vndique attinens, falsò exiſtimant: Quorum mundi fabricam habes in ſecunda figura cap. 1. de ſphæra Elementari, in qua terra ſecundum eos eſſet planum A C, cælum verò eſſet circulus A B C. pag. 70. ſi enim id eſſet; primo ſequeretur magnum inconueniens, neminem ſcilicet (præter vnum) in tali terræ planitie habitare, aut conſiſtere poſſe (quod prima facie mirum videbitur) nam ſi terra eſſet tale planum, in eius medio eſſet centrum mundi, quia huiuſmodi planum ſecat cælum, ac mundum bifariam. atqui omnia grauia deſcendunt ad centrum mundi niſi impediantur: igitur quodvis graue poſitum in illa planitie extra centrum illud, ad illud delaberetur, quia nihil obſtaret. quare ſolus ille habitator, qui in medio terræ, atque adeo in centro eſſet, ibi manere, ac conſiſtere poſſet, is enim centro mundi hæreret. cæteri verò in plano ilo

non

Digitized by Google

non possent erecti insistere, quia vt erecti insistamus, necesse est nostri corporis longitudinem esse in linea perpendiculari, quæ directionis dicitur, ita vt pedes centrum aspiciant, caput verò sursum ad cælum. Secundo sequeretur eodem temporis momento solem, ac cætera sydera omnibus tam orientalibus, quam occidentalibus oriri, atque occidere, omnes enim vnicum haberent horizontem, planum illud videlicet terræ: quod tamen aliter contingit; nam primo orientalibus, deinde alijs locis successiuè, & postremo occidentalibus apparet, & occultatur, vt manifestè in eclypsibus cernitur; nam si nobis, v.g. in meridie sol eclypsetur, orientalibus eadem, eclypsis post meridiem accidet, & tanto post meridiem tardius, quanto ij fuerint orientaliores. idem etiam accidit in Lunæ defectibus. constat autē ex certis relationibus tardius eas apparere ad orientem, quam ad occidētem, tardius, idest, pluribus horis, secundum horologium, illius loci orientalioris: absolutè enim omnibus eodem temporis momento fiunt. imò Astronomi prædicunt quot horis prius vni loco, quam alteri apparitura sit. qui etiam ex hac eclypsium varia apparitione, explorant, quæ nam loca sint alijs locis orientaliora, & quanto, quod est longitudinem regionum explicare. quæ omnia si terra plana esset aliter se haberent: sed quia rotunda est, vt mox patebit, & sol circa eam vniformiter, & successiuè reuoluitur, ideo prius vnis, quam alteris oritur, & occidit. Tertiò si esset tantum vnus horizon, omnes easdem stellas videremus: atqui certum est stellas alias videre eos, qui magis ad Austrum habitant, v.g stellam Canopum vident Ægyptij, quam nos minimè conspicimus. terra igitur nullo modo planum est.

2. Dicendum igitur terram esse rotundam, ac sphæricam, non quidem Geometricè, sed rudi quodammodo, cum eius superficium valles, ac montes asperam reddant. cuius primum sit argumentum, quod vt modo dicebamus, sol, stellæ, eclypses, circa terram omnibus habitatoribus ita successiuè apparent, perinde ac si circa sphæram rotundissimam moverentur, hoc est regulariter, & vniformiter, ita vt locis, v.gr. per 15. gradus magis orientalibus, vna hora prius appareant: atque hoc accidit, vbique terrarū secundum terræ gyrum ab oriente in occasum productum. quod patet ex eclypsium prædictione infallibili, secundum quam non omnibus eadem hora, sed diuersis apparituræ prænunciantur; quæ certa prædictio supponit terram esse rotundam. accedit etiam experientia nautarum Lusitanorum, & aliorum, qui dum totum terræ ambitum circumnauigant, eandem stellarum vniformem, ac regularem apparitionem vbique obseruant. quę omnia euincunt terram, & quidem maximè ab oriente in occidentem esse rotundam.

Quod verò sit etiam à septentrione in Austrum rotunda, similis præcedentibus ratio persuadet, nam ambulantibus nobis, v.g. septentrionem versus altitudines poli regulariter, ac vniformiter crescunt, perinde ac si circa sphæram progrederemur. hac ratione si Parma, vbi polus arcticus

eleuatur

Digitized by Google

eleuatur ferè gr. 45. ad Boream milliarijs 60, quæ gradum vnum efficiãt, proficiſcamur, pariter polus gradu vno amplius eleuabitur ſupra horizontem, eritque propterea eleuatus gradus 46. quod ſi alia 60. milliaria vlterius perrexerimus, alio itidem gradu eleuabitur, eritque eleuatio gr. 47. idem accidit proficiſcentibus ad alterum polum. idque non in Europa ſolum, ſed in Africa, Aſia, Nouo orbe, & vbique terrarum, vt quotidianæ nautarum, ac viatorum relationes teſtatiſſimæ comprobant: Terra igitur non ſolum ab oriente in occaſum, verum etiam à Borea, in meridiem, ac proinde vſquequaque ſphærica eſt.

3. Vmbra terræ, vt ſupra oſtendimus, conica eſt, & probauimus ab eclypſibus; quæ eclypſes fiunt circa ferè omnes terræ partes, igitur terra efficit vmbram conicam ad omnes partes; vnde neceſſario ſequitur ipſam eſſe vndique rotundam: vmbra enim conica cùm habeat rotunditatem, habebit neceſſario pro baſi vmbroſum corpus etiam rotundum: ſed cum hic conus vndique à terra proijciatur, fit vt terra neceſſario ſit vndique pariter rotunda.

4. Idem ex plurimis itinerum, ac nauigationum, quæ hac tempeſtate, circa maria, ac terras habentur, relationibus comprobatur: qui enim totam per Antipodas terram circumnauigant, ac tandem ad eundem locum aliunde reuertuntur eandem vbique terrenæ molis faciem, & figuram conſpiciunt, iiſque ſemper, & vbique omnia circa ſtellarum ortus, & occaſus vniformiter, ac regulariter apparuerunt: quæ nullo modo fieri poſſent, niſi terra eſſet ſphærica.

5. Tandem ratio phyſica idem atteſtatur, cum enim terra ſit grauiſſima, ac ideò omnes eius partes pariter deorſum, ideſt, ad centrum mundi grauitent, fit vt ſingulæ quantum poſſunt, deſcendere conentur; ex quo ſequitur extremarum atque extimarum partium à centro æquidiſtantia, quæ aliud nihil eſt, quam ſphæricitas. Porrò quamuis montes hanc ſphæricitatem impolitam efficiant, quia tamen ſumma eorum altitudo reſpectu totius terrenæ molis, vt oſtendemus infra, eſt penè inſenſibilis, ſphærica nihilominus, ſaltem phyſicè appellanda eſt. Illud etiam notandum omnes allatas rationes, poſſe etiam probare extimam aquæ, ſeu maris ſuperficiem eſſe ſphæricam. Demum, & illud ſcitu dignum, Parmenidem Eleatem primum omnium ante Chriſti natiuitatem anno circiter, 452, hanc terræ globoſitatem demonſtraſſe; ex noſtra Mathem. Chronolog.

De Mutatione rotunditatis terræ. Corollarium.

Pergratum lectori forè exiſtimaui, ſi rem ſcitu digniſſimam expoſuero, quam pridem ac diu obſeruaui, præſertim cum nullus, quod ſciam, eam literis mandauerit: nos de ea in locis Ariſt. Mathematicis primum ſatis fusè tractauimus; vnde quæ ſequuntur ſummatim deſcribemus; Ea igitur eſt, Terræ totius ſuperficiem, quæ ob montes, ac valles aſpera, atque ruditer ſphærica eſt, in dies, iam inde à mundi exordio paulatim re-

Digitized by Google

duci ad perfectam sphæricitatem, itaut aliquando naturaliter necesse futurum sit eam à mari inundari, atque inhabitabilem reddi. Primum igitur vt rei causas probè teneamus, illud ex sacris literis statuendum; Orbem terræ in suo primordio, fuisse perfectiori sphærica figura prædictum, idest, absque montium, ac vallium inæqualitatibus; tunc enim tota mari obtegebatur, minimeque ideo apta animantium terrestrium habitationi; tunc autem habitabilis reddita est, cum ipsius conditoris nutu, maxima terræ pars ex vno loco in alium translata est, vnde illic marium concauitates, istic verò montium sublimitates apparuerunt: quo facto aquæ omnes, quæ prius totam terræ faciem tegebant, in loca illa decliuiora, ac concaua recesserunt; quæ aquarum congregatio mare appellatum est. hinc nonnulli authores grauissimi asserere non dubitarunt, montes ex illa terra conflatos esse, quæ maris concauitatem prius occupabat. ex quibus sequitur terram sic montuosam, esse extra naturalem suam figuram, atq; in statu quodam violento. præterea cum terra sit grauior quam aqua, nullæ ipsius partes deberent esse eminentiores quam sit maris superficies, & tamen re vera terra mari altior est, maximè verò montanæ regiones; quæ altera violentia terræ, & aquæ inest; quare vtique valde conueniens est, terram, & aquam ad earum primigenium statum, ac figuram quotidie reuerti.

Porrò causam huius restaurationis dicimus esse aquas, tam fluuiales, tum etiam pluuiales, vt ex sequentibus obseruationibus fiet manifestum.

Primo videmus flumina quotidie montium radices corrodere, ac suffodere, ita vt passim ex omnibus montibus magnas efficiant ruinas, ac præcipitia, sicque terra (vt est apud Iobum ca. 14.) alluuione paulatim consumitur. humum vero illam ex montibus delapsam semper ad loca humiliora fluuij deducunt.

Ex his fluminum corrosionib. nascuntur tardissimæ illæ, sed tamen magnæ ruinæ, quæ Labinæ à labendo dicuntur; quibus non rarò pagi, ac vici integri in fluuios præcipites delabuntur.

2. Quotidie cernimus aquas pluuias montium superficies ad ima deducere; hinc fit vt altiores montes sint etiam cæteris duriores, ac lapidosi magis, qua duritie aquis melius resistunt. hinc pariter fit vt antiqua in montibus ædificia, fundamentis eorum paulatim detectis, non admodum diuturna euadant. hac de causa Romani Capitolij fundamenta modo tota supra terram extant, quæ olim altè sub terram descendebant. vide hac de re Georgium Agricolam li. 3. ca. 1. vbi plura scitu digna reperies. sed iam ad plana descendamus.

3. In planis igitur contrarium omnino accidere videmus, atq; in montibus; plana videlicet loca quotidie magis eleuari, quoniam aquæ terram, quam secum ex montanis detrahunt, in planis & alijs etiam decliuioribus locis deponunt. hinc cernimus antiqua in hisce locis ædificia, esse iam penè tota sepulta, contra quam in editioribus locis accidat: sic Romæ ad radices

Digitized by Google

dices ipsius Capitolij montis, cernere est triumphalem arcum Septimij, iam penè totum terra obrutum. eadem de causa in Pantheona nunc descenditur, in quem multis gradibus olim ascendebatur: sic etiam Episcopalia templa vetustiora, satis infra terram conspiciuntur. hinc etiam passim in antiquioribus vrbium domibus portæ complures occlusæ cernuntur parum supra solum extantes, quæ causam ignorantibus, magnæ sunt admirationi.

Ex quibus patet hanc ædificiorum demersionem in terram manifestum esse signum eorum antiquitatis eo maioris, quo altius in terram defossa sunt. sic v.gr. Bononiæ visuntur plures antiquæ vrbis Portæ, quas vulgò Bononienses appellant Torresotti, valde demersæ, ideo certum earum antiquitatis argumentum est; ac proinde verum esse, quod tradunt historiæ, eas tempore S. Petronij, scilicet, 1200, ab hinc ferè annis fuisse exstructas. Idem de cæteris quoque fabricis iudicium haberi debet. animauertendum tamen est cæteris paribus, eas altius esse demersas, quæ in humiliori loco, quam quæ in editiori constructę sunt, ob allatam superius rationem. sic Bononiæ pariter Porta illa vetus quæ dicitur, il Torresotto di S. Georgio, altius obruta est, quam quæ dicitur, il Torresotto di Stracastiglione, quia enim illa in humiliori loco sita est, propterea circa ipsam humus facilius congesta accreuit.

4. Idem affirmant Architectores, qui dum fundamenta defodiunt, primò vbique in planis excauant terram, quam commotam appellant, quæ lignis, ferramentis, ruderibus, numismatis, antiquis sepulchris, alijsque rebus permixta est: hac autem eruta, humum aliam, effodiunt numquã antea commotam, sed solidam, ac benè compactam, nullisque alienis rebus, præsertim artificiatis, commixtam. terra igitur illa commota, & impura, ea est, quam ex altioribus locis, aquæ in depressiora paulatim deportauerunt; quæ non vbique eiusdem est altitudinis. quoniam verò in montibus nusquam reperitur huiusmodi terra mota, aut noua, vt patet experientia Architectorum, manifestum est montes nullo modo crescere, vt nonnulli somniant.

5. Comprobatur tandem nostra obseruatio, ex illa arte, quę nunc viget, qua scilicet, per aquas fluuiales aggerando loca depressiora attollunt; altiora verò corrodendo deprimunt, atque hæc de terra.

Circa mare verò eadem contingunt; cum enim maris fundum sit terrestri superficie depressius, atque in mare ingentia omnia flumina se exonerent, secumque magnam terræ, ac arenæ copiam inferant, continuo, fiunt circa maris litora propè ostia fluminum, magnæ aggerationes, quibus multum litora in mare crescunt, illudque recedere propterea cogunt.

Primo id quidem probatur authoritate Aristotelis, lib. 1. Meteor. cap. de permutatione terræ, ac maris; necnon authoritate veterum Geographorum, & Historicorum. Aristoteles igitur ibi in comprobationem hu-

Digitized by Google

fus adducit primo magnam illam Ægypti aggerationē à Nilo flumine factam, pars enim illa Ægypti, quæ Delta, Nilique donum appellatur ab Herodoto, ex arenis, & limo ex Æthiopiæ montibus simul cum aquis Nili delabentibus, est conflata, atque antiquo litori addita, cui locum paulatim mare cessit, estque propterea Nili donum appellata. Secundum Aristotelis exemplum est Ammonia Regio: cuius humiliora loca, scilicet maritima, palam, inquit, est, quod aggeratione facta, fiunt stagna, & continens; & succedente tempore aqua stagnans exsiccata est, & iam ob aggerationem annihilata. Tertium exemplum est Meotidis Paludis; at verò ait, & quæ sunt circa Meotidem paludem creuerunt alluuione fluuiorum tantum, vt multo minores magnitudine naues, nunc innare possint, quam anno ab hinc, 60, quare ex hoc facilè est ratiocinari, vt multa stagnorum, ita, & hoc opus est fluuiorum, & tandem necesse est, totum fieri siccum. vide Polybium lib. 4. pag. 317. Quartum est Bosphorus Thracius, quod apud ipsum, breuitatis causa videas. Quinto accedat Plinij testimonium, qui tradit multas terras nasci, non solum fluminum inuectu, sed etiam marium recessu; sic mare ab Ambraciæ portu, 10. millia passuum, ab Athenarum verò, 5, millia; & alijs in locis plus minusue recessisse scribit. huc facit locus Strabonis lib. 12. de Pyramo Ciliciæ fluuio; montes vero, inquit, egressus tantum limum in mare deducit, partim ex Cataonia, partim ex Ciliciæ campis, vt huiusmodi de eo oraculum feratur;

Tempus erit rapidis olim cum Pyramus vndis,
In sacram veniet congesto littore, Cyprum.

Hic enim fluuius è regione Cypri insulæ in mare influit: hæc Strabo, apud quem plura huc spectantia, ac scitu digna reperies.

6. Verum recentiora, ac propiora non desunt experimenta. Rauenna olim erat extremo littori adhærens, nunc ob aggerationem mare ab ea multum recessit. Patauium mare alluebat, quod nunc, 25. m. passuum distat. Æstuarium ipsum Venetum ob arenas à fluuijs hinc inde inuectas, fundum adeò extulit, vt vix amplius nauigationi sit idoneum: periculumque immineat ne Venetiarum mirabilis locus ex maritimo fiat terrestris. demum noster Bononiensium Rhenus, quamuis exiguus torrens, paucis tamen annis quibus in Padum, in quem arte immissus, influxit, eum ita arena, atque limo compleuit, vt & Pado, & sibi magno agrorum damno, viam in mare obstruxerit. Cum igitur ob varias aggerationes mare cogatur magis quotidie recedere, fiatque alueus ipsius angustior, & elatior, necesse est aliquando futurum vt exundare incipiat. quod iam plerisque in locis accidit, vt in littore Baltico, Danico, & Hollandico; quibus in locis iam pridem sunt extructi prælungi, ac prælti aggeres contra maritimas exundationes: quibus antiquitus minimè opus fuisse Historicorum, & Geographorum silentium comprobat. Hoc igitur

Digitized by Google

igitur modo terra ea, quæ montes conflat, paulatim ab aquis in maris concauitates deducta, causa est vt mare sensim modo hac, modo illac terræ superficiei superfundatur; sicque iterum terræ globus, vti erat exordio mundi inhabitabilis ob aquarum effusionem reddatur: atque omnino ad pristinum statum, & figuram terra, & aqua reuertantur, in quo naturaliter quiescere debent. Quod probare volebam.

Tantum aui mutare potest longæua vetustas.

Hinc nonnulla deducuntur consectaria scitu digniſſima; Mundum videlicet, vel saltem terram ab æterno non fuisse figura hac præditam, quam nunc videmus, nec mundum perpetuo duraturum: nam si hæc illi montuosa figura ab æterno ineſſet, iam pridem tota illa montium tuberositas fuisset ab aquis exesa, & consumpta: neque æterna esse poterit, quia, vt probauimus, successu temporis, reducetur ad perfectam rotunditatem, atque à mari inundabitur, vnde fiet inhabitabilis; indeque necessario mortalium genus interitur est. quapropter nisi igne illo, quem sacræ literæ innuunt, catachysmus ille præueniretur, aqua nihilominus interiturum esset. si plura desideras consule opus nostrum de locis Mathematicis apud Aristotelem. multo post tempore à quo hæc literis mandaueram, incidi in libellum Philonis Hebræi de mundo, vbi ipse hanc rem pauſſimis ac obscurè tangit.

De Terræ Magnitudine. Cap. V.

DVPLICITER Telluris magnitudo consideranda est, comparatè videlicet, & absolutè. Terra igitur supremo cælo, ac toti mundo comparata est instar puncti, ac illius veluti centrum insensibile in eius medio residens. quod quidem primo ex eo patet, quod vt supra probauimus ex quouis terræ superficiei loco, non minus cæli dimidium, quam si in eius centro essemus, videamus; argumentum sanè euidens Terræ crassitiem nullatenus obstare, quin mundi hemisphærium, seu semimundum spectemus, ac proinde ipsius molem ad totum mundum collatam insensibilem omnino euadere. inspiciatur figura seq. pa. 88. vbi quia terra maior est quam oporteret, ideo horizon physicus, K L, non dirimit cælum in partes æquas, nam pars, K C L, supra dictum horizontem, quæ sola à suo habitatore videri potest, multò minor est semimundo.

Quod si terra ibi depicta esset adeò parua, vt centro suo ibi depicto æqualis esset, tunc horizon, K L, coincideret ferè cum horizonte astronomico, A D; ac proinde cælum in partes ad sensum æquas secaret, non aliter ac ipsa terra faciat. existimandum igitur eam ad cælum nullius esse magnitudinis.

2. Ex

Digitized by Google

2. Ex probatiſſimorum Aſtronomorum ſententia, vt poſtea videbimus inerrantium ſphæra, ſiue firmamentum ad terram collatum, eam ſaltem habet rationem, quam 2, milliones millionum, &c. (vt aiunt) habent ad 1, ideſt, 2,744,000,000,000, ad, 1, hoc eſt, intra firmamenti concauitatem continerentur duo milliones millionum, &c. Terrarum. quare merito dicendum eſt, eam inſenſibilem euadere ſi cum Firmamento comparetur, cum vnitas ad tantum numerum ſit penè nihil.

3. Idem oſtenditur ex Aſtronomicis inſtrumentis, vti ſunt ſolaria horologia; quando enim ea conſtruunt Aſtronomi, ſupponunt ſtyli apicem eſſe præcisè in centro terræ ac mundi, cum tamen poſtea eo vtimur, non in centro mundi, vel terræ, ſed valdè ab eo diſtantes, videlicet in terræ ſuperficie ſumus; nihilominus tamen horas adeo exactè indicat, ac ſi in centro exiſteret. quod euidens indicium eſt, Telluris globum non ſolum ad totius vniuerſi machinam, verum etiam ad cælestem ſolis regionem indiuidui puncti vicem obtinere; quandoquidem ſol circa ſtyli apicem ſupra terram exiſtentem, eadem efficit, quæ ſi in eius centro eſſet, efficeret.

4. Argumenta illa omnia ſuperius allata, quæ terram in medio mundi eſſe conuincunt, eandem quoque eſſe inſtar puncti demonſtrant: oſtendunt enim primo terræ ſuperficiem in centro mundi exiſtere. Illud poſtremo notandum quatuor has rationes pro terræ paruitate allatas, conuenire etiam, & applicari poſſe Elemento aquæ, ſiue mari, vt conſideranti facilè patebit.

Terræ Magnitudo abſoluta.

Iam tandem ad hanc ſubtiliſſimam Aſtronomorum indagationem, atque vt ita dicam, ad primum Aſtronomiæ miraculum peruenimus: Enimuero non ſolum illiteratorum vulgus, verum etiam philoſophantium complures ſæpius audiui, præclaram hanc atque abſtruſam cognitionem humani ingenij viribus imparem exiſtimantes. quis enim, aiunt, eam metiens obiuit, aut ambire potuit, pelago, lacubus, montibus circumambulantem impedientibus. Verum enimuerò Aſtronomi non pedibus, ſed ingenio, ac ſolertia ſublimius incedentes, eam circum luſtrarũt. Rem autem aggrediamur. Quadruplicem in quauis ſphæra, vti terra eſt, quantitatem conſiderare Geometræ ſolent; diametrum videlicet eius, peripheriam eius circuli maximi, ſuperficiem conuexam, & vltimo ſolidi tatem. ſed priuſquam prædictas terræ quantitates indagemus, aut metiamur, de menſuris ipſis nonnulla præmittere oportet.

Pes Romanus erat duplo maior quam linea A E, in margine adſcripta, quem ex P. Vilalpando de templo Salom. deſumpſimus. Pes autem continet digitos, 16.

Paſſus Geometricus continebat pedes quinque. eſt autem interuallum intur eiuſdem pedis veſtigia duo dum ambulamus. i. ab eleuatione eiuſdem inclusiuè plantæ vſque ad eiuſdem poſitionem excluſiuè.

Stadium

Digitized by Google

Stadium continet passus Geometricos. 125, vel pedes 625.

Milliarium siue milliare continet, 8, stadia; sed passus Geometricos mille, vnde & milliarium denominatur.

Leuca Gallica & Hispanica continet sesquimilliarium, i. vnum cum dimidio.

Leuca Germanica communis constat milliar. 4.

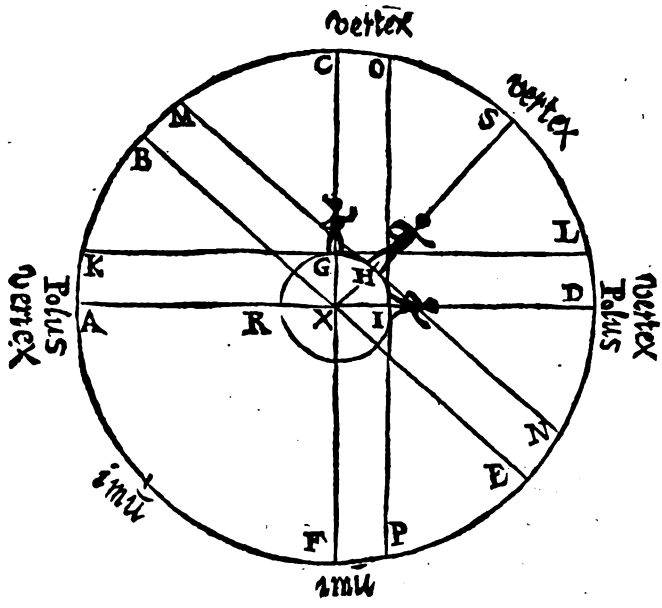
Valor autem harum mensurarum sumitur penes longitudinẽ, ac propterea terrestres longitudines veluti itinera, per eas metimur. solent præterea hæ mensuræ sumi etiam secundum latitudinem, ideſt, secundum superficiem, in qua acceptione euadunt superficies quadratæ, siue quadrata; sic Pes quadratus, passus quadratus; stadium quadratum, milliare quadratum, sunt quadratæ superficies, quarum quatuor latera sunt æqualia quatuor pedibus linearibus; vel quatuor passibus, stadijs, aut milliarijs linearibus. in qua acceptione non habent inuicem eaſdem proportiones, quas habent latera eorum, siue quas habent quando vti lineæ sumuntur. hisce autem quadratis superficiebus vtuntur ad alias superficies mensurandas.

Sumuntur etiam pro solidis mensuris, qua ratione sunt omnes. Cubi, quorum sex superficies eos terminantes, & ambientes sunt, 6, æqualia quadrata modo explicata: sic pes cubicus, passus cubicus, milliare cubicum, &c. sunt cubi, quos, 6, pedes quadrati, vel, 6 passus quadrati, &c. ambiunt. atque hisce cubis solida corpora mensurantur. quare pes linearis mensurat alias lineas; pes quadratus superficialis, metitur superficies: Pes cubicus solidus, est soliditatum mensura. his prænotatis varios, eosque acutissimos modos explicemus quibus Astronomi quadruplicem terræ quantitatem sunt perscrutati.

Astronomorum veterrimi, vti Ptolemæus in Geographia tradit, hanc inibant rationem. primo considerabant quod cum terra sit rotunda, atque in medio Firmamenti sita, cumque ambitus, tã terræ, quam firmamenti maximus intelligatur ab Astronomis diuisus in partes, 360, quas gradus appellauimus, necessario sequitur singulis cæli gradibus singulos terræ gradus respondere; vt in sequenti figura si inter duo loca in terra G, H, sint duo, aut tres gradus, pariter in cælo in arcu C S. illi respondebunt gradus, duo, vel tres, &c. duæ n. lineæ XC, XS, è centro egredientes intercipiunt arcus, G H, C S, similes, seu proportionales ideſt, quota pars est arcus, G H, terreni ambitus, tanta erit etiam arcus, C S, cælestis peripheriæ, vt propositione prima Appar. probauimus. assumebant deinde duo loca sub eodem meridiano posita, v. g. duo G, H; & præterea duas stellas fixas, quæ iisdem locis essent verticales; earum distantiam diligenter per Quadrantem obseruabant, quot scilicet gradus in meridiano inter

vtramq;

Semipes Romanus antiquus.



vtramque interciperentur, seu quãtus esset arcus meridiani inter vertices assumptorum locorum. & quãuis hęc obseruatio fieret in superficie terræ, ob exiguam tamen eius paruitatem respectu firmamẽti, perinde est, ac si in centro herẽtur. eũdem propterea arcum, C S, in cælo duo radij opsici, seu visui, ad sensum comprehendunt, siue ex G, in superficie, siue ex centro X, egrediantur quot igitur gradus in arcu C S, inueniebant, tot etiam in arcu terrestri G H, contineri necessario concludebant; ponamus, v.g. fuisse gra. 3. in arcu C S, igitur tres quoque arcu G H, terrestri continebantur: quo in tres æquas partes diuiso, gradum etiam vnum in terra exploratum habuerunt. hunc igitur sic cognitum postea per stadia metiebantur: ei quæ vni conuenere stadia ferè, 1111; milliaria vero 138. quia vero maximus terræ ambitus constat, 360, partibus, ideo prædictum numerum stadiorum multiplicantes per 360 totius terreni circuli ambitum cõtinere repererunt stadia 400,000, ideſt, quadringenta millia, quæ efficiunt milliaria, 50,000; ideſt, quinquaginta millia; vt Arist. ad finem. 2. de cælo sic refert; Mathematicorum etiam, inquit, qui circumferentiæ magnitudinem ratiocinari tentãt ad 400, dicunt esse stadiorum millia.

Eandem quantitatem veteres alij syderum obseruatores alia, simili tamen via compererunt; nam ex duobus diuersis locis Poli altitudines obseruarent, eo modo quem in meridiano circulo exposuimus; quæ binæ altitudines necessario tanto meridiani arcu discrepabãt, quantus quoque erat arcus terrestris meridiani inter eadem duo loca interiectus; qualis in eadem figura esset arcus S D, differentia altitudinem poli locorum H, I, qui tantus est, quantus est arcus H I, inter eadem loca contentus; quot enim gradus quispiam ambulãs ab H, ad I, in terra obiret, totidem gradib.

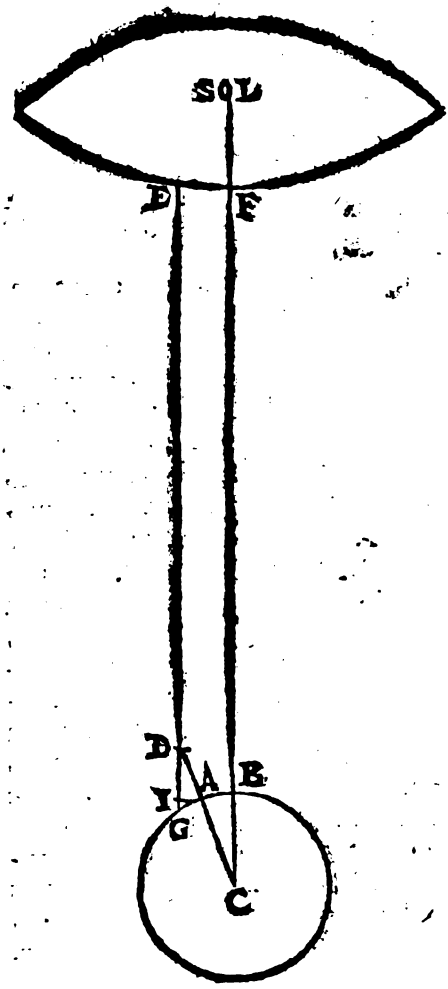
ei potus,

Digitized by Google

ei polus, D, supra alium horizontem C F, eleuaretur; quin etiam eidem horizon succesſiuè permutatur, quousque ſit in horizonte C E. cognito igitur per quadrantem arcu S D, cognitus quoque erit arcus, H I, in gradibus. dimenſo igitur arcu, H I, per ſtadia, vel per milliaria, patebat quot vnus gradus milliaria contineret. atque hi duo modi vti faciliores, ita priſcis illis, ac minus exercitatis prius occurrerunt.

Verum poſt priſcos hoſce indagatores ſubtiliori admodum via terreſtrem ambitum Eratoſthenes indagauit: is autem Alexandriæ in Ægypto ante Chriſti natalem annis circiter, 250, Syderali ſcientiæ nauabat operam. huius igitur rei cauſa, duas elegit vrbes, quæ ſub eodem eſſent meridiano, Alexandriam, & Syenem; quarum Syene quæ auſtralior eſt, ſita eſt præcisè ſub Caneri tropico. Alexandriæ deinde in platea quapiam ſatis magna, haſtam horizonti perpendicularem erexit; poſtea æſtiui ſolſtitij tempore, quo ſcilicet ſol Caneri tropicum percurrit, ac proinde in meridie directè ſupra Syenem imminet, ſiue ei ſit verticalis, vnde & radios ei perpendiculariter demittit, eodem inquam tempore, & quidem exactè meridiano, meridianam haſtæ illius Alexandriæ erectæ vmbram obſeruauit, & diligenter angulum notauit, quem ſolis radius per haſtæ verticem tranſiens, cum ipſa haſta conſtituebat; eumq; quot gradib. conſtaret accuratè expēdit. quæ vt probè præcipiantur ſit figura ſequēs in qua ſol, E F, terra G A B, ſitque arcus G A B, ſub meridiano Alexandriæ, & Syenes communi. Alexandria ſit vbi A, Syene vbi B, ſub Cancro. Sole igitur Caneri tropicum obeunte, erit ſolis radius in meridie ipſi Syene ad perpendiculum, qui ſit in figura F B, deſcendatque vſque ad centrum terræ C. Haſta Alexandriæ erecta ſit A D, quæ ſimiliter ad centrum, C, cum radio F B C, concurrat: eodem tempore ſolis alter radius per haſtæ apicem, D, tranſiens ſit E D G. duos hoſce radios abſque ſenſibili errore, ob nimiam ſolis à terra diſtantiā ſupponebat eſſe parallelos. quibus prænotatis ſic ratiocinabatur; cum linea, D A C, incidat in duas parallelas E D G, F B C, erunt per 29. primi Eſe. duo anguli alterni G D A, A C B, æquales. quod etiam patebit ſi vterque expendatur per propoſ. 2. Appar. deſcripto videlicet arcu, A I, ex centro D, eoque in gradus diuiſo; quot enim gradus in eo erunt, tot neceſſariò in arcu terræ A B, eſſe neceſſe eſt, cum angulo, C, ſubtendatur, qui angulo, D, æqualis eſt; & proinde erunt arcus ſimiles, vt in prima propoſitione Apparatus explicatum eſt. cognito igitur angulo D, ad haſtæ verticem, cognoſcitur etiam, quod ſanè mirum eſt, angulus, C, quamuis ſit in terræ centro, atque abyſſo detruſus; quare etiam innoteſcit quantitas arcus, A B, meridiani inter Alexandriā & Syenem, quot ſcilicet gradus contineat. tradit autem Cleomedes in ſuis Meteoris, Eratoſthenem reperiſſe hunc arcum graduum $8\frac{1}{4}$. idem arcus A B, quæ eſt diſtantia prædictarum vrbium, cognitus erat etiam in ſtadijs, continebat enim ſtadia $6183\frac{1}{3}$. vnde arithmeticis rationibus vni gradui, 700, ſtadia, ac proinde toti terræ perimetro, 252,000, ſtadia

Digitized by Google



attribuit. quæ efficiunt milliaria astronomica 31,500.

Post Eratosthenem Possidonius ille Philosophus (cuius ianuæ, cum ad eum audiendum Pompeius Magnus adiret, Imperij fasces submisit) nouam de eadem re rationem excogitauit; duo enim loca sub eodem meridiano sita assumpsit, Rhodum vbi ipse degebat, & Alexandriam; quorum itinerum interuallum iam exploratum habebat; atque vtrobique insignis illius stellæ, quæ Canopus dicitur, quæque in Argus temone fulget, meridianam altitudinem deprehendit. hæc porrò Rhodi horizontem vix ascēdit, sed eum leuitur ita perstringit, vt ex editioribus tantum locis videri queat: illinc vero Alexādriam procedenti fit ea semper sublimior, donec Alexandriæ eleuetur in meridiano circulo partibus $7\frac{1}{2}$. rectè igitur concluſit assumptas vrbes terrenum meridiani arcum intercipere totidem partium; eadem videlicet argumentatione qua vſi fuerant maiores in poli eleuatione, eadem fini, obſeruādæ atqui Rhodum inter, & Alexandriam compertum illi erat contineri ſtadiorum, 5,000, quare cū partes, $7\frac{1}{2}$ ſint totius maximi circuli pars, 48, fit vt ſi 5,000, multiplicentur per 48, producatur numerus ſtadiorum totius terreni ambitus, videlicet, 240,000, ideſt, ducenta quadraginta millia; quæ efficiunt milliaria aſtronomica 30,000. ex Cleomede. idem obtineri poteſt ex cuiuſuis alius ſtellę fixę obſeruatione. Hipparcus etiam, teſte Plinio, Aſtronomiæ conſultiſſimus, quippe qui primus accuratè ſtellis omnibus numeros, & nomina fecit, maiorum vijs inſiſtens, affirmauit terræ ambitum continere ſtadia 277,000, quę efficiunt milliaria 34,625.

Ptolemæus deinde Aſtronomorum princeps, ijſdem modis terreſtri peripheriæ ſtadia, 180,000, ſeu milliaria 22,500, attribuit.

Cum

Digitized by Google

Cum deinde litteræ ac præcipue Astronomica studia apud Arabes fo-
rerent, extitit Almamon rex Arabum regalibus hisce studijs oblectatus,
cuius præcepto, vti narrat Abifeldea pariter Arabs initio suæ Geogra-
phiæ, nonnulli ablegati fuerunt, qui in Campis Singar, & vicinis mari-
bus iuxta rectum iter, & poli situm, obseruarent quot milliaria respon-
derent vni gradui cælesti, & deprehensum fuisse ab illis in vno gradu con-
ficiendo milliaria, 56 $\frac{2}{3}$, pertransiri, ac proinde totum terræ ambitum
constare milliaribus 20,400, quam magnitudinem cæteri Arabes, Al-
fraganus, Thebitius, &c. complexi sunt.

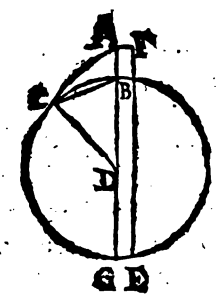
Neque vero in præclara adeo inquisitione deesse tandem aliqua expe-
rientia debuit; recentiores enim Argonautæ rerum Astronomicarum fa-
ctis gnari, qui iam sæpius totũ oceanum magno ac fælici ausu circumnaui-
garunt, quantum ipsi experiri potuerunt, existimant totum terreni Glo-
bi circuitum complecti milliaria, 19,080, sic autem vni gradui cedunt
milliaria 53.

Omnes porrò prædicti indagatores primo terræ ambitum præuestiga-
runt, vnde postea cæteras quantitates habere possent; vt paulo post o-
stendam.

Illud tandem consideratione dignum videtur, quanto videlicet anti-
quiores sunt prædicti obseruatores, eo facere terræ ambitum maiorem,
ita vt semper à priscis illis vsque ad nostra tempora hic ambitus decreue-
rit. quod non nisi ex rudioribus obseruationibus, quæ quotidiæ exactiores
euadunt, vel ex stadiorum, aut milliariorum varietate accidisse existimo:
videmus enim, quod ad hanc varietatẽ attinet, singulas nationes, immo
etiam prouincias ab inuicem valde discrepare. qua propter vt hæc varie-
tas, ac proinde veritatis obumbratio tollatur, libenter Astronomis au-
ctor esse velim, vt deinceps omnes pro vno milliario intelligant vnius ter-
restris gradus partem sexagesimam. quamuis enim talis pars nondum
sit determinata, nec satis cognita, facile tamen est eam cognoscere;
quidni enim Princeps quispiam nobilissimo hoc studio delectatus, ceu al-
ter Almamon poterit exquisitè gradum vnum in planitie quapiam, vel in
ora maritima explorare; ac proinde eius sexagesimam partem accuratè
metiri; quam postea milliarium astronomicum in posterum statuat, atq;
determinet. quod quidem valde conueniens esset, tum quia nonnulli iam
ex antiquis vni gradui milliaria, 60, attribuerunt, cum alij plura alij pau-
ciora attribuerent: quapropter erit hoc milliare Astronomicum idem
fere ac milliare commune, tum etiam quia sexagenarius numerus ob va-
rias sui ipsius commoditates valde familiaris est Astronomis.

Postremus omnium superiori seculo Franciscus Maurolycus Abbas Sy-
racusanus, acutissimam rationem adinuenit, qua primo, non ambitus, vt
à cæteris factum est, sed diameter terreni orbis explorari possit: Eligen-
dus est, (inquit in sua Cosmographia,) in primis mons editissimus, vn-
de maris pro spectus longè pateat; existimo Ætnam montem huic nego-

tio aptiſſimum, nam ex eius apice per plura quam ducenta paſſuum mil-lia in pelago viſus protenditur. Oportet igitur vt montis altitudo perpē-dicularis ab eius vertice, vſque ad maris æquilibrium, (ideſt, vſque ad maris ſuperficiem, quæ ſi extenderetur ſub monte eſſet) nota ſit in paſſi-bus. (qua vero ratione hæ montium altitudines menſurentur, in ſequen-ti appendice oſtendemus) deinde ex ipſius vertice metiemur interuallum vſque ad extremam horizontis peripheriam, quod quidem non ſolum Geometricè, vt ipſe Maurolycus ſupponit, oſtēdemus, verum etiam me-chanicè prædictum in teruallum vſque ad aliquod vltimum in horizonte viſum, menſurabimus, videlicet per Decempedam, qua practici men-ſores vtuntur. quibus paratis intelligantur iam hęc in præſenti figura;



ſit circulus terræ C B, ex centro, D, deſcriptus: linea, A B, ſit pro altitudine montis perpendi-culari, quæ extendatur vſque ad centrum terræ, D. linea A C, ſit radius viſuus ad vltimum vſq; horizontem, C, deſinens, ac proinde tangens ter-ram in puncto, C; ducanturque, C D, & C B. pro-poſitum eſt igitur ex prænotatis cognoſcere li-neam, B D, ſemidiametrum videlicet terræ. cō-ſidero igitur triangulum, A C D, in quo ex præ-miſſis cognitum eſt latus C A, ad ſenſum enim æquale eſt ipſi C B, iam in paſſibus cognito. duo præterea anguli manifeſti ſunt, angulus enim ad C, eſt rectus, per 18. propoſ. 3. Elementi. Angulus vero ad A, cogno-ſcitur ex inſtrumento, veluti ex Quadrante noſtro, per cuius dioptram ex A, collimandum eſt in C, per 5, igitur Appar. propoſ. conſtruatur in papyro triangulum ſimile triangulo huic A C D, ex quo per 6. propoſ. e-iuſdem Appar. veniemus in cognitionem proportionis, quæ eſt inter la-tera, C A, C D, ideſt, innoteſcet quoties, C A, contineatur in C D. cum autem, C A, cognita ſit in paſſibus, neceſſario ipſa quoque C D, terræ ſe-midiameter in paſſibus manifeſta erit. quod porrò attinet ad interuallum C B, menſurandum, ſatius fortaſſe eſſet illud non ex montis apice A, verū ex C, prænotare. eſt autem C, primum horizontis punctum, ex quo Æthnæ vertex igniuomus primo ſpectatur: quare eſſet id Nautis admodum facilè, quibus noctu is vertex, cum ſit igniuomus, ac ſplendidus in mari à longe conſpicuus eſt; à loco enim in quo primus conſpicitur, menſuran-dum eſſet vſque ad montis perpendiculum. Atque hic eſto modus iuxta noſtram demonſtrandi methodum. magis verò geometricè cū ipſo Mau-roſyco in hunc modum; in eadem figura linea, C B, quamuis re vera ſit curua, ſi tamen pro recta capiatur, in tam paucæ circuli terreſtris por-tione, nihil erroris ſenſibus ingeret. Cum igitur in triangulo A B C, an-guſus ad B, ſit rectus, & rectæ C B, B A, notæ ſint ex menſuratione; eorum quadrata capiantur, ideſt, numeri, paſſuum earum in ſeipſos ducantur;

horum

Digitized by Google

horum numerorum quadratorũ ſumma æqualis erit quadrato lineæ, A C, per 47. primi Elem. quare & ipſa nota erit in paſſibus; ſi enim radix quadrata huius ſummæ per Arithmetices præcepta extrahatur, erit ipſa linea, A C, ideſt, numerus paſſuum radicis extractæ, erit idem ac numerus paſſuum in linea, A C, contentorũ. quoniam vero, A C, tangit circulum in C, erit per penult. 3. Elem. quadratum eius æquale rectangulo cõtento ſub lineis A G, A B, quale in figura eſt rectangulum A G E F, quare & ipſum cognitum. ſi ergo numerus quadratus, qui numero rectanguli huius eſt æqualis, diuidatur per numerum lineæ A F, alterum latus A G, cognoſcetur in paſſibus; ex numero autem lateris A G, detracta montis altitudine A B, reliqua B G, erit terræ diameter quæſita. hic eſt modus Maurolyci, quem in praxim non videtur deduxiſſe, cum inde nullam aſſerat ſemidiametri quantitatem, neque vllam montis altitudinem certam ponat. Cum tamen ipſe dicat lineam B C, eſſe plus quam ducenta millia ria, ponatur, breuitatis gratia C A, ipſi ſenſibiliter æqualis, eritque quadratum eius 40,000, quod æquale eſt rectangulo A E; ponamus etiam montis altitudinem A B, ad ſummum eſſe duorum milliariorum, diuidatur igitur rectangulũ 40,000, per 2, & erit quotiens nu. 20,000, pro tota A G, ex qua detracta A B, quæ eſt, 2, remanet 19,998, pro terrena diametro, quæ à ſuperiorũ Aſtronomorum quantitatib. parum diſcrepat, quare ſequitur lineã B C, eſſe tot milliariorũ ferè, quot à Maurolyco aſſumitur.

Quoniam verò milliare Aſtronomum, de quo ſupra egimus, idoneum eſt rebus Aſtronomicis menſurandis, proinde ſi eo vti libuerit, erunt in toto telluris circuitu milliaria 21,600, ſiquidem vni parti, 60, competunt; quæ inter Ptolemæi, & Recentiorum quantitates, quæ cæteris veriſimiliores ſunt, media eſt.

Atque hæc ſunt, vt cum Plinio loquarum, quæ de terræ circuitu digna memoratu putem, magna ſubtilitate, atque ingeniorum ſolertia literis prodita; improbum equidem auſum, verum ita ſubtili argumentatione comprehenſum, vt pudeat non credere.

Perſpecto igitur telluris gyro in Aſtron. milliar. reliquas iam quantitates, ex ijs, quæ Archimedes partim de circulo, partim de ſphæra, & cylindro demonſtrauit, facilè obtinere poterimus: cum enim (per ipſum,) circuli peripheria ad ſuam diametrum eam habeant ferè rationem, quam 22, ad 7 (quod etiam experientia probari poteſt) ſi per auream Arithmeticorum regulam fiat, vt 22, ad 7, ita 21,600 milliaria peripheriæ ad aliud, procreabitur numerus 6,873, milliariorum totius diametri terreſtris. cuius dimidium, 3,436 $\frac{1}{2}$, erit eiuſdem ſemidiameter, diſtantia videlicet à terræ ſuperficie vſque ad eius centrum; qui locus profundiſſima abyſſus dicitur. hæc porrò cognitio adeò abſtruſa, ac recondita eſt, vt nihil magis; vnde & ſacræ litteræ merito quaſi mirabundæ dicant, profunditatem abyſſi quis dimenſus eſt? vide lib. 4. Geomet. pract. P. Clauij.

Superficiem verò conuexam totius orbis terræ, ac maris ſimul ſic habebimus

bebimus; multiplicentur inuicem circumferentia, & diameter, productus enim erit numerus quadratorum milliariorum, quæ totam terræ, & quæ faciem constituunt; is autem est 148,456,800,. vide lib. 1. Geom. pract. P. Clauij.

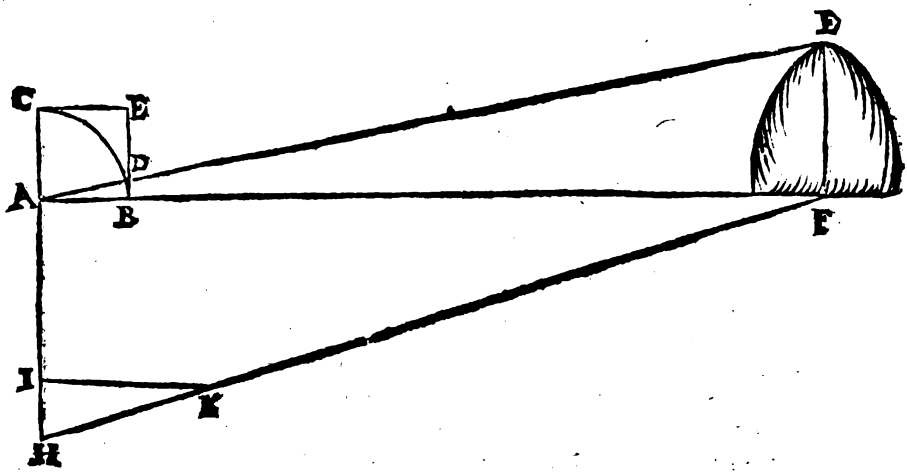
Demum Globi terrestris soliditas sic constabit: ducantur inuicem semidiameter terræ, videlicet 3,436 $\frac{1}{2}$. & tertia pars superficialis circumferentiæ modò inuentæ, quæ est 49,485,600, nam producetur numerus hic 170,032,521,600. milliariorum cubicorum, quæ totam terræ crassitiem conflarent. vide lib. 5. Geometricæ pract. P. Clauij. si verò quis addubitet hanc terræ corporeitatem iusto minorem esse, propterea quod in hanc computationem colles ac montes non venerint, is oculos Mari obuertat, quod loco montium & collium substituimus; neque equidem absque ratione, quandoquidem vt infra patebit, verisimile est montium, & maris corporeitates esse æquales.

De altitudine Montium. Appendix.

VT tractatio de terræ quantitate omnibus numeris absoluta euadat, minimè omittenda videtur montium altitudo, quandoquidem & ipsi altiores terræ sunt partes, & eius perscrutatio subtilis æque, ac iucunda est. litteris igitur proditum est, inquit Plinius lib. 2. cap. 67. Dicearchũ siculum Aristotelis discipulum, primum perpendicularem montium altitudinem dimensum esse, altissimumque prodidisse Pelion, eiusque perpendiculum asseruisse, 1,250, passus; vnde concludere licet montium altitudinem multo minorem esse sesquimilliari. Notandum vero montium altitudines quotidie magis decrescere, vti manifestè probauimus supra in corollario de permutatione rotunditatis terræ Geometræ autem hoc modo altitudinem hanc metiuntur: in plano quopiam monti proximo, supra quod mons attollitur, Quadratum quod vltima Appar. propositione construximus, ita in cultrum statuunt, vt latus, A B, horizonti æquidistet; latus vero, B E, ad montem respiciat; perpendiculum autem, C I, lateri, C A, appensum debet suæ lineæ respondere exactè; hoc enim modo instrumentum erit in cultrum positum, siue horizonti perpendiculare. deinde mensor inspiciens per pinnulas dioptræ versus apicem montis, eam sursque deque eleuet, donec exactè ipsius apicem per rimulas pinnularum inspiciat; in quo sicu dioptram sistat; & consideret triangulum in instrumento factum; v. g. sit altitudo alicuius montis perpendicularis E F, mensuranda, & quadratum cum dioptra ad apicem montis sit directa, vt apparet in figura sequenti, in qua considera duo triangula similia, primum & maius A F E, quod faciunt distantia A F, altitudo, F E, & radius visuus A E; alterum minus est in instrumento triangulum videlicet A B D, quod æquiangulum est maiori; nam anguli ad B, & F, sunt recti, angulus

vero

Digitized by Google



vero ad A, eſt cõmunis, igitur, & reliqui anguli æquales erunt, ergo triangula erunt proportionalia, ideſt, erit vt latus A B, ad B D, in paruo triangulo, ita in magno, diſtantia, A F, ad altitudinem F E. ſi igitur diſtantia ſit nota in paſſibus, vel milliarijs, facilè erit cognoſcere altitudinem F E, quæ enim pars fuerit latus, B D, lateris, A B, eadẽ pars erit altitudo F E, diſtantiæ A F. v. g. ſi B D, fuerit pars decima, ipſius A B, F E altitudo erit pars 10. diſtantiæ A F. quare ſi diſtantia A F, eſſet milliaria 10. eſſet, F E, milliare vnum, pars ſcilicet decima, vt patet ex Appar. Ego Parmæ exiſtens montem Baldum totius Lombardiæ altiſſimum in agro Veronenſi ſitum, diſtatemque Parma milliar. 70. menſuraui per Quadratum, reperique latus, B D, parui trianguli continet fere octuagies ſepties in latere, A B, quare concluſi altitudinem eius perpendicularem contineri in diſtantia etiam octuagies ſepties; diſtantia autem eſt paſſuum 70. 000, quæ diuiſa per 87, exhibet quotientem, 804, altitudinem nempe quæſitam. Si vero diſtantia ſit ignota, eam ſic dignoſcunt à loco A, intelligitur duas lineas, vnam ipſam diſtantiam A F; alteram vero, quam ipſi ambulando ducunt à loco A, priori lineæ perpendicularem, cuius longitudinem paſſibus ambulantes obſeruant recedunt, v. g. ab eo loco per 40. vel 50. paſſus per lineam A H, poſtea ex loco H, verſus montis medium deſignãt tertiam lineam H F, huic ergo triangulo magno, A F H, conſtruunt triangulum proportionale, iuxta Appar. doctrinam, ducta ſcilicet linea, I K, perpendiculari, ad A H, ſic enim triangulum, H I K, æquiangulum, & proportionale erit magno triangulo H A F & quoties, H I, continebitur in I K, toties, A H, 40, paſſuum continebitur in diſtantia A F, eamq; propterea cognitam reddet. vide tractationem noſtram de altitudine montis Caucali, in lib. noſtro de locis Mathematicis apud Ariſtotelem, lib. 1.

Digitized by Google

lib. 1. Meteorum, ad numerum 148, marginalem, vbi plura de montium altitudine scitu digniſſima, & iucundiſſima reperies.

Corollarium de Arenæ numero.

NON alienum ab inſtituto videtur acutiſſimam Archimedis de arenæ numero diſputationem huc accomodare, cum arenæ ipſæ telluris particulæ ſint, earumque multitudo indaganda proponatur. Qua igitur tempeſtate rex Gelon Siciliæ regnum adminiſtrabat, Philoſophi complures, inter quos, ille ingeniorum phœnix Archimedes, verſabatur, Regis aulam frequentabant. cumque varijs eorum diſſertationibus Rex ille ſæpius oblectaretur, factum eſt aliquando vt inter eos de numero arenæ maris oriretur diſputatio; quod ipſemet refert Archimedes. eorum igitur nonnulli arenæ numerũ, non ſolũ eius quæ toto orbe, ſed eius etiam, quæ littoribus tantum Syracuſanis contineretur, infinitũ eſſe arbitrabantur: alij vero è contra, eum infinitum eſſe negantes, propterea quod infinitum omnem tollerent, aiebant tamen nullum poſſe reperiri determinatum numerum, qui illius arenæ multitudini explicandæ par eſſet, ita vt quamuis quiſpiam per mille annos continenter proferret milliones millionum millionum, &c. numquam tamen ſatis magnum numerum prolatum haberet. diu iam proceſſerat diſputatio, nec tamen certi quidquam ſtatui videbatur: cum rex Archimedis rogauit ſententiam, cui ſic ille reſpondit: Sapientiſſime rex, quæſtio hæc Mathematicis rationibus diſſolui poteſt, ijs enim oſtendi poteſt, non ſolum inueniri poſſe numerum, qui totam totius orbis terræ arenam complectatur, verum etiamſi totus mundus, quãtus quãtus eſt, minutiſſimis arenulis cõpleretur, eandẽ multitudinem numero definiri poſſe contendimus. quod quidem & Regi, Philoſophiſque illis omni admiratione ac fide maius videbatur: apud quos in hunc ferè modum ratiocinatus eſt. vt propoſitæ quæſtioni ſatis à me fieri poſſit, neceſſe habeo nonnulla præmittere.

1. Primum iſtud ſit; aſſumo pro fundamento omnium, quæ dicturus ſum, granum papaueris, ſiue ſphærulam illi æqualem continere arenulas, 100, eſt autem granum papaueris hoc (ſimulque illud oſtendebat) quod vix oculorum acies aſſeqni valet: quod cum arenulas 100, continere ponamus, conſequens eſt huiuſmodi arenulas eſſe minutiſſimi pulueris inſtar, minoreſque quam vſpiam inueniri queant.

2. Suppono, grana papaueris, 40, in recta linea diſpoſita, ſeque inuicem tangentia, vnius digiti Geometrici longitudinem hanc; ——— non ſuperare, quamuis eam re vera multum excedant.

3. Milliare vnum continere digitas 80,000, pes enim continet 16, digitos; paſſus vero pedes, 5, milliare paſſus 1000, ex quibus arithmetica multiplicatione patet, quod ſuppono.

4. Dia-

Digitized by Google

4. Diametrum terræ continere milliaria 7,000, plura ſcilicet aliquanto, quam Aſtronomi communiter ſentiant; diametrum vero totius mundi cõtinere diametros terræ 14,000,.

5. Tandem poſitio ſit; ſphæras habere inuicem triplicatam ſuarum diametrorum proportionem ex 18. propoſitione 12. Elem. v.g. ſint duæ ſphęræ, quarum diametrorum notæ ſint rariones, & ſit, v. g. diameter vnius diametri alterius dimidia, ideſt, ſint in ratione ſubdupla, qualis eſt hæc, 1.2. iam ſi hæc ratio triplicetur, ideſt, ſi accipiantur hi numeri, 1.2.4.8, inter quos eadam dupla ratio ter contineratur, erit inter primum numerũ, 1, & vltimum 8, ratio triplicata rationis ſubduplæ: & ſphæræ pariter quarum diametri erant in ratione ſubdupla, habebunt inuicem rationem eã, quam habent numeri, 1.8. ideſt, ea cuius diameter erat diametro alterius dupla, eam octies continebit.

Hiſce ita præmiſſis, cum diametri harum ſphærarum, grani papaueris, ſphæræ digitalis, ſphæræ milliariæ, ſphæræ globi terreſtris, & tandem totius mundi ſint notæ, neque latere poterunt earumdem ſphærarum mutuæ proportiones; quare notum erit quoties quælibet maior minorem contineat. verum per ſingulas ratiocinemur.

Quoniam igitur diameter grani papaueris, ad diametrum ſphæræ digitalis habet rationem, quæ eſt inter 1. & 40. habebunt iſtæ ſphæræ huius triplicatam rationem; ſi autem illa triplicentur exhibebit hos numeros. 1.40.1600.64000, igitur inter extremos numeros 1.& 64,000, eſt ratio triplicata quæſita, quam ſphæræ inuicem habent: hoc eſt ſphæra digitalis continet grana papaueris. 64.000., quia vero granum vnum pap: continet arenulas, 100, ſequitur ſphæram digitalem continere arenulas, 6,400,000, qui numerus producitur multiplicando, 100, in 64,000.

Rurſus quoniam diameter ſphæræ digitalis ad diametrum ſphæræ milliariæ, habet rationem, quam habent 1. 80,000,. quæ ratio triplicata dat hoſce terminos; 1. 80,000, 6,400,000,000, 512,000,000,000,000, propterea ratio primi ad vltimum eſt proportio ſphærarum: quare ſphæra milliaria continet tot ſphæras digitales, quot quartus numerus continet vnitates. & quia ſphæra digitalis continet arenulas 6,400,000,; ſi hic numerus in quartum prædictum multiplicetur, producetur numerus. 3,276,800,000,000,000,000,000, numerus videlicet arenularum in milliario globo contentarum.

Præterea quia diameter terreſtris ſphæræ cõtinet milliaria 7,000,, erit eius habitudo ad diametrum globi milliarij, quæ 1. ad 7,000,, cuius triplicata eſt in his numeris. 1. 7,000, 49,000,000,, 343,000,000,000,000,. Tota igitur terra ad ſphæram milliariam collata eſt ſicuti quartus nume. ad 1. Iam vero ſi num. arenularum vnius globi milliarij, quem ante inuenimus, ducatur in hunc quartum numerum, productus numerus indicabit arenulas omnes in tota terræ mole contentas; is autem eſt hic;

1,123,942,400,000,000,000,000,000,000,000,000, vnde iam ſatis patere

Digitized by Google

poteſt, illorum Philoſophorum opinionem minimè ſubſiſtere, qui arenarum omnium per maria diſperſarum adeò magnum eſſe numerum opinabantur, vt nullo pacto ſcribi, aut proferri poſſet. atque hæc ſatis in præſentia videri poſſent, cum tractationem quantitatis terræ ſapiant, eamque minimè excedant.

Verumtamen ne Archimedis diſcurſus ſubtiliſſimus obtruncetur, pauca quæ ſuperſunt afferam. ſtatutum eſt ſupra diametrum terræ ad diametrum mundi eſſe ſicut 1. ad 14,000, quæ analogia ſi triplicetur dabit hoſce numeros, 1.14,000, 196,000,000, 2,744,000,000,000, terra igitur ad totam mundi ſphæram eſt ſicut 1. ad quartum numerum. & quoniam numerus arenularum totius globi terreſtris paulò ante repertus eſt, ſi is ducatur in hunc quartum numerum, producetur numerus ille admirabilis, oĩum arenularũ, quæ totam mundi ſphærã cõplerent, is autẽ eſt huiuſmodi, 3,084,097,945,600,000,000,000,000,000,000,000,000,000, qui numerus conſtat tãtummodo figuris quadraginta ſex, qui tamen multo maior iuſto ſit, neceſſe eſt, cùm multa aduerſarijs dederimus, vt illuſtrior, ac admirabilior noſtra euaderet diſputatio.

Atque hæc eſt illa Archimedis de arenæ numero mira perueſtigatio, quam ſummopere tota antiquitas ſimul, ac poſteritas admiratа eſt.

TRACTATVS QVARTVS.

De Aqua Elementari, ſiue de Mari.

De loco Aquæ, Mariſue. Cap. 1.

QVEM locum mare in ordine Elementorum occupet, ſenſu manifeſtum eſt, videmus enim ipſum proximè ſupra terram collocatum eſſe, non tamen ita vt totam ambiat, ſed dimidiam eius ferè ſuperficiem, tantum contegat. quod factum eſt, quia terra non eſt perfectè rotunda, ſed habet plurimas ac magnas cauitates, in quas omnis aquarum copia receſſit, ibique ſubſidet: ſi enim eſſet perfectè rotunda deberent aquæ iuxta naturalem earum ſtatum ſupra vniuerſam terræ faciem circunfundi, eamque complecti, cum elementum aquæ ſit elemento terræ leuius. vnde nonnulli magnæ auctoritatis Theologi, terram initio mundi à Deo omnino rotundam, ſine vllis cauitatibus, aut eminentijs factam, ac proinde totam aquis circunfuſam fuiſſe exiſtimant. Cùm vero Deus dixit; Congregentur aquæ in locum vnum, vt appareat arida; ob animantium ſcilicet terreſtrium vitam, tunc diuino iuſſu cauitates latè patentes in terra factas eſſe, in quas omnem aquarum vim ſua naturali propenſione, qua ad decliuiora loca deſcendunt, tanquam in ſuas congregationes conceſſiſſe,

Digitized by Google

eſſe, ſicque varia maria in diuerſis terræ partibus exorta eſſe. porrò ex partibus illis terræ inde extractis, montes eſſe conſtructos veriſimile eſſe pariter opinantur. quod inde colligunt, quia quanta eſt montium altitudo, tanta eſt etiam maris profunditas, vt de mari nautæ; de montibus verò Geometræ obſeruarunt.

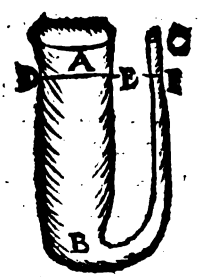
Præterea rationi conſentaneum eſt, vt aqua ſecundùm à terra locum obtineat, cùm ſit proximè leuior terra, aere verò proximè grauior. terra enim infra aerem & aquam deſcendit, ac ſubſidet. aer verò infra aquã detruſus, ſi poſſit rectà ſtatim ſumma petit, vt patet in bullis aeris, quæ abimo aquę celerrimè aſcendunt. id facile eſt experiri hoc pacto; cyathum inuerſum, ideſt, ore deorſum in aquam immitte, ſic enim aer incluſus ſub aquam detrudetur; deinde pedem cyathi in partem aliquam deflecte, ſic enim aer demerſus incipiet exilire, ac ſumma celeriter rectà petere.

Ita tamen aqua ſecundum locum occupat, vt ſuprema maris ſuperficies ſupra terræ ſuperficiem ſupremam non eleuetur, ſed vtraque ſuperficies vnius globi ſuperficiem componat; vt partim ſupra, partim etiam infra probabitur. Qua verò ratione mare ſupra terræ faciem ſit in varias veluti ſtationes, diſtributum, vnde varia marium nomina, Oceanum, Mediterraneum, Caſpium, &c. emerſerint, Geographi munus eſt explicare. Illud notatu dignum eſt, Maria omnia alicubi coniuncta eſſe, ac ſimul communicare; præter mare Caſpium, quod intra Aſiæ mediterranea ſitum eſt, ac proinde verè Mediterraneum eſt.

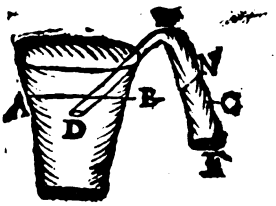
De motu Aquæ, Mariſue. *Cap. II.*

PRIMO, & ex natura Aquæ ineſt ipſi motus rectus deorſum, ideſt, deſcenſus; quæ ſi libera ſit directè, ſeu ad perpendiculum deſcendit ad mundi medium, ſeu centrum; vt apparet in guttis pluentibus, quæ niſi aeris agitatione impediantur perpendiculariter delabuntur. quod ſi nequeant rectà deſcendere; ad loca tamen decliuiora quoquo modo ſi fieri poteſt deſcendunt, ſic videmus flumina, ſemper ad decliuiora defluere.

2. Etiam aſcenſus aquæ ſecundum partes ineſt, quantum enim ex vna parte deſcendit, tantum ex altera aſcendit, ſi tamen per tubum clauſa fluat. ſit tubus, A B C. in quem ex parte, A, infundatur aqua, vſque ad D E; etiam ex altera parte aſcendet vſque ad lineam E F, quæ in eodẽ eſt æquilibrio cum D E. & quamuis pars A B, ſit multo latior, & capacior, quam altera, quæ gracilior eſſe poteſt; tamen tota aqua in A B, non propelet modicam aquam, B C, ſupra æquilibrium, D E F.



3. Similiter non minus vult deſcendere, quam aſcẽdet: ſit in vaſe aqua vſque ad A B: ſitque tubus in-



xus siue sipho, D E N C F, ex parte D, in aquã demersus, ex altera vero F, descendat infra lineam A B C, nam si per exsuctionem, aut alio modo aqua extrahatur vsque ad F; continuò ex F, effluet, donec A B, superficies aquæ descenderit ad æquilibrium ipsius F, in quo situ non amplius fluet, ideſt, si os F, sit exactè in æquilibrio aquæ A B, nullus sequetur fluxus, sed aqua in pleno siphone, manebit. Quod si os, F, sit supra aquæ æquilibrium, vt si fuerit in N, non solum non fluet, sed intus iterum in vas refluet.

Et quamuis pars tubi, E N, exterior sit multo latior, & capacior, quã altera, D E, non propterea tamen pondus aquæ maioris trahet aquam minorem, quæ est in D E, vt experientia quotidiana patefacit.

4. Mare Oceanum præsertim sub torrida zona, motu diurno, ideſt, ab ori: in occid. quamuis tardè promouetur; vt P. Acosta nostræ Soc. ab experientijs nautarum edoctus, tradidit; & nos supra de motu sphæræ Elementaris retulimus.

Maris fluxus, ac refluxus.

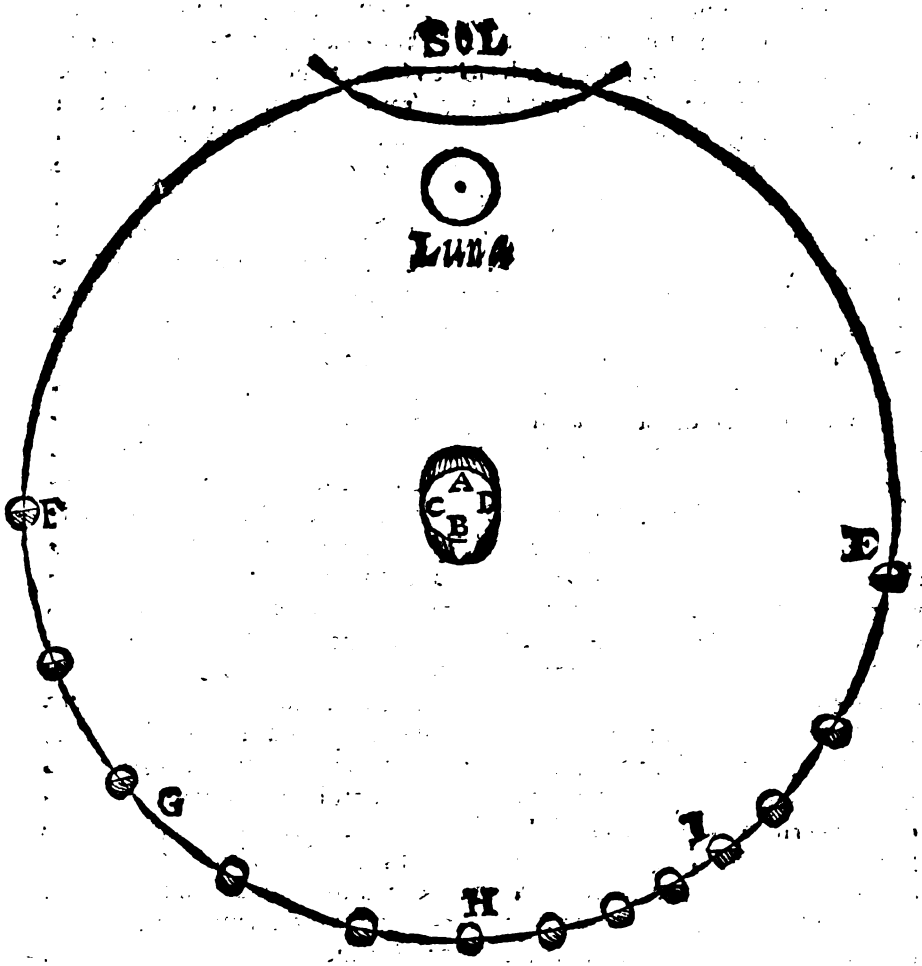
MARIA tam mediterranea, quam Oceanum, motu fluxus ac refluxus cientur: quo motu sex ferè horis mare nisi quid obstet, fluit ad littora, totidemque à littoribus in altum recipitur. qui motus quoniã à luna pendet, sequiturque lunares periodos, atque aspectus lunæ ad solem, idcirco Astronomicus, atque sub iure Astronomico censeri debet. De eo igitur iure nostro hoc loco agimus. quoniam vero hac de re fuse egimus in locis mathematicis apud Aristotelem ad capit. 3. libr. de Mundo ad Alexand. ideo summatim inde nonnulla decerpemus, quæ præsenti instituto satisfaciant. Quoniam igitur fluxus, ac refluxus maris prouenit ab æstu maris, dicendum prius, quid sit maris æstus; is igitur est quædam maris ebullitio, ob quam, vt solet in ebullientibus aquis mare intumescit. fiunt autẽ in toto mundo, duobus tñ in locis diametraliter oppositis, duo æstus, & proinde duo tumores, quales in sequẽti figura præuidere est: quorum vnus directe lunæ subest, alter vero in auersa terræ parte; ex his tumoribus fit vt aquæ maris, quę natura sua decliuiora petunt, quasi exundantes ad litora diffluant; qui maris cursus dicitur vulgò fluxus. decrescente deinde maris æstu ac tumore ex recessu lunæ, aquæ iterum decliuiora repetentes, ad maris medium refluunt, qui cursus maris refluxus meritò nuncupatur. cum autem in integro die sint horæ 24, semperque sint duo tumores oppositi, sequitur etiam semper esse duos fluxus, & in alijs duobus locis oppositis distantibus per quadrantem à tumoribus, esse duas maris subsidentias, & proinde duos refluxus; quare totus maris gyrus

Digitized by Google

rus erit distributus in quatuor partes; scilicet in duos fluxus, duosque refluxus; qui perpetuo circa terrenum globum cum luna, seu lunam subsequentes, circunferuntur, vt Aristoteles in 3. cap. ad Alex. testatur; & experientia quotidiana comprobat. hinc fit vt 6. fere horis respectu eiusdē horizontis aduentante luna durent fluxus; sex alijs refluxus, alijs 6, iterū fluxus ob tumorem lunæ antipodum, & postremo 6, alijs refluxus: tota tamen hæc fluxuum, & refluxuum periodus non absoluitur nisi spatio fere 25, horarum; cuius causa est motus lunæ proprius, quo ad orientem cōtra motum diurnum pergens, fit quotidie magis tanto orientaliter, quantum ferè sufficit, vt hora vna quotidie tardius oriatur: hoc autem euidens signum est à luna effici: qua quidem certissima experientia inducti veteres omnes scriptores causam huius in lunam retulerunt; vt primus omnium Aristoteles loco citato, Possidonius, deinde Strabo, Pomponius Mela, Plinius, Solinus, & alij complures senserunt; lunam videlicet eam habere vim in mare, vt eius pars quæ lunæ supponitur, necnon ea quæ huic opposita est, quamuis tota terra interponatur, æstuet & vrgeat, ac proinde fluxum efficiat; vnde & alij duo refluxus sequantur. vbi notandum est æstum illum antipodum esse semper altero minorem. sed hæc melius ex figura percipientur, vbi infra lunam videtur tumorem, A; pariter in parte aduersa tumorem B, aliquanto minorem: ex quibus fiunt duo fluxus ad litora. in alijs vero duobus terræ lateribus, C, D, quæ Luna radijs nullis impetere potest, sed tantummodo leuiter tangere, nulli fiunt tumores, sed potius ob æstus cessationem fit refrigeratio, & perinde subsidentia, & declinitas, vnde sequitur aquas ad ea refluere fierique duos refluxus C, D; ita vt in vniuerso mari sint semper hi quatuor effectus, qui simul cum luna, teste experientia, circa terram circumaguntur. sic quando luna, quæ in figura est in parte australi veniet ad occidentem, E, eam fluxus A, subsequetur, eritque vbi modo est D. pariter fluxus B, promouebitur ad C, refluxus vero C, veniet ad A, sicque spatio 25, horarum absoluetur periodus quæ consequentia ad lunam perpetua, manifestum facit, hunc fluxum & refluxum non aliunde, quam ab ea, manare: præsertim cum certò videamus, quod quanto luna tardius quotidie reuertitur, tanto etiam hi effectus tardius cum ea restituuntur. Sed præstat audire Possidonium apud Strabonem sic loquentem: Oceani vero motus syderis subit circuitum, quemdam quidem diurnum, quemdam menstruum, quemdam annuum, vt lunæ etiam contingit. quo enim tempore ista horizontem ascendit, mare terram ascendere incipit, sensu teste, quousque ad cæli medium luna conscenderit. vbi vero declinare sydus ipsum cæperit, sensim rursus à terra pelagus ad medium mare relabitur, donec ad occidentis punctum luna descenderit. postea rursus mare ascendit, quousque sub tellurem in medio, & imo cæli sit luna; deinde mare à litore ad medium maris regredi, quoad iterum luna ad orientem procedat, ac eleuetur, rursus ja. mare terras influat. postea explicat qua ratione alijs etiam motibus mēstruo,

&

Digitized by Google



& annuo, luna mare percellat. Eadem habent Plinius ac veteres omnes: vnde mirum sit, cur è recentioribus nonnulli, contra veterum omnium sententiam, necnon contra quotidianam experientiam, nulla euidenti ratione aut experientia nixi, hanc maris affectionem à luna minimè procedere ausi sint asserere. Verum ipsi duabus de causis id negarunt.

Prima est quod vario modo, & tempore in diuersis maribus hæc accidant: imo in aliquibus nihil horum appareat. huic respondendum est, id ex varia marium dispositione, tum etiam vario situ quo lunam respiciunt prouenire. hac ratione videmus in toto terrarum orbe, varijs modis variisque temporibus effici dies, ac noctes, æstatem, ac hyemem, cũ tamen

certum

certum fit solem ista omnia efficere. sed melius etiam occurremus ex certa experientia, & regulis Artis Nauticæ. nam libri nautici sine vlla dubitatione lunæ hæc omnia ascribunt; tradunt enim quasdam regulas, eas tamen pro variis maribus varias, quibus per ætatem lunæ situmque ipsius supra horizontem illius maris certo certius horam fluxus, & refluxus, atque etiam eorum magnitudinem prædicunt. huiusmodi librum vidi Augustino Cæsareo authore, sed manu scriptum. quod si hi effectus à luna non penderent, nulla ratione regulæ illæ adeo infallibiles construi potuissent, quibus per lunæ ætatem ac situm, eos tuto diuinare possent.

Præterea quærunt, quanam ratione à luna effici possit tumor ille B, ad partes auersas, cum tota terræ moles obstare videatur. cui dubitationi vt rectè occurramus, primo sciendum est, lunam multum à sole iuuari in hoc æstu ciendo, constat enim ex obseruatione maiorem tunc fieri fluxum, cum simul luminaria sunt coniuncta, vt accidit in nouilunijs, quam vnquam alias; similiter quando sunt opposita, vt in plenilunijs: quia tunc etiam radij vniuntur magis, sed vnius directi, alterius vero reflexi, vt mox patebit. 2. Prænotandum est radios tanto esse efficaciores, quanto sunt rei, cui accidunt, perpendiculariores: sint ergo sol, & luna simul, vt in figura apparet: sicque octauæ sphæræ adhærentium stellarum portio F, G, H, I, E, innumeris syderibus constipata, vt patet adhibito nouo illo, sed admirabili Telescopij inuento. iam vt patet ex Opticorum doctrina, omnes stellæ & Planetæ illuminatur à sole, & lumen illud ad terram quãdoque reflectunt; pars tamen eorum illuminata semper ad solem vergit; vt in figura apparet, in qua stellæ omnes, qua parte sunt illustratæ, eadem solem ac lunam respiciunt. vbi rursus considerãdum est plures stellas, quæ videlicet sunt in portione, G H I, obuertere partem sui illustratam non solum ad luminaria, verum etiã ad partem terræ B, hacq; ratione vmen, seu virtutem luminarium ad æstum, B, excitandum reflectere; reliquas vero circa F, & E, parum sui luminis ad terram remittere: reliquas vero quæ sunt in reliqua cæli parte, nihil sui luminis ad terras, sed totum sursum versus luminaria obuertere. quando igitur luminaria sunt simul tunc eorum radij ex syderibus circa G H I, simul coniuncti, ac proinde fortiores ad partem terræ B, auersam remittuntur ab ipsis, sicque ibi æstum excitant. similiter in parte A, lumine directo & fortiori, quia vnita virtus fortior æstũ, & ebullitionem maris maiorem, quam alias efficiunt. porrò in partibus terræ C, D, non excitantur fluxus, imò ibi refluxus aguntur, quia ad partes illas nullum ferè lumen, nec reflexum ex stellis, nec directum ex luminaribus, attingit: quod si qui radij illuc perueniant, ij non directi, seu perpendiculares, qui efficaces sunt; sed valde obliqui, atque tangentes tantummodo, qui nullius roboris sunt, perueniunt.

Quando autem luminaria sunt opposita vt in plenilio, v.g. si vna sit in H, tunc pariter maiore vi maria percelluntur, maioresque fluxus ac refluxus sequuntur, quia virtutes eorum in hoc etiam aspectu vniuntur; tũc enim

enim luna directè, sol vero lumine reflexo, feriunt ad B. æstum vero A, luna lumine reflexo, sol vero directo excitant; sicque maiores hi omnes effectus redduntur. existentibus autem luminaribus in alio aspectu, vt in quadrato, vt si luna esset in F, exigui fiunt fluxus, & refluxus, quia eorum vires non sunt vnitæ, sed separatæ, quæ maria in diuersas partes distrahunt.

Isthæc omnia confirmantur ex fluxu, ac refluxu cuiusdam lacu apud Sinas, qui vt narrat P. Nicolaus Trigautius è nostra Soc. li. 3. ca. 9 de Christiana exped. ad Sinas, in nouilunijs, ac plenilunijs tantum, fluxum, ac refluxum more maris patitur: cuius vicissim ratio redditur, quia videlicet tunc temporis luna fortius agit, ac propterea lacu illius dispositiones quamuis adeò exiguæ sint vt alias non recipiant virtutem lunæ, eam tamen in plenilunijs, ac nouilunijs, cum vehementior est persentiscere cogantur quibus addenda sunt, quæ apud P. nostrum Godignum de rebus Abassinorum pag. 69. leguntur: expertus sum hoc fretum (loquitur de Erythræo mari) ab ortu lunæ vsque ad plenitudinem, 14, continuos dies fuere, & dies totidem ad eiusdem lunæ decrementum continenter refluere: vt longe mihi falli videantur malè feriati quidam Philosophiæ professores, qui æstus marini causam, aliò quàm ad lunæ motum referunt. tandem notandum est fluxum antipodum ad B, esse altero minorem, quia efficitur à lumine reflexo lunæ, quæ primas in hoc negotio tenet; lumen autem reflexum, vt docent perspectiui, debilius est directo, vnde & debilior effectus sequi oportet. porrò non in omni mari hæc accidunt ob eorum aliquem defectum, v.g. quia carent quibusdam flatibus, aut spiritibus, qui facilè à lumine lunæ excitantur, & æstuant, quod Aristotiles videtur sentire; siue alia de causa nobis occulta. Atque hæc est non solum mea de hac rè sententia circa fluxum illum ad B, sed etiam subtilissimi Scoti in primo sententiarum, atque Rogerij Bachonis optici probatissimi cap. 5. de Speculis Mathematicis, Qua tandem virtute id luna efficiat, lumine ne, an calore, an influentia quapiam incompertum mihi est, munusque Philosophi est id inuestigare.

Aliorum tamen commentitias opinationes, siue Angelo cuidam, siue virtuti totam terram peruadenti, hunc æstum ascribentium, non est meum refellere, neque puto necessarium. in hoc igitur effectu, hæc est series causarum, fluxus à tumore. tumor ab æstu, æstus à flatibus, flatus à vi lunæ excita, vis illa à luna. vide Aristotelem lib. 4. de Gen. ani. in fine.

De Figura Maris. Cap. III.

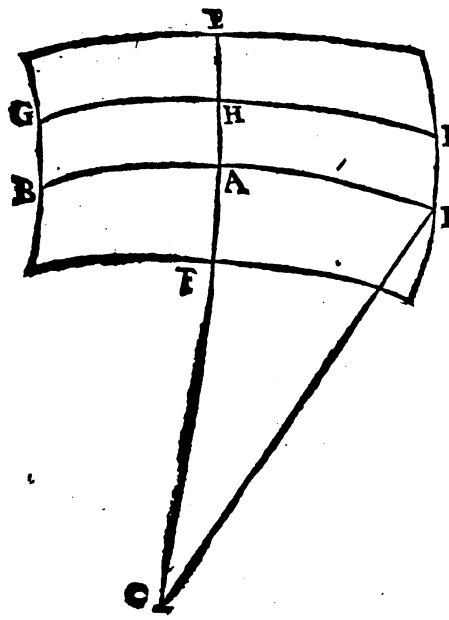
SVPERFICIES maris superior, ac conuexa, sphærica est: quamuis non per se solam, totam sphæram compleat, sed simul cum terræ superficie terrestrem sphæram integret: quod quidem probatur primo omnibus illis rationibus, quibus etiam terræ rotunditas asseritur. & præterea

terea peculiaribus, quarum. 1. Sit experientia visus, in quauis enim parte fuerimus, nunquam videmus mare supra terræ superficiem assurgere, sed eandem vbique semper faciem exhibere. 2. Si mare esset terra altius, vt nonnulli opinantur, naues tardius à litore in altum nauigarent, velociusque ab alto ad litora descenderet; quod tamen experimento quotidiano repugnat. 3. Præterea cùm essemus in medio mari, terram, totas turres, montes totos, conspiceremus, quod tamen non experimur; imo contrarium accidit, nam accedentibus ad terram apparent prius montium ac turum summitates, deinde paulatim mediæ eorum partes emergunt, & sensim eo plures, quo magis ijs appropinquamus: cuius nulla alia occurrit causa, quam maris rotunditas, ac proinde tumor, qui primo inter oculos Nautarum & terras assurgens interponitur, & postea paulatim à Naui superatur, ac de medio tollitur, ficque montes, ac turres per partes successiuè deteguntur, & tandem totæ apparent. 4. In omnibus maribus passim Insulæ emergunt, quæ fidem faciunt mare non esse terra altius, ac proinde in eundem cum ipsa globum conformari. 5. Vbique terra & aqua, per eandem lineam perpendicularem descendunt, ergo ad idem centrum, quod est mundi medium, ergo etiam vnum eumdemque simul globum constituere debent. 6. est quam Aristoteles secundo de cælo affert, quæ sumitur à liquiditate, & fluiditate aquæ, ob quam trahente ipsius grauitate, ad loca decliuiora semper deuoluitur; quare necesse est in mari nullam esse partem altera eminentiorem; quia si esset statim ad humiliorem deflueret partem; cum igitur nulla sit altera altior, necessario sequitur vt omnes eius supremæ partes à mũdi centro æquidistẽt, ac proinde rotunditatem acquirant. Hinc illud minimè prætereundum deducitur, necessario scilicet omnia maria exactè esse æquè alta, cùm enim omnia maria inuicem aliquatenus saltem coniungantur (excepto Hircano) necesse est supremam eorum superficiem à centro mundi æquidistare ob dictam fluiditatem, quia si vnum esset altius altero, altius in inferius influeret. quocirca constat illos Sesostris Regis Ægypti consiliarios hallucinatos esse, dum ei Ægyptiaci Isthmi sectionem dissuaderent, quod dicerent mare Rubrum altius esse mari nostro mediterraneo, ac proinde fore, vt totam Græciam ac partem Asiæ, si, Isthmo perfosso, porta ei aperiretur, inuaderet, ac submergeret. 7. Sed vltimo loco addamus subtilissimam Archimedis demonstrationẽ ex libro de ijs, quę in aqua vehũtur. quę quidem præcedentem Aristotelis rationem reducit ad formam Geometricã; supponit autem primo humidi eam esse naturam, vt partibus eius ex æquo iacentibus, & inuicem continuatis, minus pressa, à magis pressa expellatur: vna quæque autem pars premitur humido supra ipsam existente ad ad perpendiculum, si humidum sit descendens in aliquo, aut ab aliquo alio pressum. secundo demonstrat sequentem propositionem.

Digitized by Google

Si superficies aliqua plano secetur per idem semper punctum, fitque sectio semper circuli circunferentia, centrum habens punctum illud per quod planum secans transit, ea sphæra superficies erit.

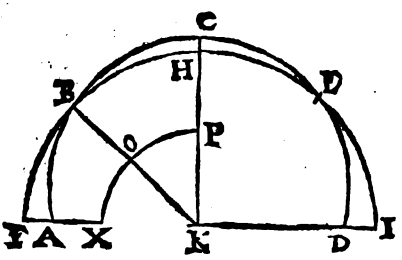
SEcetur superficies aliqua, B E D F, plano per C, punctum transeunte, & fit sectio semper circuli circumferentia, prima fit, v.g. G H I, secunda sit, E A F, & similiter aliæ omnes sint circuli circunferentię. Dico superficiem, B E D F, esse sphęricam, cuius centrum, C. si enim non est sphærica, rectæ quæ à C, ad eam ducuntur non erunt omnes æquales: sint igitur si fieri potest inæquales lineæ C A, C D; & per ipsas C A, C D, planum ducatur faciens in ea sectionem B A D, ergo ex hypothesi sectio illa erit circuli portio cuius centrum, C, ergo æquales inuicem sunt, C A, C D, atqui modo dicebantur inęquales, quod est absurdum; ergo proposita superficies, B E D E, sphærica est. his præmissis probat principalem propositionem, nimirum.



Omnes humidi consistentis, ac manentis superficies sphærica est, cuius sphæræ centrum est idem, quod centrum terræ.

INtelligatur humidum consistens, manensque, secetur que eius superficies plano per centrum terræ, K, ducto, sectio autem sit in superficie linea, A B C D, quam dico esse circuli peripheriam, cuius centrum, K: nam si negetur, erunt ergo à K, ad eam ductæ lineæ inæquales, v.g. K A, minor quam, K C, sumatur igitur recta K B, inter eas media; cuius interuallo ducatur circuli portio F B H E, eius igitur pars vna erit extra circulum A B C D, pars vero altera intra. iungantur rectæ F K, B K, C K, quæ angulos ad K. æquales facient. describatur etiam circunferentia, X O P. in plano secante. ergo partes humedi, quæ sunt ad circunferentiam X O P, æqualiter iacent, ac continuatæ inuicem sunt: & premuntur partes humidi quæ sunt sub X O, humido quodloco A B X O, continetur

quæ



quę vero ſub O P, premũtur humido exiſtẽte in B C P O. inæqualiter igitur premũtur, magis enim præmuntur partes, quæ ſub O P, quã quæ ſub O X exiſtunt, quare partes ſub X O, minus preſſæ à partibus ſub O P, magis preſſis, expelluntur. non ergo humidum conſiſtens ac manens eſt, quod eſt contra hypotheſim, & proinde abſurdum. neceſſarium igitur eſt lineam A B C D eſſe circuli circunferentiam, cuius centrum K, hoc enim negato ſequitur abſurdum. eodem modo oſtendemus quamlibet aliam ſectionem humidi per centrum K, tranſeuntem, eſſe circuli portionem, cuius centrum K. ex quibus per præcedentẽ propoſitionem ſequitur omnis humidi conſiſtentis, ſeu non fluentis ſuperficiem eſſe ſphæricam, cuius centrum eſt idem ac centrum terræ: quod erat demonſtrandum. atque hæc de ſuperficie maris conuexa, & ſuprema.

Quod vero attinet ad inferiorem maris ſuperficiem, quæ concaua eſt, qua ſcilicet maris fundum contingit, variam admodum atque irregularem eam eſſe oportet; terminatur enim à terra, quæ fundum & alueum mari præbet, quam inæqualem admodum eſſe apparet, plenam nimirum ſcopulis, inſulis, vorticibus, & modo altiorem, modo depreſſiorem; quare ad earumdem inæqualitates, neceſſe eſt configurari maris inferiorem concauam ſuperficiem.

Cum verò mare nõ totam terræ faciem tegat, ſed eam interruptè modo hac, modo illac inuadat, ſequitur eius figuram eſſe corpus ſolidum orbiculare, ſed valde interruptum, & confractum, cuius craſſities ſit ad ſummum ſeſquimilliaris, vt ſequenti capite videbimus.

Conſectarium.

EX IIS quę de terra & aqua demonſtrata ſunt, manifeſtè conſequitur Terram, & Aquam vnicum globum conſtituere, cuius ſit idem centrum cum Mundi centro ac medio.

De quantitate Aquæ Mariſuè. *Cap. IIII.*

TRIPLEX in mari quantitas inueſtiganda eſt. Prima eſt eius altitudo, ſeu profunditas. Secunda ſuperficies ſecundum milliaria quadrata. Tertia, ſoliditas eius tota ſecundum milliaria cubica.

Quod igitur ad profunditatem attinet, eam exiſtimo eſſe ad ſummum

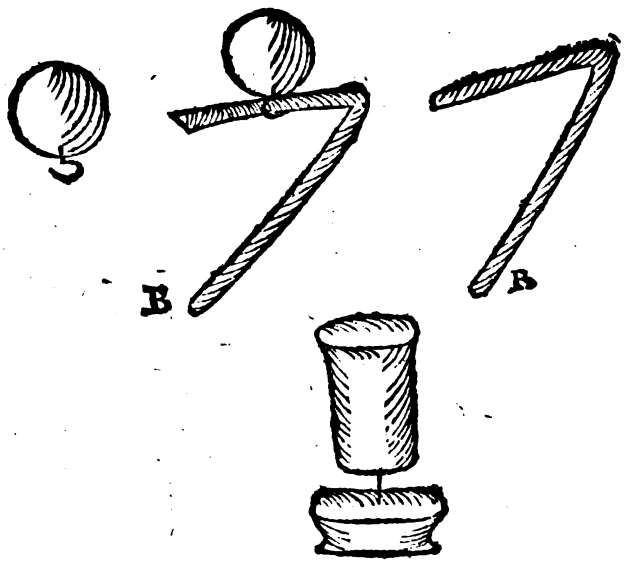
Digitized by Google

vnius ſeſquimilliaris, idque paucis in locis: ordinariam verò eſſe ſemimilliaris; nautæ enim noſtræ tempeſtatis, qui totum ferè Oceanum Bolide perſcrutati ſunt, vbique fundum repererunt, illudque ad ſummum, & peraro ſeſquimilliare tantum deſcendere. ordinarie vero, & ferè vbique ad dimidij milliaris profunditatem circiter prouenire.

Idem confirmatur ex ſententia eorum Theologorum, qui veriſimiliter valde exiſtimant, maris profunditatem & montium altitudinem æquales eſſe, ſibique inuicem reſpondere; vti ſuperius explicatum eſt.

Modus autem menſurandi hanc profunditatem ordinarius eſt per Bolidem, inſtrumentum nauticum.

Alium vero modum, & quidem ſubtiliorem Leo Baptiſta Albertus nobilis Architector, in ſuo de Architectura opere excogitauit ad hanc maris profunditatem expiſcandam, qui ſic ſe habet: Primo paratum ſit vas aqua plenum in cuius fundo ſit exiguum foramen, per quod aqua in aliud ſubiectum vas cum oportuerit, effluat. Secundo adſit galla, vel ſphærula ex ſubere, cui infixa ſit acus incinata, vt in figura apparet. Tertio habeas



nonnulla corpora plũbea, quæ hãc 7, ſeptenarij figuram referant, ſintque omnia æqualis inuicem põderis, & tãti, vt gallam, vel ſuber valeant ſecum ſub mare demergere, debet enim galla breuiori parti corporis plũbei p vncirũ inſeri, ſed laxè vt exire poſtea poſſit.

4. Adſit tandẽ mare quodpiam, cuius profunditatem habeas probè per funem aut bolidem exploratam, ſitque, v. gr. paſſus 300. poſthæc eodem temporis momento duo debes facere, vnum eſt plumbum cum galla demergere, ita vt ad fundum deſcendat; alterum eſt aquæ foramen exiguum aperire, vt eodem tempore fluere incipiat, quo plumbum deſcendere pariter incipit. interim dum

Digitized by Google

dum effluit aqua plumbum descendit, fundumq; tanget parte ima B, quia altera leuior est propter gallam; ad fundi tactum prosternetur, ita vt angulus eius deorsum vergat; pars vero in qua est galla, sursum quia leuior est eleuabitur, quapropter poterit galla facile ab ea liberari, & sursum exilire. statim igitur ac videris gallam emergentem, claude vasis foramen: & aquam quæ interim effluxit diligenter pondera, sitque v. gr. vnciarum 4, eiusque pondus vnc. 4, necnon maris huius altitudinem passuum 300, memoriæ, aut scripto commenda. hæc igitur omnia erunt veluti apparatus quidam ad cuiusuis profúdissimi Oceani altitudinem perscrutandam. sit iam igitur aliquod mare valde profundum mensurandum. eo adito, eodem tempore & aliud plumbum priori æquale cum galla demerge, & simul aquæ fluxum resera; galla vt prius relicto deorsum plúbo enatabit: qua statim conspecta fluxum aquæ siste, diligenterqnè aquâ interim defluxam pondera, sit v.g. vnc. 10. postea sic ratiocinare, vt se habet pondus prioris aquę vnc. 4. ad passus 300, altitudinis prioris maris; ita se debet habere pondus vnc. 10. ad altitudinem huius maris, quare per auream trium regulam ex cognitis iam tribus terminis huius analogię, quartus inueniri poterit hoc modo, si vnc. 4, dant altitudinem, 300, ergo vnc. 10, dabunt altitudinem 750, igitur maris vltimi profunditas erit passuum 750.

Quod vero ad superficialem eius quantitatem spectat, ea ex Geographia petenda est: recentiores autem Geographi, qui totum ferè terræ orbem in globo depingunt, superficiem aquæ æqualem propè superficiei terræ faciunt; quamuis hoc exactè nondum perspici potuerit, ob aliquam adhuc Geographiæ imperfectionem.

Cum igitur tota totius terrestris globi ex aqua & terra cõflati superficies supra in tractatu de quantitate terræ innotuerit, videlicet quadrata milliaria 148 456,800, si eius dimidiũ accipiatur, videlicet 74,228,400, id erit marinæ superficiei in quadratis milliaribus quantitas. antiqui vero scriptores omnes, etiam Geographi, hanc maris superficiem multo quam terræ maiorem opinantur, verum id eis ob magnam veteris Geographię imperfectionem condonandũ est; tunc enim vix quarta pars terreni huius globi Geographis perspecta erat.

Tandem maris soliditatem metiri conuenit. cum igitur ostensum sit superficiem eius continere quadrata milliaria 74,228,400, constet etiam eius profunditatem rarò maiorem esse vno milliari, sed vbique ferè esse semimilliariam, ponamus tamen, vt sic etiam omnium paludum, lacuum, ac fluminum aquas computemus, eam esse vbique milliariam: hoc enim posito manifestum statim fit maris soliditatem continere milliaria cubica totidem, videlicet 74,228,400, quodlibet enim milliare superficiale cõtinet sub se vnum fere milliare cubicum.

Con-

Digitized by Google

Consectarium.

EX demonstratis facilè innotescit proportio terræ & aquæ. Terra enim continet milliaria cubica. 170,032,521,600. Aqua continet milliaria cubica. 74,228,400,

Horum numerorum ratio est sicuti ferè 2,290, ad 1. vt patet diuidendo maiorem pro minorem, dixi ferè ob fractionem in Quotiente ommissam. Terra igitur toties continet aquam, quoties numerus 2,290, continet vnitatem.

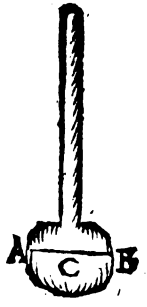
De Maris illuminatione, & vmbra nihil superest dicēdum, præter id, quod dictum est de illuminatione, & vmbra totius terreni globi, quem integrat simul cum terra, ac proinde simul ad eiusdem globi illuminationem & vmbram concurrit.

TRACTATVS QVINTVS.

De Aere.

De loco Aeris. *Cap. I.*

SENSV manifestum est Aerem proximè terrenum globum, ex aqua & terra constantem circunfundi, eumque complecti. qui locus ei iure naturæ debetur, cum sit terra & aqua leuior, vt patet in bullis aeris sursum in aqua ascendentibus, de quibus sequenti cap. dicitur; quare cum aer sit illis leuior, consequens est etiam altiorem locum, quam illis conuenire.



Pulchrè autem mutuus hic aquæ & aeris ascensus & descensus cernitur in vitrea quadam ampulla vndique clausa, cuius collum sit oblungum & gracile, in qua aer & aqua simul sint occlusa: figuram eius aspice, aqua sit, A B C, reliqnum aer occupet, ne vacuum sit; iam si inuertatur vt pars A B C sursum, collum vero deorsum vergat, illico videre est aquam per latera fistulæ descendere, aerem vero contra eodem tempore per medium aquæ, & fistulæ, ideſt, vndique aqua circundatum, ascendere.

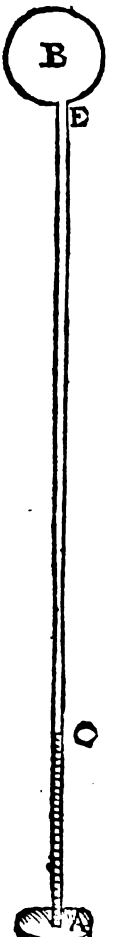
De motu Aeris. *Cap. II.*

1. AER natura sua mouetur motu recto sursum, qui ascensus dicitur, vt patet in bullis aeris infra aquam aliquando vi illatis, quæ statim

tim ac libertate donantur ſurſum celeriter, ac directè petunt; vt etiam ſuperius explicatum eſt in loco aquæ.

2. Par eſt credere aerem diurno motu aliquatenus circunuolui præſertim ſub torrida zona; ſi enim verum eſt Oceanum eodem motu promoueri, multo magis verum erit aerem, qui fluidior eſt quam aqua, non ſolum moueri verum etiam velocius. Nonnulli ex diurno Cometarum motu, quos in ſupremo aere collocabant, hunc aeris motum rectè colligi opinabantur; verum cometas multo altius incedere poſtea compertum eſt, vt ſuo loco videbimus, & in opere de locis Mathematicis apud Ariſtotelem iam explicuimus.

3. In eſt alius aeri motus, quo idem aer aliquando minor aliquando maior euadit, ſeu ſuam auget, & minuit magnitudinem, idque nullo extrinſecus additamento; hunc Philici rarefactionē, & cōdenſationē appellant. quod etſi multis conſtet experientijs, libet tamen pulcherrimam nunc æque ac euidentiſſimam afferre: conſtruatur, vitrea ampulla, vti in figura vides; cuius venter B, collum vero, E A, ſit graciliſſima fiſtula: in hac igitur ampulla nihil ſit præter aerem, in parte tamen inferiori, A C, ſit aqua colore aliquo ſatis perſpicuo tincta, quæ ex ſuppoſito vaſe, D, ſurſum aſcendat, ac deſcendat. Iam ſi prædictæ ampullæ capiti B, manum aut digitum admoueris, illico videbis aquam A C, deſcendere: cauſa eſt calor manus, quo aer incluſus citiſſimè rareſcit, fitque maior, ac proinde dilatatur per fiſtulam E C, ſicq; aquam deorſum pellit. quod ſi ampullæ aliquod frigidum admoueris, aer incluſus ſtatim condenſabitur, ac ſeſe contrahet, ac propterea ne vacuum exiſtat, aqua A C, aeris receſſum ſupplens, ſurſum aſcendet. auxilio huius inſtrumenti quod ego Thermoſcopium libenter appellarem, multa ad aeris naturam ſpectantia, indagari poſſunt. audiui Doctorem quendam medicum Patauij degentem, qui Santorius cognominatur, huius eſſe inuentorem.



4. Ventorum agitatio nihil aſtronomicum ſapit, ideo Philoſophicis diſquiſitionibus reliquanda eſt.

De Aeris Figura. Cap. III.

IAM dictum ſuperius eſt in quo ſphæra, & Orbis diſcrepent; quod nunc in memoriam reuocandum eſt. Aio igitur aerem orbis figura præditum eſſe: cum enim circa terrenum globum effuſus ſit, eumque vndique ambiat, neceſſario concauam ſuperficiem habebit, eamque ſphæricam iuxta ſphæricitatem terreni globi, circa quem configuratur. pari

ter

Digitized by Google

ter eum habere superficiem supremam & conuexam, quæ sphærica sit, inde colligi potest, quia aer cum sit fluuidus, ac leuis, & proinde sursum ad omnes partes æqualiter ascendat, necessario in sphæricam figuram desinit, quia à centro mundi æqualiter vndique ascendens recedit: sicuti enim è contrario aqua quia fluida est, & grauis descēdendo sphæricitatem acquirit, ita etiam aerem, quia fluidus, & leuis est, par est sphæricitatem ascendendo consequi.

De Aeris Illuminatione. Cap. III.

AER purus, idest, absque vlla exhalatione, aut vapore est omnino diaphanus, & transparens, quare lumen solis nullo modo sistit, sed illud præterire permittit: vnde sequitur eum nullo modo, quamuis totus lumine perfundatur, fieri conspicuum, seu videri posse.

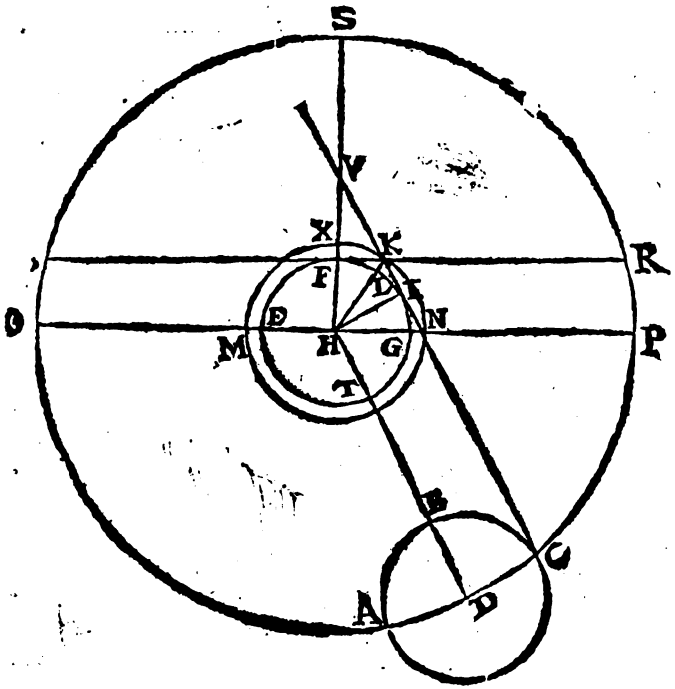
Aer vero impurus qui terræ proximior est, ob terrestres halitus, qui ei perpetuo admiscentur, impurior ac crassior euadit, vnde aptè Atmosphæra, idest, habituum sphæra nominatur; hæc inquam Atmosphæra, cum imperfectè transpareat, abundetque prædictis halitibus, quæ opacitatem aliquam illi inferunt, fit vt lumen solis per ipsam diffusum, partim transmittat, partim detineat ac reflectat, eoque illustretur, ac proinde reddatur conspicuus, lucemque solis, quæ diem efficit, vniuersæ terræ communicet. imo crepusculum, quod diei initium est, nihil aliud est, quam huiusmodi halitus in extremo, orientalique horizonte illuminati, vt seq. cap. patebit. quæ ex Opticorum doctrina desumpta sunt.

De Aeris quantitate. Cap. V.

ALHAZENVS vir Arabs acutissime ex crepusculorum contemplatione aeris, seu potius Atmosphęræ altitudinem rimatus est. crepusculum autem est lux illa crepera, seu dubia, quæ ante solis ortum, & post solis occasum, videtur: illud matutinum, istud vero vespertinum appellatur. Causa autem crepusculi hæc est; circa terram eleuantur variæ euaporationes, quæ solæ in aere spectātur, aer enim purus, vt ante dictum est, videri nequit. quapropter prima illa lux subalbida, quam initio Crepusculi videmus, quamque Albam vulgo, & paulò post Auroram nuncupant, nihil est aliud, quam halitus illi qui sunt in nostri horizontis Physici, & Orientalis extremitate, quos primum radij solis attingunt, & illuminant, ac proinde à nobis videri possunt. quæ vt planius percipiantur, fit sequens figura, in qua circulus F E G, sit terra, circulus vero M X N; transeat per summas vaporum altitudines, horizon Physicus Q F R, astronomicus O H P, oculus igitur erit in F, medio horizontis Physici.

circu-

Digitized by Google



circulus autẽ maior O S P A sit verticalis circulus transiens peruerticem S, & solẽ. D: radius solis incipiens illustrare extremos nostri horizontis halitus, qui sunt apud K, sit C I V, qui terrã tangat in I. iam fiet discurrẽdum, est, noctu ante crepusculum vapores, qui sunt supra horizontem F K, non videbantur, quia nondum illustrabantur, primus enim radius C I K non prouenerat nec ad I, nec ad K; sed infra I, tangebat terram; & yltra K, per aerem purum extendebatur. nihil etiam videbatur vltra punctum K, quamuis ibi radij solis plures excurrerent, ob aeris meram diaphaneitatem, quæ nullam efficit visionem. tunc igitur tantum necessario incipimus aliquid in horizonte videre, cum radius primus C I K, ad punctum K, vbi sunt extremi vapores, & vbi circunferentia Atmosphæræ secatur ab horizonte Physico F K: quæ prima visio dicitur crepusculum.

Notandum postea ex Astronomorum obseruationibus, in initio crepusculi, solem esse infrà Astronomicum horizontem gradus 18. in circulo verticali O S P D, vel in arcu terræ G T, v.g. si arcus P D, fuerit gr. 18. tunc incipit crepusculum. vltimo notandum solem illuminare pluſquam terræ dimidium, vt in cap. de terræ illuminatione ostensum est; illuminat enim vltra gradus 180, etiam min. 28. cuius dimidium est gr. 90. min. 14. & representatur in arcu T I. intelligantur etiam lineæ H F X S, H L K, H I, H D. propositum est igitur inuestigare quantitatem lineæ L K, hæc enim est maxima halitum altitudo: Arcus itaque F G, est quadrans, scilicet gr. 90. arcus vero G T, est gr. 18. tot enim gradibus sol in crepusculi initio infra horizontem O H P. de primitur; qui arcus tot gradus con-

P tinet

Digitized by Google

tinet, quot etiam sunt in arcu P D, ex prima propositione Appar. totus igitur arcus F I T, est graduum 108, à quo si dematur, arcus T I, quem diximus esse gra. 90. 14'. remanet arcus F I, gr. 17. 46'. cuius dimidium est arcus F L, eritque graduum, 8. 53'. quare etiam angulus F H L, quem subtendit, erit eorumdem gra. 8. 53'. sicque in triangulo F H K, iam duo anguli sunt noti, cum angulus H F K, sit rectus, notum etiam est latus H F, cum sit terræ semidiameter, quam supra in milliarijs metiti sumus: quare per 5. & 6. propos. Appar. veniemus in cognitionem reliqui lateris H K, eumque reperiemus milliariorum ferè 3479. iuxta nostram terrenæ semidiametri mensuram. iam ex linea H K, detracta terræ semidiametro H L, quæ est 3,436, remanet L K, milliaria 43. ferè. alij aliam quantitatem reperiunt, vt Alhazenus, qui eam reperit 52. quod oritur ex varia suppositione diametrorum solis & terræ, & distantiæ eorum, necnon depressionis solis infra horizontem initio crepusculi. Cæterum cum ex cõmuni Philosophorum sententia verisimile sit aeream regionem, eam esse tantummodo in qua euaporationes, & halitus vel subtilissimi, ex terrestri globo ascendentes spatiantur (non enim ratio vlla apparet cur non altius ascendant, si altius aer attollatur) videretur iuxta hanc opinionem Elementum aeris attolli tantummodo milliaria 43. vel si dixerimus aerẽ adhuc altius euehi, saltem manifestè ostensum erit Atmosphæræ altitudinem circa terram esse prædicta milliaria 43. circiter; ita vt tanto interuallo à terra sit aeris, aut Atmosphæræ suprema & conuexa superficies. ex hac altitudine facile est totius aeris soliditatem rudi saltem Minerua colligere secundum milliaria cubica; hac ratione, aquæ tota vt visum est, ad totam terram habet eam rationem, quam 1. ad 2,290. & tamen dimidium tantum superficiei terræ cooperit; si igitur totam terram cooperiret, haberet rationem ad terram, quam 2. ad 2,290. quia vero aer est altior quam aqua quadragies & ter, erit etiam tota ipsius corporeitas, quadragies & ter maior, quam esset aqua, quæ totam terram occuparet in altitudine vnius milliarij; atqui talis aqua esset ad terram vt 2. ad 2,290, ergo aer qui est ad talem aquam vt 43. ad 2, erit ad veram aquam vt 86, ad 1; ad terram verò vt 86. ad 2,290, seu ferè vt 1, ad 27.

Aliter. superficies totius globi terrenæ habet milliaria quadrata, 148,456,800.; hunc numerum multiplica per 43, altitudinem aeris, & producentur milliaria cubica totius aeris, sed vero pauciora, quia altiora magis ampliantur, & fiunt maiora, quo altiora. numerus autem productus est 6,373642,400, qui ad numerum cuborum totius terrenæ soliditatis habet rationem quam 1. ad 27. quare terrestris globus continet totam Atmosphæram vicies, & septies. tantus igitur est aer.

Terra	2,290.
Aqua	1.
Aer	86

TRA-

Digitized by Google

TRACTATVS SEXTVS.

De Aethere seu mauis putato Igne.

E'A mundi pars quæ inter aerem vel atmosphæram, cælumq; interest, à plurimis scriptoribus tam prophanis, quam Sacris appellatur Æther; sic S. Gregius Papa, Homilia 29, ait, aliud est cælum aereum, aliud æthereum; vbi perspicuè supra aerem statim collocat æthera. alij ignem ibi quemdam collocant. nonnulli aerem vsque ad lunares circuitus extollunt. quidquid sit non est nostrum definire, sed eius locum, figuram, magnitudinem, motum, illuminationem, vt in præcedentibus factum est, explicare. distinctionis tamen gratia illud Æthera libenter appellarem, cum id quod superius est, & in quo planetæ ac sydera versantur, cælum dicatur.

De loco Aetheris. Cap. I.

LOCVS eius ex præmissis satis manifestus est, videlicet supra aerem, & infra lunares regiones.

De Figura Aetheris. Cap. II.

FIGVRAM eius orbicularem esse oportet, habet enim concauam superficiem, qua aeri conterminus est; habet etiam conuexam superficiem qua cælo lunæ subijcitur, ac committitur: Ætheris igitur figura orbis est.

De Aetheris motu. Cap. III.

SI verum est Oceanum diurno motu affici, ob quandam à cælo sibi inditam circumductionem; etiã par est credere non solum aerem, sed etiam æthera eadem conuersione cieri: præsertim vero cum æther sit lunæ cælo contiguus; quod etiam verisimile est eadem motione circumuerti, secumque proinde Æthera raptare.

De illuminatione Aetheris. Cap. IIII.

CVM æther sit supra atmosphæram, quo halitus non ascendunt, erit omnino defæcatus, ac purus, ac proinde omnino diaphanus; quare nullo modo etiamsi totus lumine perfundatur, conspicuus redditur, nihilque in toto hoc æthere reperitur, quod splendeat, nisi in suprema eius par-

Digitized by Google

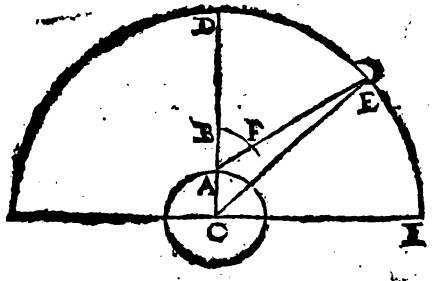
te aliquando Cometæ effulgeant, quod fieri posse existimo; vt suo loco demonstrabo.

De quantitate Aetheris. Cap. V.

VT ætheris quantitatem assequamur, nobis opus est prius distantia concaui regionis lunæ à centro terræ perscrutari: quæ quidem perscrutatio omnibus adeo semper mirabilis visa est, vt etiam eorum complures, qui sapientes haberi volunt eam humani viribus ingenij imparem putent; præsertim cum sacræ etiam litteræ eam admirari videantur; altitudinem enim cæli quis dimensus est, ait Sapiens.

Verum enim vero breuiter ac facile ostendi potest qua ratione Astronomi, solertia vtique magna, eam dimensi fuerint. primo itaque præscire oportet lunam non semper eandem distantiam à centro terræ seruare; quod Astronomi ex eo colligunt, quod ipsa aliquando maior aliquando minor, cæteris paribus, appareat. obseruant igitur eam cum maxima apparet, quod accidit in quadrato eius ad solem aspectu, tunc enim terris proximior fit; ac proinde probabile est eam prope confinium cæli, atque ætheris attingere. 2. assumunt eam quando est in aliquo certo Eclypticæ gradu, v gr. tempore alicuius Eclypsis lunaris, tunc enim certum est eam esse in opposito solis gradu: quod si hoc scire non possent, numquam ad eo exacte lunares Eclypses prædicerent.

Gradus igitur ille cum sit notus, notam etiam habebit distãtiam à vertice illius loci, in quo debet fieri hæc inuestigatio; quam distantiam suppono facilitatis gratia esse sub meridiano illius loci, quandoquidem hoc fieri potest, vt scilicet luna sit simul & in meridiano, & in gradu Eclyp. certo. fit igitur figura in qua terra A C, conuexum lunæ citimæ sit D E, simulque idem arcus D E, referat meridianum in quo lunam ponimus apud E. fitque, exempli gratia, in primo gradu ♈. ac proinde in æquatore intelligatur etiam triangulum, C A E, in quo considero angulum C, qui notus euadit ex nota distantia puncti E, æquatoris à vertice D illius loci, i. ex noto arcu D E, cognoscitur angulus C, illi ex centro insistens, ex 1. propos. Appar. deinde considero angulum, C A E, quem Astronomus obseruator cognoscere potest per instrumentum, quo vtetur in hac obseruatione. v. g. per Quadrantem; latus enim A D. Quadrantis nostri congruet lineæ A D, quo tempore Dioptra, per quam collimabitur in Lunã erit in linea A E; quare arcus Quadrantis inter Dioptram, & latus



Digitized by Google

latus A D, ineluſus, qualis eſſet, B F, manifeſtabit angulum D A E, trianguli extrinſecum; quo cognito cognoſcitur etiam angulus intrinſecus C A E, illi deinceps; ambo enim ſimul æquales ſunt duobus rectis, ſeu continent gra. 180. ſi igitur angulus extrinſecus detrahatur à gra. 180, remanebit quantitas anguli interni, C A E, nota. notum præterea eſt latus A C, cum ſit ſemidiameter terræ, quam ſupra indagauimus; quare per 6. propoſ. Appar. notum etiam erit latus, C E; quia patebit quoties latus A C, cognitum contineatur in C E, quæ eſt diſtantia lunæ à centro terræ. quam Copernicus, & Tycho exquiſitis inſtrumentis reperere continere ſemidiametros terræ 52, toties enim latus A C, in triangulo ſimili ingreditur in latus C E. ſemidiameter igitur totius ſphæræ elemẽtaris, ſeu ſublunaris tanta eſt, à qua ſi detrahatur ſemidiamæter terræ, necnon altitudo aeris, remanebit diſtantia ab aere ad citimam lunam, quæ eſt ætheris altitudo, quam inueſtigare propoſuimus. ſemidiametri vero terrę 52, efficiunt milliaria Aſtronomica 178,698, quod patet multiplicando numerũ milliariorum vnius ſemidiametri per 52. ab hiſce milliarijs ſi detrahatur ſemidiater terræ, vna cum aeris altitudine, quæ ſimul efficiunt, vt vidimus milliaria ferè 3,479. relinquetur hic numerus 175,219, milliariorũ; interuallum videlicet à conuexo aeris ad concauum cæli lunæ; quæ eſt altitudo ætheris, quam indagare volebamus.

Habita ſphæræ totius elementaris ſemidiametro cognoſcitur etiam quoties ſphæra elementaris ſphæram terræ contineat: cognitis enim diametris duarum ſphærarum, cognoſcitur etiam earumdem proportio ſecundum ſoliditates, hoc modo, numeri in quibus noti ſunt diametri ſcribuntur ſic, 1, 52, horum proportio continuatur vſque ad quatuor terminos ſic 1, 52, 2,704, 140,608. ideſt, ita vt ſit eadem ratio primi ad ſecundũ, quæ ſecundi ad tertium, & tertij ad quartum, ſicuti eſt in iſtis. Iam vt Euclides propoſ. 18 12. Elem. demonſtrat, eadem eſt proportio primi, 1. ad vltimum 140,608, quæ minoris ſphæræ ad maiorem. i. quarum ſemidiametri ſunt vt 1, ad 2, quare tota ſphæra ſublunaris toties continet terræ globum, quoties num. 140,608, continet vnitatem. eodẽ modo ad reliqua elementa, aquã, aerem, &c. cõparationes haberi poſſunt ſupra innuimus terram, aquã, & aerem eſſe inter ſe, vt ſunt appoſiti num. nunc vero oſtendimus Ætherẽ qui ferè totã ſphærã elementarem occupat. eſſe ad terram ferè vt 140,608 ad 1. ſi igitur multiplicauerimus hunc nume. per 2,290, producetur numerus 321,992,320, qui erit in eadem ratione ad 2,290, in qua eſt æther ad terram; exponantur igitur num. quatuor, proportiones quatuor elementorum inuicem habentes.

Terra	2,290.
Aqua	1.
Aer	86.
Æther	321,992,320,

Conſe-

Conſectarium.

EX demonſtratis de horum 4, corporum, elementarem ſphæram cõſtantium, quantitatibus, manifeſtum eſt decuplam illam elementorum analogiam, quam nonnulli Ariſtoteli imponere contendunt omnino commenticiam eſſe, ac proinde reijciendam.

APPENDIX

In qua problemata aliquot non iniucunda, ex hactenus traditis ſoluenda proponuntur, quibus ingenium vtiliter, ac varie exercetur, atq; acuitur.

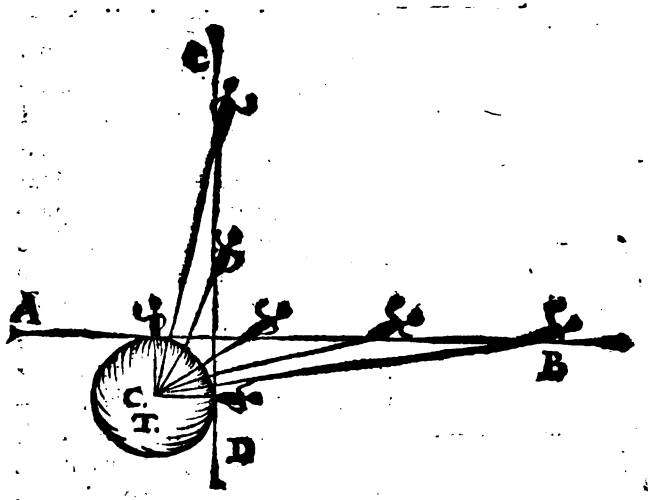
1 POnamus Deum abſtuliſſe totum illud terræ hemiſphærium, quod eſt ſupra noſtrum horizontem Aſtronomicum, quod nos vulgò ſuperius appellamus, altero inferiori antipodum hemiſphærõ nihil immutato: hoc enim facto remaneret plana, ac rotunda terræ ſuperficies. Iam quæritur an homines poſſent in illa magna planitie degere, & inhabitare? Reſpondeo negando inibi homines vno excepto conſiſtere poſſe, ſolus enim ille vnus qui pedibus centrum illius plani, quod eſt centrum pariter terræ calcaret, in illo plano exiſtere poſſet. cæteri vero omnes quos alibi extra illud centrum ſtare poſſe imaginamur, nullo modo ibi inſiſtere poſſent, ſed verſus centrum illius plani vndiq; delabarẽtur; quia omne graue deorſum tendit niſi quid obſtet. planior autem ſolutio euadit, ſi cogitemus ablatum eſſe non noſtrum hæmiſphærum, ſed hæmiſphærium v. gr. orientale; ſic enim planities illa terræ tranſiret ſub noſtris pedibus, eamque intuentes videremus abyſſum, aut præcipitium horrendum, vſque ad antipodas rectà deſcendere, in cuius medio eſſet centrum mundi, quo intuitu ſtatim intelligeremus nullos homines ei pedibus affixos, ac perpendiculares inhærere poſſe, præter illum qui centro inſiſteret. Hinc patet fieri nullo modo poſſe vt terra ſit ſuperficies quædam quadrata, vti Sinæ opinantur, vnicum enim tantum pateretur habitatorem.

2. Qua rationis pons lapideus aut laterieius architectari poſſet, qui nullis pylis, aut fulcimentis terram contingeret, ſed totus in aere pendulus exiſteret. Reſp. ſi circa ambitum terræ maximum pons vniformis craſſitiei ac ponderis primùm ſuper fulcris ligneis per partes extrueretur, eoque abſoluto fulcra omnia ſubtraherẽtur, nullo modo pons corrueret, quia vndiq; ad centrũ mundi æqualiter grauitaret, atque vrgeret, vnde ſibi ipſi eſſet impedimento, ne ex vna parte potius, quam ex altera ſubſideret. eadem de cauſa fornices & concamerationes conſiſtunt.

3. Sit in noſtro horizonte ſenſibili pauimentum aliquod rectum, & oblungum, ita vt cœlum vſque & vtrinque pertingat, vti eſt A B, in figura;

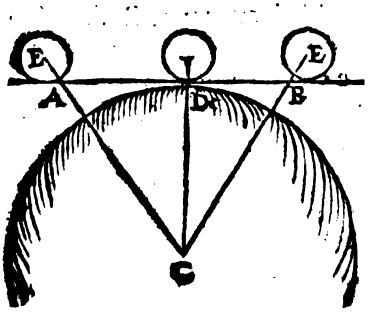
quæ-

Digitized by Google



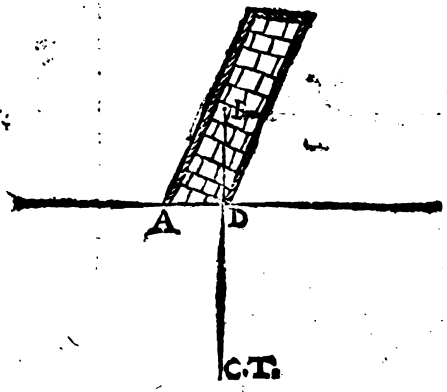
quæritur num per illud quã tumlibet ambulare poſſemus. Reſpondeo, nequaquã quãtumlibet ambularemus, ſed ad aliquod tãtum interuallũ. ratio eſt, quia ſic homines aſcenderent, fieretque ſemper magis aſcenſus ille acluus, ita vt aliquando non amplius recti illi inſiſterent, ſed proni & inclinati reperent, non. r. conſiſtere poſſumus niſi longitudo corporis noſtri, ſit in linea directionis quæ tendit ad centrum, & de qua ſuperius dixi in cap. de motu ſphæræ elementans. melius id præcipitur ſi imaginemur tale pauimentum extructum eſſe in horizonte diſtanti à noſtra habitatione per terreſtris circuli quadrantem, quale eſt in figura C D; intelligimus enim ſtatim id eſſe turris inſtar cælum vſque aſcendentis, in cuius parietibus homines fruſtra conarentur reptare.

4. Sit tabula plana perfectè, atque in noſtro horizonte ad æquilibrium conſtituta, qualem linea A B referat; ſupra quam ponatur ſphæra perfectè rotunda, hæc ſphæra manebit ne an reuoluetur? Reſpondeo, ſi ponatur in medio v. g. in D. ibi quieſcet, quia punctum illud eſt centro mundi propinquius, quam ſit aliud quoduis punctum; & ideo cæteris punctis inferius eſt. alibi vero poſita deuoluetur ad D, quia decliuius eſt. v.g. poſita in B, deuoluetur ad D, quia linea eius directionis eſt linec C E, E, vero eſt centrum grauitatis eius, infra quod nullum directè ſubeſt fulcimentum, quare centrum E, deuoluetur verſus D.



5. Cur homines, turres, plantæ, &c. quæ recta vt plurimum aſſurgunt, ſi inclinentur, aliquando cadunt, aliquando vero minimè. Bononiæ videre eſt communi omnium admir a-

miratione turrem illam quam vocant Gariſendam admodum inclinatam, quæ tamen à 500, iam annis immota non cadit. Reſp. hæc omnia non proſterni quoties linea directionis tranſit per baſim eorum. v. g. turris illa non cadit quia linea directionis E C, quæ à centro grauitatis eius ad centrum mundi ducitur, tranſit per baſim turris, A D, id eſt, quia centrũ grauit. E, ſecundum quod grauia mouentur, ſuſtinetur à partibus turris infra ipſum poſitis iuxta lineam directionis, quare tota turris grauitas, quę circa centrum illud æque ponderat, ipſo fulto moueri nequit; nam ponderibus librata, ſuis immobilis hæret. quod ſi linea E C, extra baſim A D, exiret, nimia eſſet inclinatio, ac proinde turris ſterneretur. Eadem de cauſa homines, ſecundum quandã inclinationem ſtant; quod ſi eorum linea directionis extra plãtas cadat, & ipſi cadunt.



Sic ſuper parietes ſcandere nequimus, quia nullum ibi eſt centro grauitatis fulcimentum.

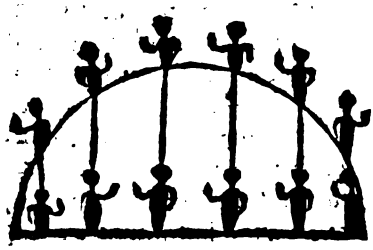
6. Cur caſuri in partem vnam, in alteram brachium naturali inſtinctu extendimus? Reſpondeo, vt ſcilicet brachij extenſione, & remotione à reliquo corpore fiat æquilibrium; brachium enim extenſum plus grauitat, quam contractum; ſicut in ſtatera æquipondium plus grauitat à trutina remotum; quam proximum. in caſuro homine linea directionis extra baſim fertur, ſed brachij extenſione centrum grauitatis accedit ad partem eamdem, ac proinde linea directionis inter plantas retrahitur.

7. Cur gibboſi ſenes genua antrorſum valde incuruant? Reſpondeo, vt nimirum crura gibbo æquipondium faciant: aliter ſtare non poſſent, ſed antrorſum deciderent, trahente eos parte corporis prona.

8. Cur ſedentes cum ſeſſu ſurgere volunt retrorſum crura, antrorſum caput ac pectus inclinant. Reſp. ſimilis ratio vt in prædictis.

9. Cum montium conuexa ſuperficies ſit multo maior quam ſit plana, illa ſuperficies cui inſiſtunt, quæque eorum baſis dicitur, poſſunt ne plures homines habitare in ſuperficie illa conuexa, an in baſi? Reſp. totidem & non plures in illa, quam in hac conſiſtere poſſe. cuius ratio eſt, quia hominum corpora debent ſemper conſtitui in rectitudine lineæ directionis, quæ ad centrum tendit, vnde fit vt ſingulis habitatoribus baſis, ſinguli habitatores conuexi reſpondeant, vt ex contemplatione figuræ intelligi poteſt.

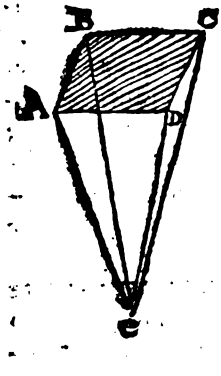
Digitized by Google



poteſt plures in conuexo degerent, ſi poſſent illi conuexo perpendiculariter inſiſtere.

10. Si turres ad perpendiculum conſtruantur, aut putei excauentur; erunt ne eorum parietes aut latera parallela? Reſp. turres eſſent in ſummo latiores, in imo vero contractiores: idem puteis accideret. perpendicula enim quibus parietes diriguntur non ſunt lineæ æquidiſtantes, ſed concurrentes ad centrum mundi, ſi eo vſque producerentur.

11. Qua ratione quiſpiam qui ſolius vnius agelli A B C D, dominus ſit verè poteſt dicere ſe poſſe per ſuum agellum ambulare, & quidem ſemper in directum pluſquam 3000 milliariorum. Reſp. conſiderandum eſt nos non ſolum agri ſuperficiem poſſidere, ſed etiam totam illam terram, quæ ſuperficiei illius directè ſubeſt vſque ad centrum terræ; omnes agri hoc modo accepti ſunt totidem pyramides; quorum cuſpides ad cẽtrum terræ coeunt, baſis verò eorum eſt agri ſuperficies: à baſi igitur vſque ad verticem ſeu cẽtrum terræ interſunt milliariorum pluſquã 3000; tota enim terræ ſemidiameter euadit harum pyramidum longitudo. ſit in figura ager ſuperficialis A B C D; ſolidus autem erit pyramis protenſa vertice E. ad terræ medium, E, ille igitur huius poſſeſſor agelli nequaquam impoſſibilia comminiſcebatur. quid ſi inibi Theſaurus inueniretur? conſulendi ſunt legulei, qui eum Principi adiudicant.



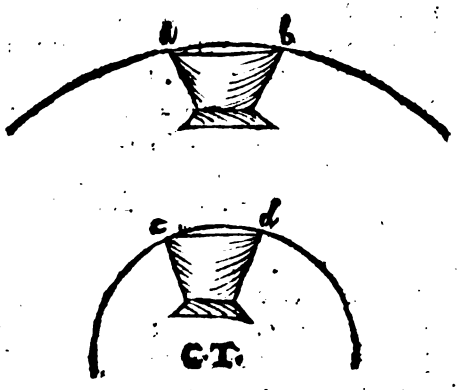
12. Si magnum pauimentum libellatim extendatur, erit ne plana ſuperficies? Reſp. quamuis parua pauimenta ad ſenſum plana videantur, ſi tamen magna fierent rotũditatem præ ſe ferrent aliquam, cogitemus enim totam terrę ſuperficiem pauimento ad libellam facto poſſe pauiri: Libella enim vbique terrarum terræ ſphæricitatem in puncto tangit, eiuſque perpendiculum ad terræ centrum pendet; quapropter ſphæricum fieret libellando vbique pauimentum, cuius portiones parua pauimenta ſunt exiſtimandæ.

13. Cur dici ſolet caput pluſquam pedes ambulare? Reſp. ſi quis totius terræ gyrum peregiſſet, duas ſimul peripherias, vnam pedibus, alteram capite deſcripſiſſet: quarum procul dubio illa maior eſſet, quam caput circinauit, quippe quæ magis à centro diſtat: vnde ſolutio quæſtionis habetur.

14. Cur dicunt Cyathum plus vini continere in cellario, quam in tecti culmine.

Digitized by Google

culmine. Resp. quia humores omnes vbicunque fuerint, dum quiescunt, secundum supremam superficiem contrahunt rotunditatem, cuius centrum est centrum terræ. quanto autem cyathus fuerit inferior, tanto erit rotunditas humidi portio minoris sphæræ; minor autem sphæra curuiorem habet conuexitatem, & proinde capaciorem, quia magis supra Cyathi ora incurua tur, & eleuatur; vt in figuris videre est; in qua C centrum terræ, circa quod humidum Cyathi inferioris C D, magis curuatur, & proinde capacius est: altioris vero Cyathi humidum AB, minus curuatur, & ideo minus continet.



15. Vt lacus quispiam, aut mare cõstitat opusne est spõdis, aut cauitatibus vllis? Resp. minime opus esse, nam si cogitemus portionem aliquam terræ à plano quodam secante, esse resectam, relinquetur quædam planities: in hanc planitiem si aquæ tantumdem loco terræ auulsæ inferatur, extra eam planitiem non effluet, sed configuratur superiori superficie sphærica respectu centri mũdi, quare naturale est mare absque altis litoribus, seu pondis consistere.

16. Sunt duo montes proximi, & in vertice vnius est fons viuus, in vertice alterius sunt quidam habitatores, qui aquæ inopia laborant, ac propterea illius fontis aquam ad verticem alterius montis deducere vellent; neque vero ob nimios sumptus Aquæductum super fornicib. plurimis fabricare possunt; quid igitur agendum? Resp. fiat tubus plumbeus à fonte descendens per vallem atque ad alterius verticem scandens, per hunc enim aqua descendet, & iterum tantumdem ascendet.

17. Est mons ad cuius radices est fons scaturiens; ex altera vero parte pariter ad radices sunt habitatores illa aqua indigentes, qui solummodo per montis verticem fontem adire possunt, quid illis faciendum? Resp. cõstruatur tubus plumbeus ascendens à fonte super verticem montis, indeq; ad habitatores illos descendens. initium eius fonti immergi debet, finis eius paulo depressior sit quam initium, vtrumque os obturetur; deinde tubus in summitate montis perforetur, ac per foramen semel totus aqua impleatur; postea foramen diligenter obturetur. vltimo vtrumque os tubi eodem tempore aperiantur, vel certe primo aperiatur os fonti immersum; hoc enim modo aqua perpetuo prædictis habitatoribus effluere debet; vt constat ex dictis de motu aquæ.

18. Est dolium humido non omnino plenum, scire libet quantum humi-

di

ut contineat absque apertione superioris, atque vlla dolij perforatione. Resp. fiat canna vitrea gracilis, in imo curua, secundum quam partem immittatur in dolij fistulam, per quam ordinarie solet humidum hauriri, reliqua pars sursum erigatur iuxta dolium; statim enim per cannam vitream tantum liquor ascendet, quantum intra dolium attollitur.

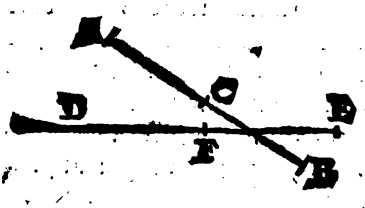
19. Eodem instrumento, & modo, licebit dolium implere, aut humidū addere, non per os superius, vt fieri solet.

20. Sit puteus vsque ad antipodas excauatus, ac necessario per centrū terræ transiens, quæritur primo; graue per ipsum descendens, quid tandē ageret? Resp. ob impetum in descensu acquisitum, vltra citraque mundi centrum aliquoties reciprocaretur, sed tandem centrum eius grauitatis centro mundi congrueret, sicque quiesceret.

21. Ignis in centro prædicto accensus flammam in orbem conglobaret: fumum verò partim ad nos, partim ad antipodas exhalaret.

22. Aqua in prædictum puteum proiecta, tandem circa centrum in globum conquiesceret.

23. Bilances per hunc puteum demissa dum descenderet magis semper, lances contraheret, quousque ad centrum mundi deueniret, vbi lances brachio bilancis adhærerent.



24. Ponamus hastam plumbeam vniformis ponderis A B, in figura, cuius centrum grauit, C, ex quo suspensa, maneat non in æquilibrio, sed obliquata; cum hæc deuenerit ad horizontem astronomicum D E, transeuntem per centrum mundi, F, ita vt pars eius inferior attingat hunc horizontem, aut iam aliquantulum pertranſierit, quid fiet? descendet ne seruans eandem positionem, an aliquatenus renoluetur. Resp. me nunc tantum alijs Mathematicis hoc problema soluendum proponere, nondum enim apud me eius solutio absoluta est.

25. Qua industria construere oportet scalam, ita vt per eam duo pariter ascendant, & tamen, simul in contrarias partes tendant? Resp. scala quæpiam in prædicto puteo ita collocetur vt dimidia sit citra, dimidiaq; vltra centrum mundi; iam duo à centro, simulque à medio scalæ scandere incipiant, vnus ad nos, alter ad antipodas: ambo enim ascendent, sed tamen ad partes oppositas in eadem scala.

26. Puer per iocum interrogatus vtra grauior esset, libra ne vna plumbi, an vna aquæ, vel stupæ; respondit grauiorem esse cæteris libram plumbi, ob idque adstantes subrisere: Verum enim vero responsionem eius tueri hac ratione possumus. sciendum enim est duplicem esse alicuius corporis grauitatem; vnam ipsius particularem & propriam, secundum quam dicimus hæc plumbea sphæra pendet libras 10. vel vnam, &c. Alteram

ram vero non ipsius corporis propriam, sed totius generis, aut naturæ communem, secundum quam dici solet plumbum est grauius ligno, ferro, aqua, &c. tunc autem genus vnum grauius altero censetur, cum accepta ex vtroque æquali mole, altera grauior sit: sic quia ex duabus æqualibus sphæris, vna plumbea, lignea altera, plus pendit siue grauior est plumbea, ideo dicimus naturam plumbi grauiorem esse natura ligni, ferri, aquæ, &c. qua distinctione allatâ dicam Puerum loquutum esse de grauitate generica, non autem de particulari. præterea si in eodem vase simul vna libra aquæ, & vna libra plumbi ponantur, nonne plumbum infra aquã descendet? nonne igitur libra plumbi libra aquæ grauior?

27. Est ne idem corpus æque graue in aere & in aqua, alioue humido? Resp. grauius esse in aere leuius in aqua, in qua enim demersa leuiora sunt quã in aere, quantum est pondus tantundẽ aquæ, siue quantum est pondus aquæ æqualis molis cum illo corpore graui, siue quæ occuparet eundem locum, quem graue illud occupat: porrò grauia triplicia sunt; alia in aqua omnio demerguntur, atque hæc sunt natura grauiora quam aqua; alia in aqua nec descendunt ad fundum, neque parte vlla supra aquam eminent, sed manent vbicumque posita fuerint; quæ quidem æque grauia esse, atque aqua necesse est. tertia partim emineant, atque in genere leuiora sunt aqua: in hisce tamen tantumdem aquæ, quanta est pars corporis demersa, siue quantum est totum corpus totaliter demersum, toti graui æqueponderat. hæc omnia quamuis Archimedus in lib. de iis quæ vehuntur in aqua acutissime demonstrauerit, possumus tamen nos eadem practice comprobare, ponderando videlicet hæc grauia solida in aqua, hoc modo. Corpus quod ponderandum est seta equina ex altera libra lancе appendatur, in altera vero lance ponantur pondera; sic corpus appensum demittatur in aquam, ita vt liberè pendeat, reliqua vero tota libra aquam minime contingat, in quo statu diligenter corpus illud ponderetur ac si in aere esset; manifestum enim apparebit illud minus quam in aere pendere, quantum est pondus aquæ æqualis molis. si totum demergatur, & tamen nihil pendat, signum est esse in genere æquè graue, atq; humidum. si partim extiterit, pariter lancem nõ trahet deorsum. ex Marino Ghetaldo in Promoto Archimede. seta equina æquè grauis est atque aqua, ideo nihil variabit corporis ponderandi grauitatem.

28. Qua ratione sciri potest cuiusuis humidi pondus, etiamsi ipsum non ponderetur? Resp. corpus solidum dato humido grauius ponderetur in aere prius, deinde in humido: quanto enim in humido minus pendet, tantundem etiam pendet alterum tantum illius humidi, quantum est ipsum. hac ratione possumus plurium aquarum pondus experiri, vt quæ sit leuior, ac proinde sanior constet, ea enim leuior erit in qua idem pondus plusquam in alijs grauitabit. 2. Sic, corpus aqua leuius in pluribus aquis immittatur, in qua enim magis demergetur, ea leuior cæteris erit; in qua vero plus emerget, ea grauior. 3. Sic & quidem exactissimè, adsit primo

vas

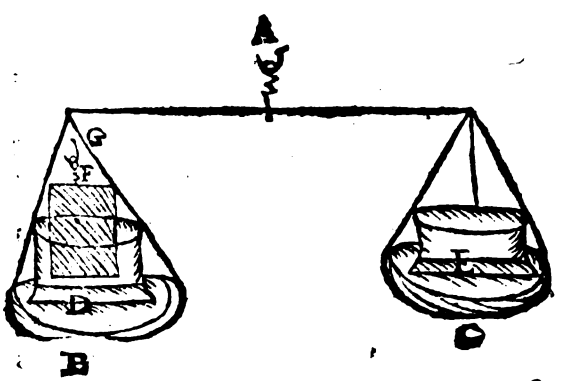
Digitized by Google

vas humido quopiam plenum: globulo deinde cereo tantum plumbi addatur, vt in eo humido nec supernatet, nec descendat, sed vbique in eo quiescat; sic enim erit æquè prauis ac humidum. iam si in alio quouis humore positus, descenderit, is erit priori humido leuior; si vero supernatauerit grauior, si quieuerit, æquè grauis. imo hac ratione experiri poteris eandem aquam, modo grauiorem esse, modo leuiorem, pro ambientis aeris frigore, aut calore. Ex prædictis manifesta est causa, cur Hydria dum ex puteo aqua hauritur non grauitet, quousque extra aquam emerserit.

29. Cur vas plumbeum & concauum, quamuis sit aqua grauius, tamen super natat. Respond. quia aer in concauo contentus leuior est aqua, quare ex plumbo grauiori, aere vero leuiori, fit compositum aqua leuius.

30. Sit columna marmorea è lacunari perpēdiculariter pendens, ei vas aliquod manibus suppone & sustine tantæ capacitatis, vt imum columnæ intra se contineat, ita tamen vt eam non tangat, proximum tamen ei vndique sit: inijciatur intra vas tantum aquæ, vt vacuum inter vas, & columnam repleat; hæc igitur aqua quamuis modica sit, mirum tamen quātum pendeat, & grauitet. Resp. ex dictis num. 27. solutio haberi potest, cum enim ea pars columnæ, quæ in mergitur, tanto leuior fiat, quantum est grauitas tantundem aquæ, cumque ea grauitas non abeat in nihilum, necesse est eam grauitati reliquę aquæ commisceri, ac proinde ac si totum vas esset aqua plenum, in ipsum vas grauitare, ab eoque sustineri.

31. Qua industria fieri potest vt aquæ modicum. v.g. vna libra, attollat, ac sustineat quoduis ingens pondus. v.g. librarum 1,000. Resp. accipiatur corpus solidum cuiusuis ponderis, quod tamen sit de genere eorum quæ aqua sunt leuiora; ac propterea in ea supernatant. corpus hoc ponatur in aliquo vase talis figuræ, vt concauum eius congruat ferè conuexo corporis solidi: tandem inter vas, & solidum, aqua infundatur, quæ exigua admodum erit; hæc tamen deorsum descendens infra, ac circa solidum circunfusa, illud eleuabit, ac natare faciet.



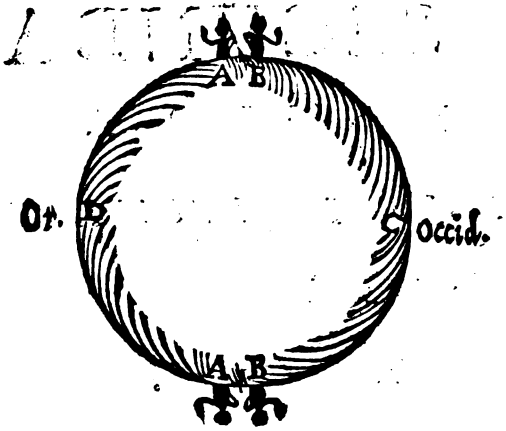
32. Qua arte efficitur vt libra vna aquæ, libris 10, aut 12, in pari lance æque ponderet? Resp. hac, ex clauo A, parieti affixo suspende Bilancem, B C, cui impone bina vascula D, E, æqualia, capacia. v.g. 12. vnciarum aquæ. deinde ex altero clauo G, parieti eidem infixo suspēdatur solidū F, aqua grauius. v.gr. ex metallo quopiam, *eius* magnitudinis ac figuræ, vt in vasculum D, immissum,

missum, illud ferè impleat, sed tamen nullo modo illud contingat; quare inter illud & concauum vasis relinquetur exiguum interuallum. Iam vasculum E, repleatur totum vncijs 12, alterum etiam D, repleatur aqua, secundum illud vacuum, quod in eo est, quodque vnius tantum vnciæ capax est: & mirum omnino videbis, hanc scilicet aquæ vnciam vncijs duodecim æquè ponderare, atque æquilibrium facere. ratio patet ex prædictis.

33. Qua industria effici potest, vt quoduis corpus exijs, quæ solent in humido demergi, vti sunt metalla, & lapides, in ea supernatet, etiam si superius minime sit concauum, sed rectum, & planum, cuiusmodi sunt acus ferreæ, laminæ aureæ, plumbeæ, &c. ramenta etiam horum metallorum minutissima. Resp. primo necesse esse prædicta corpora habere quãdam tenuitatem determinatam, quam si excesserint nunquam innare poterunt. 2. oportere vt sint omnino arida, & sicca, aliter aqua super ea effundetur, vnde & demergentur. 3. magna dexteritate in aquæ superficie secundum aquæ æquilibrium sunt collocanda, ideſt, ne ex vna parte prius, quam ex altera aquam contingant: hac enim diligentia adhibita omnia natare queunt, vt plurimis experientijs constat. debent autem esse tenuia, seu minimam habere altitudinem, quia aliter non possunt concurrere ad leuitatem huic negotio necessariam, vt mox constabit: ex maiori enim crassitie sequitur & maius pondus. debent esse sicca, secus enim aqua in quam ponuntur superea accurrit, ac aerem illis adhærentem, ac leuitatem expellens, causa est vt demergantur. si vero sicca sint, aqua super ea non effunditur, sed circa eorum extremitates paululum in gyrum intumescens paruum aggerem satis tamen visibilem efficit, intra quem aerem contineri necesse est; quare perinde est ac si concaua essent, aut si spondylos haberent, intra quas aer existens, & leuitans simul cum eis facit compositum aqua leuius ac natare potens, vti nu. 30. dictum est. Vbi notandum est, quod cum tenuitas requisita aderit, tunc laminæ, & bracteæ quantumuis latæ, & quantumuis angustæ; similiter acus quantumlibet longæ, aut breuissimæ sint, supernatant. vnde sequitur quamlibet natantis bracteæ, aut acus, partem pariter natare posse. quod etiam experientia comprobat: imo acus ex ebeno eiusdem longitudinis, cum altitudine natantis assereuli ex ebeno, etiamsi ponatur in aqua acumine deorsum ita vt erectæ horizonti consistant, non merguntur, sed ex paruulo aggere & aere suspenduntur. hæc mihi occurrerunt, alij alias causas pro libito afferant.

34. Fieri ne potest vt duo pueri eodem loco ac tempore nati, postea in numero dierum discrepent? ideſt, vnus eorum suæ ætatis dies plures, quam alter verè numeret? Resp. hoc quidem magnum videri paradoxum, verumtamen verè aliquando accidere, quod vt cito ac rectè intelligatur, cõsidera hanc figuram, in qua sphæra illa terra est, in qua oriens & occidens vt vides; Gemelli in eodem loco nati sint A, B, pergat igitur B, versus occidentem,

Digitized by Google



cidentem, A verò orientem versus, ambo vsque ad antipodas. Aio quod cum inuicem occurrerint in numero dierum discrepabunt; & B, qui occidentale iter peregit die vno ab A, orientali deficiet. ratio huius est quoniã progressus occidentalis solem sequitur, & proinde dies ei naturales longiores fiunt, ac proinde in toto semicirculo B C B, pauciores, qui defectus tantus esse potest, quantum semicirculus prædictus, qui gr. 180, continet, infert, porrò cum gradus 15, vnam horam efficiant, gra. 180, horas 12. siue dimidium diem efficient; quapropter defectus dierum, huic erit dimidij diei, qui defectus oritur ex quotidianis dierum incrementis. e contra A, quia aduerso sole perficiscitur dies naturales breuiores in toto semicirculo, A D A, sortitur, ac proinde plures: qui excessus erit necessario tantus quantus in semicirculo, gr. 180. oriri potest; qui pariter est horarum 12, siue diei dimidij. qui defectus oritur ex quotidianis dierum defectibus. cùm igitur occidentales dies deficiant horis, 12, ab ordinarijs diebus; orientales vero totidem eosdem superent, consequetur necessario dies occidentales horis 24. ideſt, integro die à diebus orientalibus deficere. A, igitur vno die natu maior erit quam B; quod omnio videbatur impossibile. quamuis autem dies sint impares, ætates tamen eorum æquales sunt: differentia enim oritur ex longioribus ac breuioribus diebus. Quod si ijsdem continuatis contrarijs itineribus ad natiuum locum reuerterentur, tunc per duos integros dies ab inuicem discreparent. Hinc manifesta esse causa potest illius putati erroris in dierum numeratione, in quem initio Indicarum nauigationum sæpe Europæi in contrarias partes soluentes, ac sibi mutuo ad Antipodas occurrentes, magna cum admiratione incidebant.

35. Qua arte diuersorum cubiculorum calorem, aut frigus exactè expendere possumus? Resp. sume ampullam de qua in capite de motu aeris egi, & ingredere diuersa cubicula, in quo enim plus aqua A C, descendet illud erit calidius; in quo vero magis ascendet frigidius erit. hinc patet ampullam hanc Thermoscopium non ineptè appellari posse.

Finis primæ Sectionis de parte Elementari.

SECTIO

SECTIO SECVNDA

DE CÆLESTI MVNDI PARTE.

TRACTATVS PRIMVS.

De Cælo Vniuersè.

De loco Cælestis Regionis. Cap. I.

MANIFESTVM est locum huius nobilissimæ Mundi partis esse pariter nobilissimum, altissimum videlicet ac supra cæteras Mundi partes Elementares, quandoquidem hæc suprema pars totam infra se, veluti proprio sinu complectitur atque circundat, ex quouis namque terræ loco videmus cælestia corpora, luminaria nempè, & sydera omnia supra hanc infimam Mundi portionem circunferri.

De Cæli Figura. Cap. II.

PERSPICVVM quoque ex præmissis, tum de figura Sphæræ Elementaris, tum de figura totius Mundi esse potest Cœli figuram esse orbem. habet enim supremam; ac conuexam superficiem sphæricam, quæ est eadem cum totius vniuersi figura, quam sphæricam esse iam probauimus. habet etiam concauam, quæ conuexam sphæræ sublunaris contingit, quam itidem sphæricam esse ostendimus. vnde sequitur illud quoque concauum, quod huic congruit, & coaptatur esse pariter sphæricum. cum ergo pars hæc cælestis binis terminetur superficiebus conuexa, & concaua, figura orbiculari ptædita sit oportet.

Idem ex motibus, quibus reuoluitur constare potest. sunt enim vt sensus testatur, & mox dicemus, circulares & sphærici, quique orbiculari figuræ maxime competant.

De Cæli Motibus. Cap. III.

IN Cœlesti regione motum existere vel vulgo manifestum est; cum omnes Planetas, ac sydera perpetuo circumagi videamus. quis tamen

sit

sit eorum motus, quaque ratione fiat, haud ita facile est explicatu. Est enim hæc syderum gyratio non simplex motus circularis, quo per eundem semper gyrum recurrant, sed est motus, vt opinantur mixtus, non perfectè circularis, sed spiralis, ac sphæricus. spiræ autem sunt reuolutiones, seu glomerationes, quæ in se ipsas non recurrunt. talis est linea, seu reuolutio torcularis, quam & helicem, & cochleam ob similitudinem appellant. talem etiam spiram efficit ductarius funiculæ funis: is enim ab vna funiculæ parte per funiculam spiratim agglomeratur, idest, gyris vno post alterum succedentibus vsque ad alterum extremum procedentibus; vnde iterum reflexa conuolutione ad priorem partem reuertitur. Porrò hæ spirales lineæ, à locis in quibus describuntur denominantur: sic ea quæ in cylyndri superficie ducitur, cylindrica spira cognominatur; qualis est torculi cochlea: quæ vero in conica superficie, dicitur conica, vti ferè in limacum testis apparent. quæ in sphærica superficie spiralis sphærica nuncupatur, quales esse etiam oportet eas, quas Planetæ præcipuè describũt, ipsorum enim motus sphærici, ac spirales existunt. id enim manifestè apparet in luminaribus sole, videlicet ac luna, ac reliquis Planetis; ij enim conspiciuntur ab vno ad alterum tropicum vltro citroque continuo per continuas spiras remeare. sic videmus solem hyeme secus Capricorni tropicum incedere; deinde sensim, ac spiratim altius ferri, ac proinde quotidie supra horizontem eleuari, nostroque vertici appropinquare, quousque Caneri tropen attingat; vnde iterum aliam spiram retexẽdo ad brumalem tropen relabitur. hanc spiram materialis sphęræ auxilio rectè percipies hoc modo; solem illum materialem, quem circulo secundi motus affiximus, colloca sub altero tropicorum. v.g. sub initio caneri, deinde fac vt tardè secundum signorum consequentia. i. versus Leonem incedat, eo sic tardè incedente, fac vt simul ea sphæræ pars, quæ primum mobile dicitur, ab oriente in occidentem velociter reuoluatur: videbis enim concurrentibus in vnum duobus hisce motibus, solem illum materialem paulatim per lineam spiralem versus æquatorem, atque alterum tropicũ deuolui. vel sic, imaginare formicam in Eclyptica tardissimè secundum signorum sequelam progredi, vti à primo gradu caneri ad secundum, & sic deinceps, qua sic pergente, interim primum mobile super mundi polis motum diurno, idest, ab oriente ad occasum cito reuoluatur, intelliges enim formicam illam spiratim, ac sensim ad alteram tropen descendere. atque hic est ille motus mixtus, quo omnes errantes, atque inerrantes stellæ prouoluuntur: qui etiam solet explicari per duos simplices motus circulares; solet enim dici Planeta mouetur motu diurno ob oriente in occidentem spatio 24. horarum, motu vero proprio ab occid. in ori. per zodiacum. qui duo motus, qua ratione in vnum eundemque spiralem motum coalescant, exemplis tum solis materialis, tum formicæ modò allatis, probè potest intelligi.

Iam vero præter hos duos partiales motus diurnum scilicet, & propriũ,

seu primum, & secundum; seu primi mobilis, & secundorum mobilium, ideſt, planetarum; reperitur etiam tertius qui trepidationis, seu accessus, & recessus dicitur, qui motus non integrum absoluit circulum, sed est quædam veluti tardissima mundi libratio, qua poli Ecliptiæ, ac proinde tota cælestis regio à septentrione in Austrum, & è contra per 24. minuta in colluro solstitiorum reciprocatur; vti latius cùm de stellis inerrantibus agetur, explicabitur. hac vero libratione fieri necesse est, vt spirales prædicti syderum motus subinde varientur, atque aliquando per 24. min. hinc inde ad vtramque tropen augeatur, ac minuatur. sunt igitur omnino tres in cælis motiones, quas concipimus in vnum, eundumque spiralem motum coalescere, quo omnia sydera circa mundum spiratim circumferuntur.

Demum aduertendum est hac spirali latione sydera semper moueri ab oriente per meridiem in occidentem, ideſt, semper magis accedere ad partes occidentales. quando itaque nonnulli dicunt Planetas moueri motibus contrarijs, ideſt, motu diurno ab oriente ad occidentem: & è contra, motu proprio ab occidente in orientem, non ita intelligendi sunt, vt velint eundem planetam eodem tempore appropinquare occidenti, & orienti; hoc enim est omnino impossibile, nec vllo modo intelligi potest: sed intelligendum est planetas spirali motu, qui ex prædictis coalescit, semper ad occidentem properare. quia talis est hic spiralis motus, ac si oriretur à duobus motoribus, quorum vnus astrum tardè versus orientem sub zodiaco, alter verò velocissimè è contra ab orient. in occident. motu diurno propelleret.

Vtrum autem sola sydera, an etiam ipsi cæli, aut cælestis regio hisce circuitibus ac spiris commoueatur, certo ac euidenter affirmare non ausim. probabile tamen admodum videtur regionem illam affixarum stellarum, quæ Firmamentum merito appellatur vna cum sibi infixis syderibus conuolui; quandoquidem tot luminum myriades certo ac perpetuo ab initio mundi ordine, quasi in aciem distributæ, videntur aliquo egere fundo, cui dum adeo stabili concordia prouoluuntur, fixæ inhæreant. Cæterùm vero errones num liberi ceu Pisces in aqua, aut aues in aere ferantur, incompertum mihi est.

Porrò qua ratione Astronomi diurnum motum in astris posuerint nihil est dicendum, cum id sit vulgo notum, ac proinde instar Principij. quibus vero obseruationibus, aut apparentijs planetas sub zodiaco motibus proprijs secundum signorum ordinem, seu orientem versus progredi deprehenderint, dicendum est breuiter. Primo igitur obseruarunt lunam nouã quotidie vesperi magis à sole recedere versus orientem, donec ei opponatur, ac pleno lumine resplendeat. postea vlterius pergens ad solem accedere quotidie magis, quousque ipsum denuo æquet. 2. obseruauerunt lunam, cæterosque planetas collatos ad fixas stellas, eas paulatim versus orientem præterire. 3. Idem in stellis Firmamenti, sed tamen serius,

tibus, ac difficilius compererunt; notarunt enim quasdam stellas parum ante puncta æquinoctialia Arietis, & Libræ, easque deprehenderunt ijsdē punctis fieri propiores, donec tandem illa prætergrederentur. spica virginis, quæ olim gradibus 8. Æquinoctium autumnale, seu initium Libræ præcedebat, modo illud gradibus 18. subsequ. qua de re vberius cum de octaua sphæra seu Firmamento tractandum erit. 4. Instrumentis fabrefactis, ac magnis deprehenderunt planetarum, & stellarum declinationes, ideſt, earum distantias ab æquatore variari, sed ea tamen lege, vt easdem quas habet zodiacus declinationes, semper subirent. quapropter conduserunt eos hoc secundo motu perpetuo moueri sub quadam fascia, quā postea zodiacum appellarunt; cuius poli distant à polis æquatoris grad. 23.30. vti supra diximus. Idem confirmatur ex obseruatione varij ortus, & occasus syderum in horizonte, habent enim latitudinem ortiuam & occiduam in horizonte inter vtrumque tropicum intercepto. oriuntur enim & occidunt in toto illo horizontis arcu, qui etiam varius est pro varietate eleuat. poli: eundem namq; arcum horizontis zodiacus tortuosè radit. variæ pariter altitudines meridianæ idem comprobant, modo enim in eo propè horizontem incedunt, & paulatim succedentibus diebus attolluntur, donec ad summas altitudines ascenderint, vnde iterum descendere incipiunt; in quo etiam ductum zodiaci manifestè sequuntur.

Tandem ad perfectam horum motuum intelligentiam, considerandum est, quod si mundus à diurna conuersione cessaret, planetæ tamen, & stellæ orirentur, sed in occidente, & progrederentur ad ori. obliquè secundū zodiaci obliquitatem, ideſt, non secundum latitudines æquatori parallelas, semperque magis orienti appeterent, contra quam nunc faciant; diuque supra horizontem secundum medias eorum periodos detinerentur. Sol enim sex mensibus, luna diebus 14, &c supra horizontem perpetuo existerent antequam ab occidente vnde orirentur ad orientem peruenirent, vbi occiderent; atque per totidem dies sub horizonte latitarent: Quod si è contra motu proprio destituerentur, non autem diurno, tunc perpetuo directè ab oriente vbi orirentur, in occidentem vbi occiderent promoti, spatio vnius diei artificialis, peruenirent, ac semper directè per eundem circulum, non autem spiram, æquatori parallelum, spatio 24 horarum, recurrerent, semperque in eisdem horizontis punctis orirentur, atque occiderent: neque ab vno tropico ad alterum reuerterentur. Pariter possumus trepidationis motum per se solum considerare, quo omnia sydera per 24, minuta ab austro in boream, & à borea in austrum tardissime titubarent.

Non me latet à recentioribus Astronomis alium quartum motum cælo attribui, quo tanquam libratione quadam in mundi latera, seu ab ori. in occidentem, & contra, ad modicum interuallum titubat, atque reciproeatur: sed quoniā eum nondum satis exploratum existimo, ideo ne quam institutum meū patiatur, longior sim, cum prætermittendum censui.

Digitized by Google

Hæc igitur de tribus cæli motibus simplicibus, ac partialibus, dicta sufficiant, qui in vnum mixtum, & spiralem coalescunt, quo tandem vltimo sydera circunferri videmus. Neque vero cuique impossibile videri debet idem corpus motu mixto, ideſt, qui ex pluribus misceatur agitari posse, videmus enim Trochum, quem pueri ludentes circumagunt, tali motu percelli, nam eodem tempore Trochus gyrat, saltat, titubat, ac tortuose progreditur. cum autem de singulis planetis, & firmamento tractabitur, tunc hæc omnia explicatius tradentur.

De quantitate Cœlestis regionis. Cap. IIII.

De numero Cœlorum.

AN tota cœlestis regio in plures cælos re ipsa distinctos diuidatur, haud ita facile est determinare, vt nonnulli existimant; qua de re nonnullorum Philosophorum rogatu, nonnulla ex aliorum sententia, in medium afferam, non vt ego quidquã de ea statuam, sed vt ipsi, quorum id múnus est, de ea sententiam tandem aliquam ferre valeant. sciendum igitur primo est veteres Astronomos, Hipparchum, Ptolomæum, & alios de hac cælorum distinctione, nihil certi loquutos esse, vt videre est apud Ptolemæum, & alios; verum ipsi hypothetice loquebantur, ideſt, posita tali cælorum diuisione aut numero excusantur apparentiæ, & obseruationes. imo ipsi vt videre est apud Ptolemæum, & Proclum, hasce cælorũ fabricas hypotheses vocabant, hodieque eruditiores vocant. Hanc vero opinionem de reali cælorum distinctione in populum sparsere olim Eudoxus, & Calippus, & postea semiprisci, ac semibarbari scriptores tractatuum de sphæra, aut de Theoricis planetarum, qui vt populo, atque alijs Astronomiæ ignaris res miras venditarent, tales cælorum constructiones eccentricis, atque epicylis veris, & realibus refertas propalarunt; & quas veteres Hypotheses appellabant, ipsi successu temporis tanquam assertiones sine vlla euidenti ratione enunciarunt; ijsque simpliciores, ac rudiores fidem vltro adhibuerunt, adeo vt Philosophorum etiam complures ijsdem paulatim assenserint. Ex hac cælorum hypothesi in assertionem transformata, factum est etiam, vt complures cælos ad inuicem non solum diuisos, sed etiam duros esse deduxerint: dum enim intelligebant cælorum distinctionem atque eorum munia in Astris deferendis, consequenter etiã de eorum soliditate philosophati sunt. Verum enim vero antiquorum ac recentiorum doctissimi, vti sunt Ptolemæus, Copernicus, Tycho, & alij, per solas lineas, aut circulos motus planetarum optimè explicarunt, vt in eorum monumentis videre est. Omnes tamen merito existimant octauam sphæram, seu firmamentũ esse corpus solidum, ac constans, cum in eo sydera veluti confixa, eandem perpetuo ordinem, mutuas distantias, ac positiones

Digitized by Google

ctiones tueantur, atque in eo, seu potius ab eo irrequieta vertigine revoluantur. qua ratione putandum est firmamentum ab inferiori planetarum regione esse aliquo modo distinctum, & diuisum: hæc itaque sunt huius sententiæ fundamenta.

Ex aduerso autem multa sunt quibus recentiores Astronomi suadent planetarum regionem non esse reapse in varios cælos distinctam. in qua sententia fuerunt etiam veterum non nulli; nam vt Vitruuius, & Martianus Capella ex veterum Astronomorũ sententia litteris mandarunt, Mercurium, ac Venerem circa Solem ita circulari, vt aliquando supra eum, aliquando vero infra ferantur, existimarunt. quorum fundamenta sunt sequentia: primo, qua ratione, hi duo planetæ in proprijs cælis à cælo Solis, necnon ad inuicem distinctis ferrentur? potius asserendum videretur eos in eodem solis cælo, cum sole spatiari. Martis stellam aliquando infra solis circuitus descendere indubium est ex Tychone, quo igitur iure in alienum cælum ingreditur? quo modo illud perforat? 3. Nonne inquiunt in eodem Iouis cælo alij quatuor planetæ ipsius assectæ eum perpetuo comitantur? Demum eodem spectant cometæ, qui supra lunam in planetaria regione effulgent, atque in transuersum proprijs motibus gradiuntur. (Porrò quæ hic de planetis, & cometis assumuntur, suis locis ostẽdetur.) Quapropter ex prænotatis deducunt cælos planetarum esse tantũmodo quasdã cæli regiones aut partes, in quib. ipsi suos circuitus ducunt, quas partes non necesse sit esse re ipsa aliquo confinio inuicẽ distinctas, & diuisas, quæ mutuo ob proprios motus perpetuo cõfricentur. Lectores igitur ex his, atq; etiam alijs statuãt, quod magis veritati consonũ videatur.

De magnitudine totius Cælestis Regionis.

QVOD spectat ad totius cæli magnitudinem, impossibile est eam hoc loco vllatenus determinare, cum ea ex singulorum cælorum tanquam partium magnitudinibus per partes inuestigetur; inuestigandę igitur sunt prius singulorum crassities, antequam totius cæli crassitiem, ac proinde magnitudinem assequamur. Erit autem crassities eius semidiam. Terræ saltem 13,948,.

De Lumine Cælestis Regionis, nihil noui occurrit, præter id, quod in tract. de Mundo dictum est.

TRACTATVS SECVNDVS.

De Luna. ☽.

ABSOLVTA iam Elementari mundi parte, atque etiam generali cæli tractatione consequens est, vt ad particularem conscendamus;

in

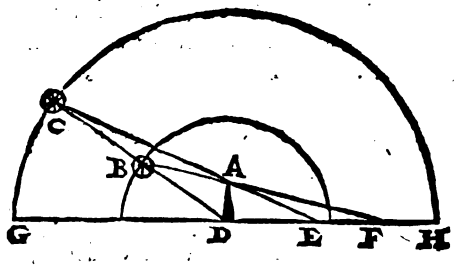
in qua primo Luna occurrit, alterum vniuersi luminare, quod reluti nocturnus Sol noctem lumine perfundit, quodque secundas inter coelestia corpora dignitatis partes obtinet.

De loco Lunæ. Cap. 1.

1. LVNAM suas reuolutiones supra sphæram Elementarem atque etiam Ætherem proximè peragere, & proinde eam inter planetas ordine primam ac ei imam supra innuimus; nunc autem probare contendimus. Et primo quidem euidentissima est illa ratio, quæ desumitur ab eclypsibus, seu occultationibus planetarum: manifestũ enim est planetam illum qui alterum nobis occultat eo esse inferiorem, ideo enim eum occultat quia sub ipso tunc temporis pertransit; siue quia inter oculum nostrum, & eum interponitur. At vero Luna nobis solem eclypsat, reliquosque planetas, ac stellas omnes occultit, igitur indubitato asserendum est lunam omnium errantium atq; inerrantium syderum Telluri proximam circunferri.

2. Luna ex omnibus astris sola in vmbram terræ incurrit, vt constat ex ipsius defectibus; ideo enim vt mox dicemus aliquando luna eclypsim patitur, quod in vmbram terræ inuadat. propterea autem cæteri planetæ ab vmbra terræ non obscurantur, quod ea superiores, ac altiores incedant; igitur luna omnium citima est.

3. Ratio deducitur ab vmbris solis & lunæ inuicem collatis, hoc modo, oportet vt sol & luna sint in eadem altitudine supra horizontem astronomicum, quando eorum vmbræ denotantur, etiamsi obseruationes fiant in diuersis temporibus. v. g. sit in figura horizon astronomicus G D H. & in eadem linea C, D, hoc est in eadem altitudine sint sol, & luna in punctis C. B. sed ignoretur vter eorum sit altior. erecto igitur Gnomone, D A, notentur vtriusq; vmbræ in plano horrizontali; sitque Astri B, vmbra D F. astri etiam C, vmbra sit D E, radius astri B, erit F A B radius autem astri C, erit E A C, qui altius euehitur quam alter radius, ac proinde manifestum facit astrum C, qui solem refert esse à centro D, remotius, quam astrum B, qui lunæ gerit vices. si quis hanc obseruationem habere velit, lunæ motum probæ perspectum habeat oportet, aliunde quam per nostrum Quadrantem; una enim



paralla-

Digitized by Google

parallaxim exhibet, ideſt, aſpectus variationem à vero ipſius loco, vt paulo poſt patebit. Calculus tamen Aſtronomicus verum eius locum, ac proinde veram eius altitudinem ſupra horizontem aſtronomicum manifeſtat. habita igitur altitudine eius ſupra horizontem, notetur eius vmbra: poſtea cum ſol eandem altitudinem ſortitus fuerit, eius pariter vmbra notetur, quæ perpetuo lunari vmbra minor erit, ac conſequenter ſol, quam luna altior conuincetur.

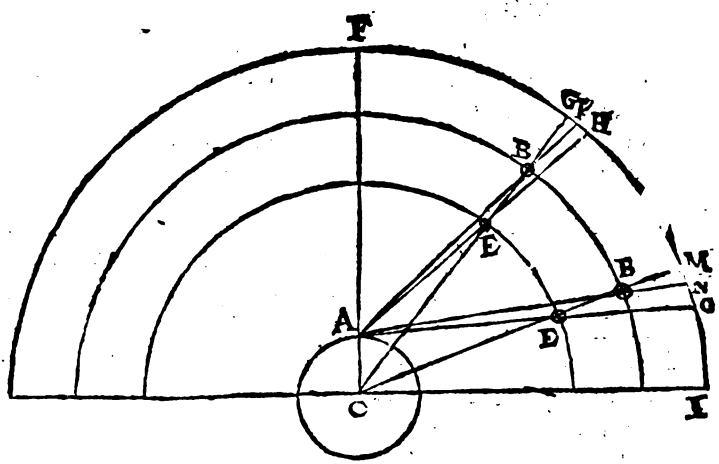
Porrò quamuis hæc ratiocinatio præ cæteris melius ſoli accommodetur, poterit tamen ad cæteros quoque planetas transferri, quamuis enim non ita ſplendeant, vt ab ipſis vmbræ corporum proijciantur, vti à ſole & luna; eorum tamen radij qui per verticem gnomonis tranſeuntes vmbras efficerent, non poſſunt ignorari; poſſumus enim loco radiorum accipere radios viſuos, qui ab oculo noſtro per verticem ſtyli, & centrum aſtri ducuntur, iiſque vſque ad horizontale planum productis longitudines vmbrarum illis debitarum inueſtigare.

4. Planeta ille cuius proprius motus magis aduerſatur, ac magis contranitetur aduerſus motum primi mobilis, ideſt, motum diurnum, tanto etiam magis ab eodem primo mobili abſcedere, ac remoueri conueniens eſt ad maiorē vniuerſi concordiā: ille aũt magis primo mobili aduerſatur, (.i. motui diurno, qui velociſſimè ab oriente ad occid. perficitur) qui proprio motu contra ab occid. in ori. cæteris velocior eſt; vt conſideranti patet. Ex aduerſo planeta ille cuius proprius motus tardior eſt cæteris, minus motui primi mobilis aduerſatur, ac repugnat; & ideo conſentaneum eſt eum veluti primo mobili conformiorem ac amiciorem, eſſe etiam proximiorem. Quapropter Saturnus qui cæteris proprio motu tardior eſt, eſt etiam primo mobili propinquior, ac proinde cæteris altior; ſub eo Iupiter merito deinde collocatur, quia ſicuti eſt Saturno proxime velocior, ita etiam ſit illi propinquior. Eadem ratione Mars, qui adhuc velocior eſt, Iouem ſubſequitur. quarto loco ſol ſuccedit, &c. tandem luna omniũ citiſſima, omniumque quoque citima ſit neceſſe eſt. Cæterum hæc ratio ſic, vt communiter ſit ab Aſtronomis, allata, indiget animaduerſione nõ enim abſolute verum eſt ſydus illud velocius cęteris eſſe, quod citius proprium curſum, per zodiacum abſoluit. ſi enim gyrus illius ſit tanto cæteris minor, vt æquali, ſeu eodem tempore de eo minus ſpatium conficiat, quam cætera aſtra de ſuis gyris conficiant, erit ſydus illud abſolutè, tardius. v.g. quia cælum ſeu gyrus lunæ minor eſt vndecies gyro ſolis, ſit vt etiamſi ipſa eodem tempore, ideſt, anno vno pluſquam duodecies zodiacum percurrat, quo tempore eundem ſol ſemel percurrit, non tamen dicenda ſit ſimpliciter velocior, ſed tardior. quia nimirum eodem tempore minus ſpatium conficit quam ſol, cùm circuitus eius ſit vndecies minor circuitu ſolari, ac propterea quamuis eum eodem tempore duodecies, quo ſol ſuum ſemel, abſoluat, tamen adhuc re vera tardior eſt; quod ſi eum vndecies eodem tempore recurreret, tunc æquale ſpatium cum

ſpatio

ſpatio ſolis percurreret, eſſetque propterea æquenoctiox, ac ille. Luna igitur hac ratione erit non ſolum ſoli, ſed cæteris planetis abſolutè tardior, quæ priori tamen ac vulgari modo conſiderata velocior putabatur.

5. Ratio ſumitur à Parallaxi, ſeu euariatione, aut commutatione aſpectus de ea igitur in primis non nihil agendum eſt, quæ vt facilius intelligantur, repetenda ſunt ea, quæ ſupra diximus dum lunæ à terra altitudinem indagauimus. poſtea figura præſens inſpicienda eſt, in qua terræ ſe-



midiameter eſt, A C. horizon aſtronom. C I. Quadrans F I, ſit Quadrans meridiani in firmamento, ſeu extimo cælo, in quo loca planetarum conſiderantur. circuli B B, & E E, ſint duo cæli, in quo ſint duo planetæ B. & E, vterque in duobus locis ſui circuli. linea C A F, aſcendat vſque ad polum horizontis, ſiue verticem F. ducantur etiam reliquæ lineæ, à centro terræ C, necnon ab oculo noſtro A, tranſeuntes per cẽtra planetarum E, B, vſque ad firmamentum, ſintque primæ C E B M, A E O, A B N, aliæ vero ſint C E B G, A E H, A B K. his præſtructis explicandus eſt quis ſit locus aſtri viſus, & quis verus. linea igitur ex centro Mundi C, ducta tranſiens per aſtrum vſque ad ſupremum cælum, locum eius verum in eo indicat. v.g. linea C E B M, tranſiens per ſydus E, vel B, indicat eorum locũ in firmamento eſſe punctum M. linea vero A E O, ducta ab oculo, noſtro A, per ſydus E, oſtendit locum eius viſum eſſe O, in firmamento; ſicuti etiã linea A B N, terminatur ad N, locum viſum aſtri B. Iam videndum quid ſit parallaxis, ſiue aſpectus diuerſitas, quæ nihil aliud eſt, quam arcus firmamenti interceptus inter locum verum, & viſum; quo videlicet illa duo loca differunt, qualis eſt arcus, M O, reſpectu aſtri E, & arcus M N, reſpectu aſtri B. ſciendum quoque eſt aſtronomos appellare parallaxim non ſolum prædictum arcum, verum & angulum, qui fit à prædictis lineis in

Digitized by Google

in centro Astri, qualis est angulus M E O, seu angulus A E C, illi ad verticem, ac proinde ei æqualis, quia quantus est arcus, M O, secundum gradus, ideſt, quot gradus continet arcus M O, totidem etiam continet prædictus angulus. quod quidem geometricè verum non est, cum arcus M O, non sit ex E, angulo tanquam centro descriptus, vti oporteret; tamen ob immodicam anguli E, ad firmamentum M O, distantiam non incurritur error sensibilis, si supponamus angulum E, esse centrum arcus, M O, ac consequêter suam quantitatem ab arcu M O, accipere. parallaxis, est tam arcus M O, quam angulus A E C. Iam vero si duorum astrorum E, & B, parallaxes inuicem conferamus, videbimus superius astrum B, minorem efficere parallaxim, minor enim est arcus M N, arcu M O. causamque simul in figura licebit intueri. vnde ex oppositio inferre licebit astrum, quod superius alio astro sit, minorem exhibere parallaxim. cum igitur, vt constat ex communi astronomorũ consensu, lunæ parallaxes sint maiores, quam aliorum planetarum, manifestum erit eam omnium esse infimam: quod præcipuè intendebamus.

Aduertendum etiam est idem astrum in eadem à terra remotione maiorem exhibere parallaxim, quo propius horizonti fuerit; sic astrum E, propè horizontem efficit parallaxim M O, altius vero ab horizonte exhibet parallaxim G H, quæ minor est quam M O. tandem in ipso F, vertice, nulla contingit parallaxis, quia duæ ibi lineæ visa, & vera simul vniuntur.

Qua vero ratione sint parallaxes rimandæ, dictum est supra, cum de Ætheris quantitate actum est: vbi distantiam lunæ à terra inuestigauimus ex cognitione illius trianguli, qui acutissimum angulum A E C, in centrũ lunæ emittebat: ille enim angulus in luna desinens est ipsa parallaxis, quãuis ibi nomen parallaxis reticuerimus.

Aliter parallaxis lunaris deprehenditur, cognita prius eius latitudine & declinatione per calculum, eo tempore, quo ea meridianum pertransit; tunc enim non latet eius altitudo supra horizontem astronomicum, quare tunc pariter eiusdem altitudo per instrumentũ notatur, quæ obseruatio lunam horizonti viciniorem ostendet: differentia igitur harum duarum altitudinum erit parallaxis. verum hic modus ad vsum reuocari nequit, nisi post explicationem lunaris calculi. parallaxium autem causa est diameter terræ, quando est sensibilis quantitatis cum distantia astri à centro terræ; si enim eius quantitas respectu distantiæ astri sit insensibilis, nulla percipitur parallaxis. hac de causa stellæ fixæ nullam patiuntur parallaxim. Illud tandem in collatione parallaxium diuersorum planetarum obseruandum est, vt scilicet vterque astrum sit in eadem altitudine supra horizontem astronomicum quando eorum parallaxes obseruantur, etiamsi id fiat in diuersis temporibus, vt infra de loco solis fusius explicabitur.

Demum sciendum est Tyconem Brahe obseruasse minimam, & maximam lunæ parallaxim quando ipsa eleuata est supra horizontẽ astronom.

Digitized by Google

gradibus 8. reperiſſeq; minimâ parallaxim eſſe minuta, 56'. 44''. maximã autem eſſe minuta 65'. 36''. ſiue dicamus angulum minimum, & maximũ euitato refractionum errore. ex quibus cognito triangulo A C E cognouit latus A C, ſub maxima parallaxi ingradi in latus C E. 52. vicibus. ſub minima vero parallaxi, vti ſi luna eſſet in B. deprehendit latus A C, ingredi in latus C B, 61, vicibus. vnde patuit lunam accedere, & recedere à terris ad interuallum ferè 9. ſemidiametrorũ terræ. ac proinde cælum lunæ, ſiue regionem lunarem habere craſſitiem ſaltem 9. ſemidiam. terræ. Tyconicas autem obſeruationes tanquam exactiores, & accuratiores libenter omnes huius tempeſtatis aſtronomi amplectuntur. ex quibus ſatis diſtantia ſiue locus lunæ cognitus euadit. An vero lunæ cælum, ſiue regio extra hos 9. terræ ſemid. tam ſupra, quam infra excurrat, neminem puto indubitanter affirmare poſſe.

De motibus Lunæ. Cap. II.

VT motum lunæ rectè intelligamus in primis neceſſe eſt circulum aſſignare per quem iter ſuum conficit, atque hunc circulum, qui ipſius eſt via in cælo probè imaginari. habeat igitur lector ob oculos ſphæram materialem; & zodiacum intuens imaginetur in eo alteram, vt ita dicam eclypticam, ſiue potius circulum, qui totam zodiaci longitudinẽ ſecet, ſed non per medium vti facit eclyptica; verum ipſam eclypticam ſecet in duobus punctis oppoſitis, ita vt vna ipſius medietas reſpectu eclypticæ ſit borealis, altera vero auſtralis; & vtrinque ab eclyptica, tam in boream, quam in auſtrum, ad ſummum recedat per grad. 5. Quemadmodum enim eclyptica ſecat æquatorem in duobus punctis oppoſitis, ita hæc lunaris linea ipſam eclypticam in oppoſitis locis dirimit. & ſicuti eclyptica recedit ab æquatore plurimum grad. 23 $\frac{1}{2}$; ita hæc lunaris orbita ab ipſa eclyptica plurimum abſcedit grad. 5. duæ illæ interſectiones cum eclyptica dicuntur à Græcis nodi, quorum ille dicitur nodus boreus, & aſcendens, per quem luna motu proprio tranſiens efficitur borealis. alter huic oppoſitus per quem luna fit auſtralis dicitur nodus auſtralis, & deſcendens. Arabes illum caput Draconis, hunc caudam appellant. pro nodo boreo vtuntur hoc charactere ☊. pro auſtrino eodem inuerſo. ☋. loca vero illa duo, ſiue puncta, quæ maximè ab eclyptica abſcedunt, ſeu quæ maximam ſortiuntur latitudinem gra. 5. vnum boream, alterum auſtrinam, dicuntur limites, eo quod ſint maximæ latitudinis lunæ limites, vnus boreus, alter auſtrinus. quæ duo puncta diſtant à nodis gra. 90. non aliter ac puncta duo eclypticæ ſolſtitialia diſtant per quadrantem à punctis æquinoctialibus. hi duo limites Arabicè dicuntur ventres Draconis. Porrò ſciendum eſt hanc lunæ orbitam non ſemper ſecare eclypticam in iiſdem duobus locis, ſed perpetuo hæ duæ ſectiones, ſeu nodi mouentur tardiſſimè

tardissimè contra signorum ordinem, manente tamen semper eadem totius orbitæ obliquitate ad ecliptica gr. 5. quare si modo nodi essent in 30. gradu Cancri, & Capricorni, post aliquod tempus futuri sint in grad. 29. eorumdē. quare hic lunaris circulus sim se totum trā uersim, & obliquè in zodiaco retrogreditur, ac retorquetur: vnde etiam limites eodē modo retrocedunt. hunc motū inde collegerunt, quod eclypses, quæ nō nisi apud prædictos nodos contingunt, nō semp cōtingunt in locis ijdem, sed perpetuo in locis zodiaci occidentalioribus. similiter maximè lunę latitudines, quæ per obseruationem inuestigantur, semper eodem modo contra signorum sequelam promouentur. Porrò totum zodiacum hæc lunaris orbita hoc modo recurrit, motu regulari, seu vniformi in annis Ægyptijs, 18, diebus 223. Quare quotidie mouetur tantum 31', min. & 10'', secundis. annuo vero motu, siue anno vno, facit gra. 19. 20 33''. Annus autem Ægyptius, quo libenter, ac passim astronomi vtuntur, continet præcisè dies integros 365.

Notandum etiam motum regularem eum esse, qui æqualibus temporibus, æqualia spatia conficit; siue qui semper est vniformis, seu æquè velox. irregularem è contra, qui non est vniformis, &c.

Huius autem lunaris itineris maximam ab eclypsica latitudinem deduxerunt ab ipsa lunæ latitudine maxima, quam per instrumenta veluti per nostrum Quadrantem, diligenter sæpius obseruarunt: quod quidem facile est, cum luna singulis mensibus percurrens zodiacum totum, percurrat etiam suam hanc viam, ac proinde adeat bis quolibet mense limitem vtrumque, idest, bis fortiatur maximam latitudinem. Verumtamen ob lunæ parallaxim difficile est veram eius latitudinem percipere, quia parallaxis efficit, vt eam videamus depressiorem, quam re vera sit. Quopropter exactius in regionibus, vbi minus eleuatur polus, eam deprehendere possumus, quia in illis cum vertici appropinquat, nullam subit parallaxim. propterea Ptolemæus eam percommodè rimatus est Alexandriæ, vbi Polus eleuatur ferè gra. 31. lunam enim attendebat quando maximè accessura esset ad verticem. dum videlicet ea esset in principio Cāncri, simulque esset in boreo limite, in quo maximam habet latitudinem, quę ex calculo astronomico optimè prænouerat. inuenit igitur eam tunc per instrumentum distare à vertice gra. 2. 7'. in quo loco nullam pati poterat parallaxim sensibilem, cùm vti supra dixi, quo propius vertici sydus est, eo minorem habeat parallaxim, & in ipso vertice nullam. Cum vero tanta sit poli altitudo, quanta est latitudo loci: erat latitudo Alexandriæ grad. 31. distantia scilicet ab æquatore: quare detractis gra. 2. 7'. ab 31. remanserunt ferè grad. 29. quibus distabat luna a æquatore dum esset in principio cancri, atque in boreo limite. distabat aut tunc temporis principium cāncri ab æquatore grad. ferè 24. hoc est tanta erat maxima declinatio ecliptycæ, quare luna magis distabat ab æquatore quàm ecliptica in eo loco per gra. 5. integros; quod ipse inquirere satagebat. non ignorandum Ty-

Digitized by Google

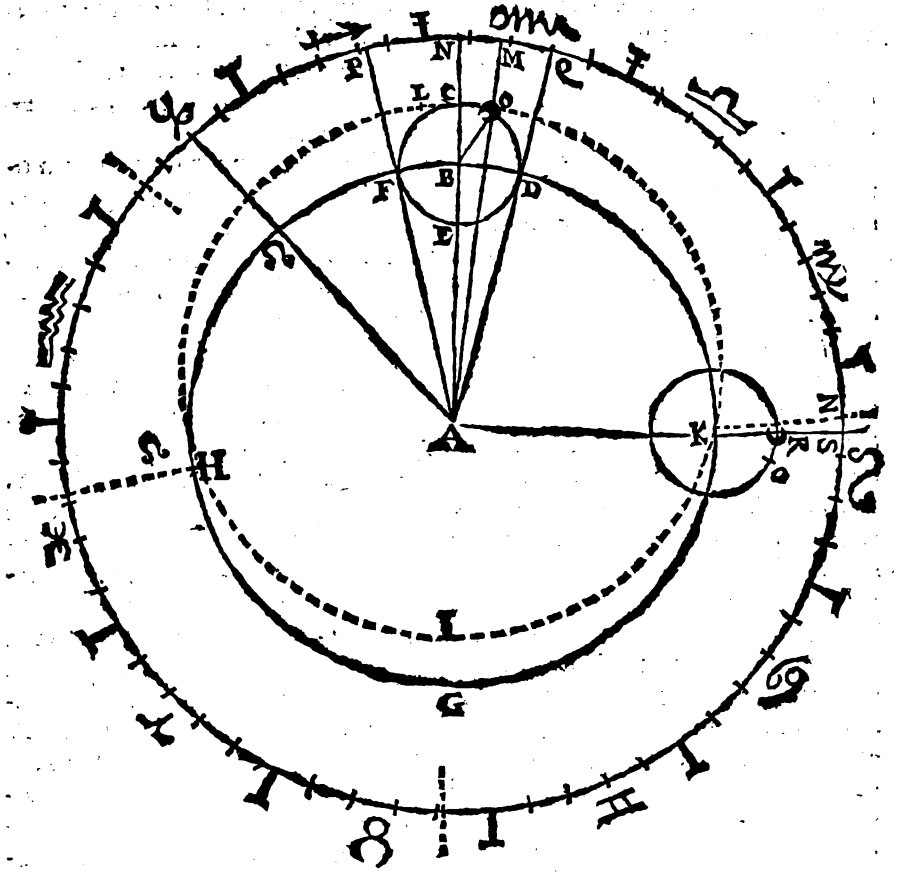
chonem facere hanc maximam latitudinem part. 5. 17'. cum igitur lunæ latitudo maxima sit gra. 5. necessario tanta erit etiam lunaris orbitæ ab eclyptica distantia. Porrò ad imitationem Ptolæmei, aut alia solertia, poterit quisque negotium istud pertractare. cognita autem maxima latitudine viæ lunaris, cognoscentur aliæ latitudines aliorum partium distantium à nodis vtcumque, nam si talis via in zodiaco describatur declinans gr. 5. statim apparebunt reliquarum partium latitudines. Hactenus viam lunæ in zodiaco designauimus, qui aut in Firmamento, aut primo mobili esse concipitur. cum autem luna plurimum infra primum mobile suas exerceat reuolutiones, quippè quæ omnium planetarum terris citima sit, sequitur vt videamus qua ratione semitam prædictam respiciat. debemus igitur imaginari lunam in suo cælo, proprio motu semper moueri directè sub prædicta orbita, ita vt si ducatur linea recta à centro mundi per centrum lunæ, semper hæc linea producta pertineat vsque ad prædictam semitam in zodiaco designatam.

Reliquum est videre qualis sit lunæ motus sub assignata linea. mouetur igitur luna sub ea motu proprio, idest, secundum signorum sequelam, & quidem respectu centri mundi irregulariter, idest, modo velocius, modo tardius. Quoniã vero Philosophi, ac astronomi pariter absurdum existimant cælestia corpora absolutè irregulariter moueri, quamuis ad sensum ita appareant, sed regularia esse secundum naturales lationes; ideirco irregularitatem hanc ad vniformitatem ingeniosè admodum reuocarunt. Confinxerunt igitur eam per huiusmodi circulos agitari, dum prædictum suum iter sub zodiaco peragit. Egrediatur è centro mundi linea tendens directè ad lunarem viam, sitque alta 56. terræ semidiametris, (tanta est enim mediocris lunæ à terra distantia,) qualis est in seq. figura linea A B. in cuius vertice sit descriptus circulus, quem epicyclum vocant, cuius semidiam. constet ex prædictis semid. $4\frac{1}{2}$, qualis est F C D, in cuius peripepha sit lunare corpus, quasi in proprio loculo insertum. Quantitas autem prædicta semidiametri epic. reperta est ex maxima, & minima distantia lunæ à terra, de qua supra: cum enim viderent lunam maximè, ac minimè, item mediocriter attolli, merito posuerunt centrum, epicycli debere esse in sublimitate media, à qua vsque ad maximam, & minimam esset sem. epicyc. porrò tota semid. subtendit in cælo gr. 7. 40'. ex Coper. pagina 110. quæ dicitur maxima æquatio, vt infra explicabitur. supponũt igitur centrum B, epicycli moueri regulariter secundum signorum ordinem directè sub præscripta iam orbita, suoque motu describere circulum B H G K, cuius semidiam. sit A B. Porrò hunc centri epicycli motum appellant motum lunæ medium, quod inter velocem, ac tardum medius sit; qui motus sortitur varia nomina, ac varias quantitates, prout ex varijs principijs numeratur.

Nam si referatur ad nodos, vel ad limites semitæ lunaris, dicitur motus medius lunæ in latitudinem; hinc enim latitudinem luna acquirit. &

ab

Digitized by Google



ab eis discedit quotidie gra. 13. 13'. 45". quare ad eundem nodum reuertitur diebus 27, horis, 5 $\frac{1}{2}$. si vero referatur ad zodiacum, eum absoluit diebus 27, hor. 7. 43'. quod tempus dicitur mensis periodicus, quòd integram zodiaci periodum eo tempore absoluat; ac singulis diebus conficit in zodiaco gra. 13. 10'. 33". numeraturque à principio signi Arietis, non Asterismi; diciturque motus lunæ in longitudinem eo quod hinc longitudinem zodiaci acquirat.

Si referatur ad solem dicitur elongatio lunæ à sole, & ab eo discedit quotidie gra. 12. 11'. 26". solemque iterum assequitur diebus 29 horis. 12. 44'. quod temporis spatium dicitur mensis synodicus, ideſt, vnitius, quod lunam iterum soli coniungatur. hoc igitur motu centri B. defertur simul epicyclus cum luna per zodiacum secundum ordinem signorum. quem motum, vt alias dixi, possumus sine exacta obseruatione percipere quotidie

naturali

naturali oculorum inſpectione; ſi enim lunam apud quampiam ſtellam fixam notauerimus, & poſt aliquot horas eam iterum aſpexerimus, videbimus eam ab illa fixa aliquantulum verſus orientem receſſiſſe, & ſequēti nocte ab eadem magno ſpatio (quod eſt ferè 13. gra.) in orientem abiiſſe: quo motu, ſpatio menſis perio dici, omnes ſtellas aſſequitur, ac præterit. ſimilitet eam ad ſolem obſeruare facile eſt.

Cæterum ſi luna hoc tantum motu medio moueretur, vniformiter moueretur, ſed mouetur irregulariter, vt experientia docet: propterea vt hanc irregularitatem excuſemus, debemus imaginari, quod dum centrū, B, epi. motu mediocri progreditur, vti dictum eſt, interim circumferentia eius circa ſuum centrum B, regulariter reuoluitur, ſecumque lunare corpus ſibi impactum reuoluit, ita vt in ſuperiori parte, F C D. epi. cōtra ordinem ſignorum, hoc eſt, ab F, in C, & à C, in D, lunam deferat. In infetiori vero parte D E F, ſecundum ordinem ſignorum, ideſt, a D, in E, & ab E, ad F, reſtituat. abſoluit autem hanc periodum diebus 27. hor. 13. & numeratio eius incipit à ſupremo puncto, C. Quotidie verò Luna percurrit de circumferentia, ſiue defertur ab ipſa circumferentia gradibus, 13. 3'. 54''. ideſt, eſt motus diurnus lunæ in peripheria epi. porrò ex hac lunæ circa centrum huius epi. gyratione, ſaluantur apparentiæ, & irregularitates eius. hic autem motus dicitur Aſtronomis Anomaliæ, ideſt, irregularitatis motus, quod eam ipſe efficiat: nam quando luna verſatur in ſuperiori parte epi. vt dictum eſt, mouetur contra ordinem ſignorum, quare mouetur motu contrario ei, quo centrum epi. ſecundum ſequelam ſignorum procedit; quapropter fit vt ipſa luna feratur contrarijs motibus, vno ſecundum ordinem ſignorum, altero contra; quapropter tardè admodum videtur progredi in conſequentia, quia motus centri B, paulò velocior eſt, quam ſit luna in epiſia. epi. quando verò verſatur in inferiori parte epi. tunc tendit ad eaſdem partes cum motu centri B; quare ob motuum amborum concordiam velox ad orientem progreditur. in lateribus autem epi. propè puncta F, D, motus lunæ mediocris, ſeu medius apparet; quia inibi circulatio lunæ in epi. nec aduerſatur, nec iuuat motum centri B, in longitudinem. Notanda ſunt in epi. quatuor puncta. punctum eius ſupremum C, dicitur Apogæum, ideſt, à terra altiſſimum à quo incipit numerari motus Anomaliæ. punctum E, dicitur perigæum, ideſt, terræ proximum. puncta F. D. dicuntur mediæ diſtantiæ; & determinantur à duabus lineis A F, A D, tangentibus epicyl. Hinc reliqua quoque excuſantur phænomena; aliquando enim luna maior videtur, ita vt eius apparens diameter ſit 36, min. quod ei accidit quod ſit in perigæo E, oculis noſtris propior. aliquando minor videtur minutorum ſcilicet 32, quia videlicet remotior eſt in C, Apogæo. Aliquando mediocris apparet in punctis nimirum F. D. mediæ remotionis.

Non mireris quæſo lector ſi alium minorem epicyl. huic noſtro epicyl. non ſuperaddo, illum enim de induſtria omitto, ne videlicet longior, atque

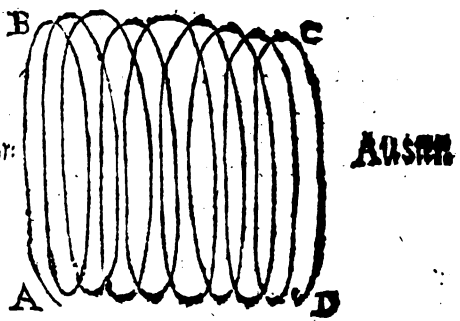
que impediior hæc euadat tractatio, quam instituto conueniat, neque enim sphæræ scriptores minutissima quæque persequi debent: nobis autē satis est præcipua, ac pulchriora persequi. Præterea moneo te vt parum solicitus sis de fabrica horum circulorum, epicyclorum, aut eccentricorū; num videlicet sint orbes reales ab inuicem distincti, num duri, aut teneri, & an cælum lunæ moueatur cum luna, an luna sine ipso, & alia huiusmodi, quæ satius est fateri nos ignorare, quam fabulosam quādam Philosophiam junioribus tradere. Ptolemæus Astronomorum princeps, quem sequuntur Coper. & Tycho summi pariter astronomi; totam cælorum fabricam per solas lineas tradidit, ideſt, per solos circulos, sola centra, absque vlla eorum crassitie, aut duritie, motus syderum explicauit; easque res hypotheses appellauit. Quapropter toti esse debemus in ipsorum planetarum, & affixarum accidentib. disquirendis, hoc est enim verum, ac præcipuum astronomiæ studium.

Sed iterum in motum lunæ pergamus. Imaginati hactenus sumus lunā moueri duplici motu, altero quem diximus Anomaliæ in peripheria epi. necesse igitur est, vt tertius ex his duobus resultet motus, cum impossibile sit, idem corpus moueri pluribus ab inuicem reapse distinctis motibus, nisi in vnum mixtum coalescant. hunc in re præsenti sic concipiemus, si consideremus quod quando est in Apogæo magis distat à centro, quam in perigæo, in medijs locis proportionaliter se habeat; quare luna ipsa, hac ratione, describit circulum mundo eccentricum, ideſt, cuius centrum est extra centrum mundi, talem eccentricū in figura refert linea C H I K L. quod benè sic percipiemus; ponamus lunam initio vtriusque motus esse in Æpogæo, C. dum igitur B, mouetur per suam lunarem orbitam in consequentia, interim luna ab Apogæo descendit versus D. quare cum B, fuerit apud H, luna in epi. erit ad D. & cum, B, fuerit ad G, luna erit ferè in perigæo E, quod tunc congruet puncto I. cum B, fuerit ad K. luna ad F, ascenderit. tandem epi. ad idem punctum zodiaci reuerso, luna nondum redierit ad Apogæum, C, quia motus eius Anomaliæ siue in peripheria epi. sex ferè horis tardior est, quàm motus centri epi. in consequentia, siue mense periodico: quare absoluta reuolutione centri B, luna nondum erit in C, nisi post horas 6. circa punctum L, sub quo etiam centrum B, vltra integrā periodū proceserit; quare in L, desinet motus anomaliæ. igitur via propria lunaris corporis in sua regione erit, C H I K L. qua finita alia similis describitur. quæ quidē omnia ita se haberent, nisi motus primi mobilis, siue diurnus lunæ superueniret. imo cum Messahala Arabe notādum est, quod si luna prædicto motu solum moueretur, ideſt, si à diurna cōuersione non reuolueretur ab oriente in occid. videremus primo lunam nouam oriri in occidente, & paulatim progredi ad ortum, ita vt per 14, ferè dies continuos eam diu, ac noctu supra nostrum finitorem spectaremus; eamque tandem plenam in oriente contra naturæ leges occidere. ij tamen qui sub polis lunaris orbitæ degerent, eam semper circa suos horizontes.

Digitized by Google

zontes gyrare conſpicerent. Atque hic eſſet propria lunæ in ſua regione reuolutio, niſi ei interim diurna reuolutio ſuperueniret, quæ eam, vt videmus omnes, defert ab oriente in occidentem ſpatio ferè 25. horarum, quamuis enim diurna conuerſio omnes partes primi mobilis 24. hor. perfectè reuoluat, planetæ tamen ob motũ propriũ, quo interim ad orientẽ feruntur, non omnino primo mobili obtemperant, ſed tanto tardius diurnam conuerſionem abſoluunt, quantum importat ſpatium illud, quod interim, ad orientem contra motum diurnum perficiunt. Et quoniã luna ſuo motu diurno ſeu diario proprio mouetur ad orientem gr. 13. qui ferè horam vnam in motu diurno primi mobilis efficiunt, ideo luna hanc diurnã conuerſionem non niſi ſpatio 25, quaſi horarum peragit. Atque hæc eſt cauſa cur ſingulis noctibus eam vna hora tardius oriri cernamus; & conſequenter maris æſtus vna etiam hora tardius reuertantur: vti ſupra diximus.

Conſiderandum eſt igitur qua ratione ex motu proprio, atque ex motu diurno ſuperueniente, luna tertio quodam motu mixto, ac vltimo moueatur; qui motus eſt ſpiralis, vt alias explicaui, ab vno tropico ad alterum, dum enim luna in ſua orbita ſub zodiaco proficiſcitur, ſpatio 27. dierum, interim quotidie cogitur diurnam reuolutionem peragere. Cogitemus lineam lunæ C H I K L, eſſe ſub zodiaco, lunamque eam incipere in principio cancri, & dum in ea percurrit in conſequentia gra. 13, interim ſimul diurna conuerſio eam in contrarias partes vertat, ac reuoluat, & quidem magis ſemper accedendo ad alterum tropicum ob zodiaci obliquitatem. quare luna hæc diurna conuerſione non circulum in ſe redeuntem, ſed ſpiralem lineam, aut helicem, ſeu glomerationem quandam delineabit verſus alterum tropicum. ſequenti die idem efficiet, & ſic deinceps; quare diebus, 14, ferè, ad alterum tropicum ſpiratim perueniet: & inde ſpiras iterum nouas reciprocans ad tropicum cancri integram, ac menſtruam deducet helicem. quamuis autem hæc difficilè pingantur, aliquã tamen huius ſpiræ accipe figurã, in qua, A B, prima ac diurna ſpira ſit in principio cãcri, atque in limite boreo; vltima vero C D, ſit vltra tropicum capricorni in auſterali limite, ſunt omnes ſpiræ, 13, cũ dimidia; totidem enim diebus inter vallum illud decurritur, non eſt æqualis craſſitiei, aut corpulentiæ, ſed circa A B, laxior, quam ad D C, vbi anguſtior; quia ſi luna



ſit in

fit in Apogæo dum facit ſpiram A B, eam ampliorem efficiet: ſi ſit in perigæo dum recurrit per D C, eam contractiorem reddet. Atque hic tandem ſpiralis motus eſt ille vltimus, ad quem luna peragendum à naturæ Opifice deſtinata eſt; & cuius gratia cæteri prius explicati ſunt; ex ijs enim videtur nobis hanc vltimam ſpiram elaborandam eſſe. crediderim, tamen libentius lunam ipſam ſuapte natura ſpirali hac motione primo percelli. illud notatu dignum eſt, in omnibus hiſce lunæ conuolutionibus, eandem ſemper eius partem eodem ſitu Telluri obuerti, maculas nimirum illas, quæ humanam faciem ruditer imitantur; vnde conijci poteſt eam, nullis epicycli vinculis conſtrictam agitari, ſed liberè circunuolui.

Sed adhuc explicare oportet, qua ratione Aſtronomi ſuperiores motus medios explorauerint. ſciendum igitur eſt eos per lunares eclypſes obſcuriſſima quæque, ac difficillima ſuperaſſe. Hipparchus itaque huius rei gratia, accepit duas lunæ eclypſes omnino ſimiles, ideſt, in quibus luna eſſet in eodem epicycli puncto. quod ex motu lunæ tardo, veloci, aut mediocri, cognoſcere poterat; nec non ex apparente eius magnitudine. erãt autem hæ duæ eclypſes per annos ægyptios 345, dies, 8 1, & hor. vnam, quę efficiunt dies 126,007, ab inuicem diſtãtes. quarũ prima obſeruata, ac denotata fuerat à Chaldęis. alterã ipſe ſuis organis annotauit. quia ergo eclypſes erant omnino ſimiles, lunaq, erat in eodẽ epi-puncto in ſecũda, ac prima, neceſſe eſt in prędicto temporis interuallo, factas eſſe lunationes integras & pariter Anomalię reuolutiones integras, cũ ab vno pleniiunio ad aliud, & ab eodem Anomaliæ puncto ad idem luna redierit. fuerunt autẽ in prædicto dierũ numero lunationes, ſiue menſes lunares ſynodici, 4,267. quod facilè ex nouiluniorum præteritorum numeratione à maioribus habita conſtitit. his paratis diuiſit numerum dierum 126,007. & horam 1. qui à prima eclypſi ad vltimam excurrerunt, per numerum menſiũ 4,267; & ſic patuit vni lunationi mediæ conuenire dies 29, horas 12, ac minuta 44', horarum; vti ſupra dictum eſt. dixi lunationi mediæ, quia in toto illo dierum interuallo, lunationes re vera non fuerunt inuicem æquales, cùm luna irregulariter moueatur; ſupponuntur tamen æquales, ſiue mediæ inter maiores, ac minores. Rurſus in eodem interuallo fuerunt Anomaliæ reuolutiones 4,373. quod per lunæ irregularitates repetitas, ac numeratas à ſuperioribus Aſtronomis patuit. diuiſis igitur ijſdem diebus, 126,007, & horam 1, per 4,373, vni Anomaliæ competunt dies 27, horæ ferè 13. hac ratione, aut paulo aliter per eclypſes admodum diſtantes (quãnam enim maius intercesſerit interuallum, melius eſt,) aliàs quoque mediàs periodos, ſiue media tempora, Aſtronomi compererunt. ſic menſis periodicus conſtitit diebus 27, horis 7, min. 43'. ſic motus in latitudinem, & motus etiam Nodorum, vti ſupra definitum eſt, explorati ſunt.

Quibus temporibus habitis quæſierunt motus medios prędictos ad ſingula tempora. v. g. motum diurnum lunæ in latitudinem, aut elõgationem eius diurnam à Sole, aut diariam Anomaliam, &c. quos ſic ſunt aſſequuti.

Digitized by Google

v.g. volentes scire motum diarium lunæ secundum longitudinem zodiaci, diuiserunt totum zodiacum, idest, gr. 360, per numerum dierum, & horarum vnius mensis periodici, nimirum per dies 27, horas 7, min. 43'. & in quotiente prouenerunt gradus, & minuta diurnæ longitudinis lunæ, qui sunt, vt supra diximus, gra. 13. 10', 35''. simili ratione & alijs etiam modis, quos breuitatis causa prætereo, alios diarios motus æquales reperierunt. quibus compertis facile fuit postea motus etiam horarios, qui sunt partes 14. motuum diurnorum per diuisionem ipsorum per 24, obtinere. similiter & annuos per multiplicationem diurnorum habere. vnde postea Tabulas Astronomicas condidere de quibus paulo post.

De motibus lunæ veris, & apparentibus.

IN figura superiori linea, A B, dicitur linea medij motus, quia vbi ipsa in zodiaco fuerit ibi definit medius quilibet motus ex supradictis. linea vero A M, transiens per lunam designat in zodiaco locum verum lunæ; & consequetur etiam motus omnes veri ibi absoluuntur, vbi ipsa in zodiaco fuerit. v.g. si ipsa fuerit in 15. gra. ♈. erit motus verus longitudinis lunæ gra. 15. motus enim isti sunt arcus numerati, vel ab Ariete, vel à sole, vel à nodis, vsque ad lineam medij motus, aut veri. Consideratur præterea aliquando motus apparens, qui est arcus zodiaci, aliunde numeratus vsque ad illum zodiaci gradum, ad quem linea motus apparentis applicuerit. linea autem motus apparentis est quæ ducitur ab oculo nostro per lunam vsque ad zodiacum, vbi designat locum lunæ visum, differentem à vero, vti alias explicatum est. motus verus reperitur, per calculum astronomicum, de quo mox: motus apparens reperitur per obseruationem instrumentis adhibitis.

Corollarium.

QVot milliaria astronomica singulis horis ob diurnam conuersionem peragit luna? Respondeo eam, quando est in mediocri à terra distantia conficere milliariorum 50,400. nam cum in mediocri remotione diameter circuitus lunaris contineat diametros terræ 56. continebit pariter circuitus ille terræ peripheriam 56. vicibus; nam vt se habet diameter ad diametrum, ita circunferentia ad circunferentiam (ex Papi Alexandrini lib. 5. Prop. 21. & ex Geom. pract. Clauij lib. 4. & 8.) quare cùm in ambitu terræ sint milliaria astronomica, 21,600. ea multiplicentur per 56. producitur num. milliar. circuitus lunaris; is autem est 1,209,600. qui numerus diuisus per 24, horas, dabit 50,400, milliar. vnicuiq; horæ; tantusque idcirco erit motus lunæ horarius secundum diurnam lationem primi mobilis. Atq; hæc de lunæ motu pro instituta breuitate sufficiant.

De

De Lunæ Illuminatione, Maculis, Eclypsi, & Vmbra. Cap. III.

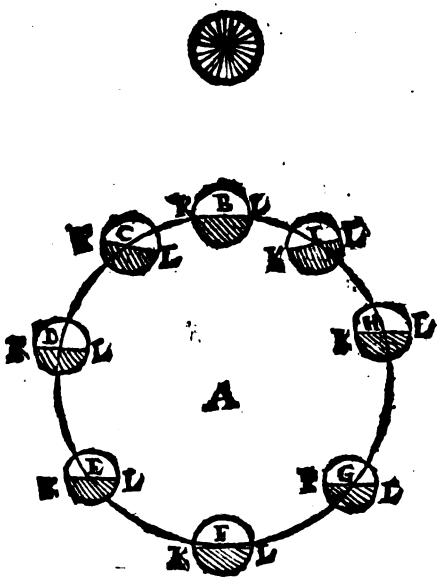
ANAXIMANDER Milesius Astronomorũ vetustissimus abhinc bis mille, & ducentis annis, & amplius, teste Plinio, omnium primus docuit lunam lumen à sole mutuare, ac proinde, vt alius quoque dixit, luce aliena lucere: cuius rei hæc forte argumenta illi occurrere.

Primo, cum sol lumen suum in orbem, ac quoquouersus diffundat, necessario etiam in lunam illud emittet, ac proinde illam lunæ partem, quæ sibi obijcitur, illuminabit: quod quidem ex eo maximè comprobatur, quod videamus eam lunæ partem, quæ splendet, semper soli aduersam esse, eam vero quæ obscura est, semper esse à sole auersam. atque hinc etiam patescit cur ea crescens, semper auersis à sole cornibus luceat.

2. Eam perpetuo splendere cernimus, nisi quando ei terra impedimento est ne lumen à sole recipiat. quod accidit in lunæ eclypsibus præsertim cũ tota deficit, eam enim horribiliter nigricantem, atq; omni splendore destitutam spectamus; certum autem est, vt paulo post constabit, eam tunc temporis obiectu terræ obumbrari. Quapropter certum sit eam à sole collustrari, ac proinde solare lumen ad nos reflectere. cum igitur cõstet eam à sole collustrari, deinceps videndum est, qua ratione id efficiatur, & cur corniculata, dimidiata, plena, subinde effulgeat. Dicimus igitur huiusmodi lunæ phases inde prouenire, quod luna, vt ait Aristoteles, sphæricè illuminetur, ideſt eo modo quo sphæra illuminatur, quod vt recte percipiatur, sciendum est, lunam semper exceptis eclypsibus, à sole eodem semper modo illuminari, ideſt, solem eam lunæ partem, quæ illi opponitur semper illustrare, quæ pars est paulo plus quam hemisphærium: quia vero nos valde existimus infra lunam, luna autem infra solem, ac proinde ipsa infra solem, sed suprà oculum nostrum motu proprio fertur; hinc fit vt totum illud illuminatum hæmisphærium non semper videamus, sed aliquando exiguam ipsius partem, vt in nouilunijs, aliquando dimidium, vt in lunæ quartis; aliquando totum, vt in plenilunijs. quod vt sine labore, imo iucunde intelligas, hanc pulcherrimam adhibe experientiam. Cape sphæram quampiam solidam, cuius superficies sit perfectè tersa, qualis esset vitrea, aut marmorea. deinde pone lumen seorsum ad partem cubiculi, supra mensam; tu vero stans in medio cubiculi manuque sphæram tenens, eam extenso omnino brachio lumini oppone, ita vt ipsa inter oculum tuum, & lumen interponatur, quo in situ, quamuis eius ferè dimidium illuminetur, nihil tamen de illuminatione videbis. deinde ibidem manens conuerte te ipsum paulatim, extenso tamẽ semper brachio, & illico videre incipies illuminationis quidpiam, quod erit instar

primæ, ac nouissimæ lunæ falcatum, ac corniculatum, cornuaque à lumine auertet: pergente adhuc conuersione oculo tuo crescet illuminatio magis semper, donec eam similem lunæ dimidiatæ videas; & sic paulatim plus de illuminatione spectabis quousque totam videas, eritque tibi instar plenæ lunæ, siue plenilunij. idque tunc accidet cum ipsa directè fuerit in ea rectitudine in qua est oculus, & lumen.

Vlterius te conuerte videbisq; illuminationē oculo tuo minui paulatim, donec iterum ordine inuerso, eędem illuminationes restituantur, quæ iam præcesserint, eritque iterum dimidiata, & falcata, quousque tota ab oculo tuo auertatur, iterumque contingat interlunium. Atque hoc quidē est sphæricè, ideſt, in modum sphæræ illuminari; quo modo lunam ipsam illuminari vulgo etiam notum est. solent autem Astronomi hanc lunæ illuminationem ex appositā figura explicare, in qua oculus sit vbi A, in centro mundi. cælum lunæ sit gyrus ille, in quo luna variè depicta est: supra quod sit sol illuminans lunam semper eodē modo. luna in B, nihil oculo de sua illuminatione ostendit. luna in C, ostendit oculo A, partem illuminationis exiguā, & corniculatam. in D, dimidiata apparet. in E, gibbosa. tādē in F, plenilunium efficit, qm̄ totam illuminationem oculo A, obuertit. postea in G. H. I. decrescens eaſdem, inuerſe tamen, phaſes iterat, donec in B, omnino feneſcat.



Porrò tota hęc illuminationum periodus dicitur lunatio, & menſis Synodicus, ideſt, cōiunctiuus, quod lunam soli iterum coniungat in nouilunio: abſoluiturque ſpatio 29, dierum cum dimidio ferè: in qua luna ſecundum varias illuminationes, ſiue apparentias varia ſortitur nomina, & aſpectus; nam in B, dicitur nouilunium, interlunium, luna ſilens, ſitque eius cum ſole coniunctio, quæ hoc charactere pingitur, ☌

In C, dicitur falcata, corniculata, diſtatque à ſole per ſextantem zodiaci, quæ habitudo dicitur ſextilis aſpectus, ſicque pingitur. ⚹

In D, dimiata, reſpicitque ſolem aſpectu quadrato, diſtat enim ab eo zodiaci quadrante, cuius hoc eſt ſignum. □

In

In E, vtrinque gibbosa: distatque à sole zodiaci triente, qui aspectus dicitur trinus, siue trigonus, cuius est figura. △

In F. est plenilunium: estque oppositio, cuius hæc pictura. ☍

Tandem in G. H. I. restituuntur eædem appellationes, atque aspectus, sed secundæ ac secundi dicuntur.

Demum addimus, solem plusquam hemisphærium lunæ illuminare; quod perspicuè sequitur ex dictis in tractatu de mundo cap. de lumine: Etenim sol lunari orbe multis partibus maior est; itaque radij ab ambitu solis profusi maiorem lunæ portionem comprehendunt.

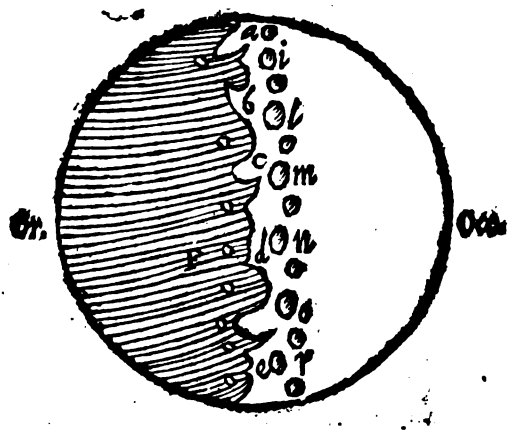
Sed cur non statim ab oppositione solis, luna manifestè decrescere incipit? verum etiam altero ab oppositionis die, adhuc plena, ac rotunda perseuerat? causa est, quia sol, vt dixi, plusquam lunæ dimidium illustrat; è contra vero oculus noster minus quam lunæ dimidium cernere valet, cū instar puncti sit respectu lunæ, vt optici ostendunt. cum ergo pars illuminata sit maior parte visa fit vt in ea laxè contineatur: ac proinde quamuis ab oppositione luna aliquantulum recedat, non tamen statim pars visa extra partem illuminatam se maiorem, excurrere incipit, sed tota intra eam diutius continetur.

Paradoxum.

Lunam nunquam minus illustratur quam cum plena est.

EA est vulgi æstimatio lunam tum maximè solis fulgore perfundi, cum plenitudinem fuerit adepta; verum aliter se res habet, nam ea lunæ portio, quæ lumine solis illustratur, non semper æqualis est: cuius causa est varia lunæ à sole remotio; probant enim optici, & nos supra in cap. de lumine, & vmbra innuimus; quod sphæra maior luminosa è propinquo ampliorem partem minoris sphæræ illustrat, quam è remoto: cum igitur luna in plenilunio à sole remotissima sit, quippe quæ è diametro illi opponatur, & vt plurimum in auge eodem tempore versetur, consequens est lunam numquam illustrari minus, quam cum est plena; quod erat ostendendum. Vide Aguillonium lib. 5. Opticorum.

ATQVE in hunc modum hæ illuminationes sine vllo artificio omnibus conspicuæ sunt. quòd si per Telescopium obseruentur alia complura mira æquè, ac pulchra spectantur, ac primo quidem crescente luna apparet semper confinium illuminatæ partis, & vmbrosæ esse lineam anfractuosam, ac denticulatam, atque asperam, vti apparet in sequenti schemate linea A B C D E. secundo, intra partem vmbrosam non procul à confinio apparent quædam exiguæ illuminationes, quasi vertices quidam luminosi; quarum vna est F, quæ postea paulatim maiores fiunt luna à sole



le recedente, & tandem parti luminosæ coniunguntur. tertio, in parte colluſtrata prope pariter terminum lucis, & vmbræ, apparent areolæ quædam rotundę, & quidem per multæ, vti ſunt in ſchemate I. L. M. N. O. P. quarum pars ſoli propinquior ſiue occidentalis, & quæ in figura eſt dextra, ſemper eſt tenebroſa; altera, quæ orientalis eſt, ac magis ſoli expoſita illuſtrata eſt, recedente autem luna à ſole tenebræ, ſiue potius vmbræ illæ minuuntur, quouſque totæ illuſtrentur; quia ſic magis ſoli obuertuntur; illuminantur enim ac ſi valles, aut concaua quædam magna eſſent, quæ ſol ſucceſſiuè lumine perfundit. in plenilunio vero nullæ huiuſmodi areolæ cernuntur, quia omnes lunæ concauitates ſoli directè obuertuntur, ac proinde totæ illuminantur. In luna tandem nouiſſima quando eius cornua acutiſſima ſunt, apparent propè acumina cornuũ in ipſa lunæ peripheria, particulæ quædam lucidæ, ac ſeorſim ſeparatæ, quaſi adamantes quidam ſplendidi.

Maculæ Lunares.

IN Lunari diſco omnibus maculæ quædam conſpicuæ ſunt, quæ rudem quandam hominis faciem repræſentant: præter eas autem Teleſcopium plures alias, ſed minores nobis oſtendit. Communis autem Philoſophorum ſententia eſt, haſce maculas eſſe partes lunæ rariores, ſeu magis tranſparentes, quæ propter illam tranſparentiam lumen ſolis admittunt quidem, ſed non ſiſtunt, ac proinde illius parum nobis reflectunt. vnde & minus luminoſæ, ſeu nigriores cæteris partibus, quæ ob denſitatem melius lumen reflectunt, ac proinde magis illuſtratæ cernuntur, apparẽt. ſimili de cauſa in albo pariete feneſtellæ, & foramina videntur nigra, ſeu maculæ nigriores. Vide Nuncium ſydereum Galilæi, qui noua alia complura annunciat. hic obiter monere lectorem volo, in figuris rerum cæleſtium, vti ſupra obſeruaui, partem dextram referre occidentem, ſiniſtrã vero orientem; voco autem dextram, quæ nobis à dextra eſt, cuius ratio eſt quia Aſtronomi ſolent in ſuis contemplationibus, atque obſeruationibus ad meridiem, quà planetæ pertranſeunt, ſe conuertere, ſicque illis

illis occidens est ad dexteram, oriens ad sinistram. Contrarium contraria de causa accidit in Geographorum picturis, vt postea suo loco dicetur.

Postremo obseruatione simul, ac admiratione dignum est, in nouis lunis partem eam lunæ, quæ nondum à sole illustrata est, apparere admodum albicantem, & conspicuam, idque multo magis, quam alias in proiecta luna. Obseruetur igitur dum adhuc noua est, in eo situ, ac loco, vt pars lunæ à solæ illustrata, quæ falcata est, lateat post fastigium alicuius turris, vel domus distantis à nobis saltem per 60, aut 80, vlnas, reliqua enim pars, quamuis nondum solari radio perfusa, apparebit tamen, quasi esset illustrata. quæ experientia ita me aliquando fefellit, vt in hunc fulgorem casu, ac repente incidens, existimarim nouo quopiam miraculo, tempore adolescentis lunæ, factum esse plenilunium. Sunt qui putent hanc lunæ lucem, esse lucem, quam terra à sole acceptam in lunam reflectat, eamque hac ratione illuminet: ita vt quadam luminis permutatione terra, & luna solis lumen sibi inuicem reuerberent, seque inuicem collustrent. quod confirmant inde, quia propè nouilunium lumen à terra reflexum, ad lunam natura sua reuertitur; sunt enim tunc sol, & luna in eodem cæli loco, ad quem fit reflexio. Postea recedens luna à sole minus participat de terræ reflexione, quia reflexio maior tendit ad partes solis, à quibus luna recessit, ac proinde minor à terra reflexio lunæ cedit. huius sententiæ est Galilæus.

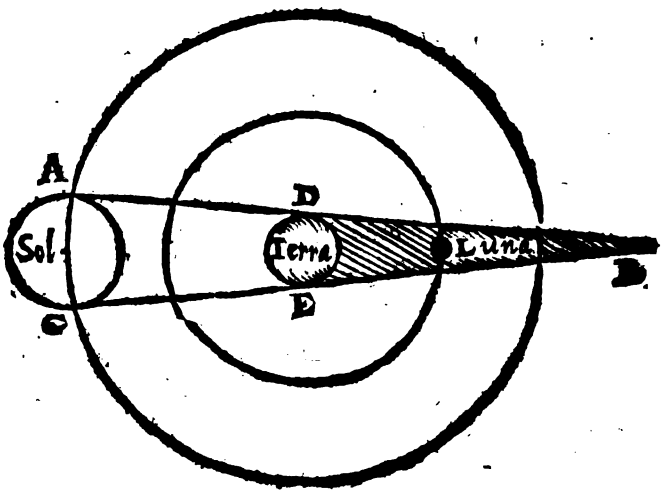
Aliorum sententia est lunam esse corpus semidiaphanum, ideſt, nec omnino opacum, nec omnino transparens; ex qua semidiaphaneitate fit vt aliquatenus solis lumine imbibatur, eoque lumine conspicuam fieri partem illam lunæ à sole auersam. probat id P. Christophorus Scheiner è nostra Societate in suis Mathematicis Disquisitionibus, hac obseruatione; in quadam eclypsi solis, ea lunæ pars, quæ soli supponebatur, perspicuè cernebatur, quasi solari luce traluceret; quæ vero extra solem porrigebatur omnino imisa latebat; quoniam radij solis eam peruadentes alio quam ad nostrum oculum dirigebantur, vt consideranti manifestum est.

Idem à simili quorumdam corporum comprobatur. aqua enim, &c. semidiaphana, cristallus, vitrum, pila vitrea soli obiecta vtramque lunæ illuminationem imitatur. huius sententiæ fuerunt antiquitus Posidonius ille celeberrimus, Cleomedes in Meteoris; ex semipriscis Vitellio, Erasmus Reinoldus in Theoricas Purbachij; ex recentibus P. Christophorus prædictus, necnon P. Fr. Aguillonius nostræ pariter Societati in suis opticis. Vtra autem harum opinionum veritati propior sit, melioris est iudicij.

Digitized by Google

Lunares Eclypſes.

NON hic agendum eſt de eo luminis defectu, qui in luna ſingulis interlunijs apparet, qui verus defectus non eſt, ſed apparens, luna enim tunc temporis ſupernè illuminatur; vnde fit vt ipſius ſplendor ſurſum ſolem aſpiciat, ac propterea à nobis aſpici nequeat. ſed agemus de eo defectu, qui ſæpe in plenilunijs ſpectatur, veruſque eſt lucis defectus, & cõmuniter lunæ eclypſis dicitur: deficit igitur tũc luna hanc ob cauſam, quia videlicet in vmbram terræ incurrit, vt in præſenti figuratione, ſit ſol, terra, & vmbra terræ, vt apparet, in quam luna inuaſerit. oportet igitur, vt terra directè inter ſolem & lunam interponatur, ſic enim fit vt



vmbra terræ lunam obtegere queat. quod non niſi in plenilunio accidere poteſt, quia tunc ſolum luna ſoli directè opponitur. hanc autem eſſe eclypſis cauſam, hinc probant Aſtronom. primo enim obſeruatum eſt, lunam numquam eclypſari, niſi cum ſoli in plenilunio è diametro ferè opponitur, hoc eſt, niſi quando in eo zodiaci loco fuerit, ad quem vmbra terræ neceſſario ad partes ſoli diametraliter oppoſitas tendit, cum terra ſit in cẽtro mundi, vt ex figura percipi poteſt: atqui luna, quando eclypſatur, ſemper in eadem parte ſoli oppoſita, in qua vmbra extenditur, exiſtit: merito igitur concluſerunt lunæ defectũ prouenire ab vmbra interiectæ terræ. quod etiam euidentur confirmatur ex certa eclypſium prædictione, in qua ſupponunt lunam cum ad vmbræ locum peruenerit defecturam; quod re vera ſuccedit. neque tandem alia huius defectus cauſa reperiri poteſt.

certum

Digitized by Google

certum igitur fit lunam prædicta de causa priuari lumine. Sed quæret quispiam cur in omni lunæ plenilunio, aut oppositione non fiant eclypses. cui respondendum est, causam esse quia iter lunæ proprium, quo sub zodiaco secundum signorem ordinem incedit, non est sub ecliptica, verum eam duobus in locis secat, atque ab ea, tam in septentr. quam in austrũ deflectit ad gradus quinque, quas sectiones supra diximus appellari Nodos boreum ☊, & australem ☋. Arabicè caput & cauda drac. Vnde sequitur lunã opponi tantum soli è diametro in plenilunijs illis, quæ contingunt apud illas duas sectiones, seu apud illa duo quadriuia solis, & lunæ, in quibus vmbra terræ, & luna, ita sibi occurrunt, vt altera alteri de via omnino cedere neque at, sed necesse fit lunam, aut totam, aut partem in vmbram ineurrere. causa igitur cur non omne plenilunium sit eclypticum, est imperfecta luminarium oppositio, quæ oritur à viarum ipsarum euariatione. omnis autem vera oppositio eclyptica fit, aut in prædictis viarum quadriuijs, aut saltem intra distantiam vtrinque ab eis, 12, graduum. oppositio autem media ecliptica ad summum distat gra. 15. 12'. extra hos terminos, earum viæ adeo ab inuicem recedunt, vt luna vmbram, absque ipsius contactu, prætergrediatur. quid media, & vera sit oppositio postea dicetur.

Ex hac viarum inclinatione oriuntur etiam varia eclypsium genera; totales enim sunt cum tota luna eclypsati; quæ contingunt aut in sectionibus ipsis, aut propè. aliæ totales cum mora, in quibus luna tota eclypsata in vmbra moras diu trahit. aliæ totales sine mora, in quibus luna tota quidem deficit, sed non moratur in vmbra. hæ contingunt paulò remotius à sectionibus: aliæ partiales, quibus non tota luna, sed pars eius tantum obscuratur, tantoque minor, quanto longius à sectionibus distiterint, dummodo sint intra prædictos terminos.

Porrò hæc defectuum varietas, subit aliam varietatem, nam defectus in eadem à sectionibus distantia contingentes, non sunt semper æquales, quia vmbra terræ non est semper eiusdem crassitiei, sed modo amplior, modo gracilior, prout sol fuerit terræ propinquior, vel altior. præterea, quia ipsa quoque luna variam sortitur a terra distantiam, quæ causa sunt, vt ipsa ingrediatur vmbram aliquando in sublimiori loco, & proinde graciliori, vnde & eclypsis minor, & breuior: aliquando in inferiori, vnde eclypsis maior, ac diuturnior, quæ melius intelligentur, cum de motu etiam solis tractatum fuerit.

Tandem non prætereundum lunarium eclypsium loca non esse semper eadem, sed perpetuo quamuis lentè mutari contra signorem successionem, cuius causa redditur, quia illi viarum occursus seu Nodi apud quos fiunt eclypses, mouentur contra signorum ordinem; totumque zodiacum peragrant in annis, 19, circiter, vti supra patuit: quare, fit vt ipsa eclypsium loca pariter permutent.

Digitized by Google

Vmbra Lunæ.

CVM lunæ corpus non sit omnino diaphanum, vti probatum est, atque ex vna parte lumen solis sistat, ac reuerberet, necessario ex altera parte vmbram proijciet: atque hæc sit causa. neque vero deest experientia, nam quando sol eclypsatur seu eclypsari videtur, id accidit quia luna soli ita supponitur, vt lumen solis nobis auferat, ac proinde vmbram supra nos demittat. Quamobrem in hoc solari defectu, nos ipsi verè lumine priuamur, eo quod sub vmbra lunæ simus. quod melius patescet cum ostenderimus prædicto lunæ obiectu solem nobis auferri. Manifesta est igitur vmbra lunæ.

Iam vero qualis, quantaque sit, vt determinetur, necesse est hæc præscire. primo proportionem corporis lunæ, ac solis. Secundo earum ab inuicem distantiam. Tertio, vtrumque esse sphæricum. quibus habitis possumus construere figuram habentem veras proportiones, in qua duæ lineæ tangentes vtrinque solem, & lunam, concurrent vltra lunam, quia sole minor est, & ostendent quantitatem, ac figuram lunaris vmbræ. sic fecimus in constructione veræ figuræ pag. 79. in vmbra terræ, vbi apparet hanc vmbram esse conicam, eadem ratione, quâ vmbram terræ apparet etiã longã esse semid. terræ ferè 60, existente luna inter nos, & solem in mediocri distantia. quæ longitudo exactè per circinum examinatur, ex qua constat vmbræ huius longitudinem transcendere terram aliquot semidiametris ipsius terræ; ac proinde posse aliquando terram, non tamen totam obumbrare; vt facit in Solis defectibus. non totam obumbrat quia luna est minor terra quadragies; idcirco vmbra gracilior erit quam terra, maxime vero apud verticem, quâ terram inumbrat. reliqua in Tractatu de eclypsi solis. quando vero luna soli opponitur longissimam vmbram emittit, cuius longitudinem eadem via inuestigabis. præterea etiam Geometricè, sicuti in vmbra terræ factum est. existente luna in oppositione eius, maxima à sole distantia erit semid. terræ 1247. diameter solis ad diametrum lunæ est sicuti 26, ad $1\frac{1}{3}$. ex quibus sicuti in vmbra terræ inuestiganda per regulam proportionum feci, vt $24\frac{2}{3}$, ad $1\frac{1}{3}$. i. vt excessus diametri solis supra diametrum lunæ, ita distantia 1247. ad 67. quare ibi vmbra lunaris elongabitur semid. Te. 67. & quia luna ipsa distat tunc à terra semid. 65, circiter, ideo apex vmbræ à terra distabit semid. 132. vnde colligitur Martem ab vmbra lunæ minimè eclypsari posse, cum à terra distet semid. 761. minimum.

De Figura Lunæ. Cap. IIII.

CVM ostensum sit lunam sphæricè, seu in sphæræ modum illuminari, necessario cogimur asserere eam quoque sphæricam esse, aliter enim

ad

ad eum, quem vidimus modum neutiquam varias exhiberet illuminationes. Porrò superiores Astronomi existimarunt eam esse perfectè sphæricam, ideſt, habere superficiem terſam ac lævigatam, cum eam cernerẽt, ſpeculi inſtar perpoliti, lumen reuerberare: tum etiam quia opinabantur cælestia corpora perfectis, ſeu geometricis figuris esse prædita. Præterea, quia linea illa, quæ terminus est partis illuſtratæ, ac tenebroſæ, putabatur ab eis minimè esse anfractuoſa, & aſpera, ſed esse linea curua, circularis, vniformis, ac regularis (vti ſolet esse circuli peripheria in globo deſcripta (talis enim viſui apparet. at vero noſtra tempeſtate Teleſcopij auxilio rem aliter ſe habere ſupra oſtendimus.

Dicimus igitur lunæ ſphæricitatem non esse perfectam, ſed aſperam, & inæqualem, vti etiam est Terræ. quod ab inæqualitate, ac tortuoſitate prędicti confinij conuincitur; quæ aliunde oriri nequit, quam ex lunæ partibus, tum altioribus, tum depreſſioribus, quæ ſolis propterea lumẽ inæqualiter, ac difformiter excipiunt. ſicuti videre est in pila ruida, & montuoſa ſoli expoſita. Secundo, idem confirmant areolæ illæ, in parte adhuc tenebroſa exiſtentes, & tamen illuminatæ, quæ nihil aliud esse poſſe videntur, quàm vertices quidam reliquis partibus altiores, qui propterea prius lumen recipiant. Tertio idem probant areolæ aliæ rotundæ in parte luminoſa propè confinium conſpectæ, quarum pars occidenta is, ideſt quæ ſoli propior est, vmbrioſa est, quia videlicet ſunt concauitates quædam quarũ profunditates non ſtatim Sol illuminat, ſed prius partem oriẽtalem, quia ſoli prius exponitur; poſtremo partem occidentalem, quia vltima ſoli obuertitur: ſicuti proportionaliter accidit in illuminatione vallium terreſtrium. quod in pila parua concauitates habentes experiri potes. Quarto denique quia, ſi esset geometricè rotunda, lumen ſolis à ſe reflexum adeo in varias partes diſpergeret, vt nos aut nihil de eo, aut ferè nihil, videremus. Simile quotidie obſeruo in ſphæris æneis, quæ in campanariorũ ſummitatibus lumen ſolis reflectunt, quæ quo ſunt perfectiores, ac terſiores, eò minus de ſolis lumine, ad meum oculum reflectunt; vnde etiamſi magnæ ſint, illuminatio tamen earum reflexa ad eundem oculum, exigua est. quanto autem aſperiores, ac ruiniores ſunt, tanto maiorem mihi exhibent illuminationem. in hunc igitur finem luna montuoſa, & aſpera est, vt plenius, ac maius lumen terræ ſibi cognatæ reuerberet. Quinto, ſi esset perfectè rotunda, esset ſpeculum cõuexum, cuius est (vt Catoptrica docet, ac experientia conſtat) rerum imagines paruas reddere, ſic luna ſolis imaginem exiguam valde, ac ferè punctualem nobis reuerberaret. ex Aguillonio. Cur ergo non ſphęrica, ſed plana à nobis iudicatur? reſpondent optici, id ex nimia à nobis remotione prouenire, quæ in cauſa est, vt vt tumor ille tam procul non appareat.

Poſtremò animaduerſione dignum est, allatas rationes pro lunæ ſphęricitate non conuincere lunam esse integram ſphęram, ſed tantummodo hęmiſphęrium; videmus enim nos ipſius vnũ tantũ, & idem hæmiſphærium,

illud nimirum, in quo sunt veteres maculæ, faciem humanam aliquatenus referentes, eas enim in omnibus suis reuolutionibus semper luna nobis obuertit.

De Lunæ Magnitudine.

1. AIO lunam esse minorem terra, cuius euidens argumentum est, quod in lunaribus eclypsibus, ipsa in vmbra terræ aliquando tandiu immoratur, vt necesse sit diametrum lunæ, diametrum vmbræ ibibi bis, teruè metiri. cum autem vmbra, vt ostendimus, sit conica, erit ibidem vbi luna pertransit, diameter vmbræ minor diametro terræ; quia vmbra conica semper gracilescit. vnde necessario sequitur lunæ quoque diametrum multo minorem esse, quam sit terræ diameter, ac proinde ipsam quoque lunam terra esse minorem.

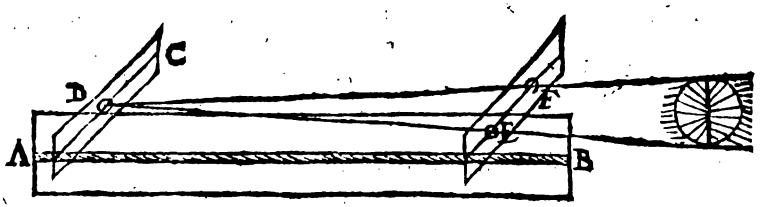
2. Aio lunam esse longo interuallo sole minorem, cuius signum euidens sunt solis eclypses, in quibus, quamuis luna sit multis partibus sole inferior, nobisque propior, nihilominus aliquando solem nobis ita occultat, vt eo se multo minorem prodat; nam vti refert P. Aguillonius in opticis lib. 6. anno 1567, facta est eclypsis, in qua, quamuis luna directè inter visum, & solem interponebatur, non tamen totum solem obscurabat, sed relinquebatur circumquaque de sole circulus quidam lucidus, qui lunæ discum, in coronæ modum, circumuergebat. hinc sanè efficitur solem luna maiorem esse; quoniam enim radij optici, siue lineæ visiuæ, quæ ab oculo nostro productæ, lunare corpus hinc inde tangebant, altius vsque ad solem per magnum illud interuallum extensæ semper magis, ac magis à se inuicem diuellebantur, maius profecto esse oportet corpus illud solis, quod in tanta remotione prædictarum linearum distantiam adimplebat, quam sit luna, quæ earumdem linearum longè minorem distantiam occupabat. Præterea, luna est minor quam terra. Terra autem est minor sole, vt patet ex vmbra eius conica, quare luna multo magis erit minor ipso sole.

3. Hæc autem leui brachio sint dicta. Verum, vt exactè lunæ magnitudinem ostendamus, eam nimirum esse terræ partem quadragesimam, siue eam esse ad terram vt 1. ad 40. duo prius sunt præcognoscenda. Primum, est distantia ipsius à terra. 2, est diameter eius visibilis, siue apparens, siue etiam angulus sub quo videtur, quæ duo pariter in cæterorum syderum magnitudine perscrutanda, præscire necesse erit. qua porro ratione distantia lunæ à terris inuestigetur, iam superius ostensum est. Restat igitur vt de eius apparenti diametro cognoscenda tractemus. Primus modus sit per nostrum Quadrantem, magna cura, astronomice collocatum. quo sic constituto, per foramina, aut rimulas dioptræ, collimandum est diligenter in supremum lunæ limbum, cum ea meridianum pertransit; & statim

in

Digitized by Google

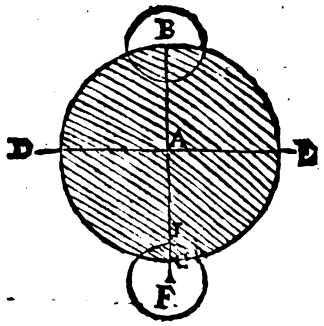
In inferiorem etiam limbum; atque notanda sunt duo loca dioptræ in arcu Quadrantis; nam distantia, siue arcus Quadrantis inter hæc duo loca interceptus, erit quantitas apparentis diametri lunæ. ideſt, exhibebit tot minuta, quot lunare corpus in cælo occupat; siue exhibebit minuta anguli, sub quo luna videtur. hæc obseruatio accuraratior euadet si fuerint duo obseruatores simul, qui per duos Quadrantes colliment, vnus ad superiorem, alter ad inferiorem limbum, differentia enim eorum erit quæsita quantitas. 2, modus est Hipparchi, qui ob id Dioptram quandam, quam ideo Hipparchi appellant, excogitauit, cuius constructionem, & vsum docet Proclus Diadochus in Hypothes: Astron. in hunc modum: sit regula inflexibilis, 4, cubitis longa, vt in figura, A B, in qua ad partem

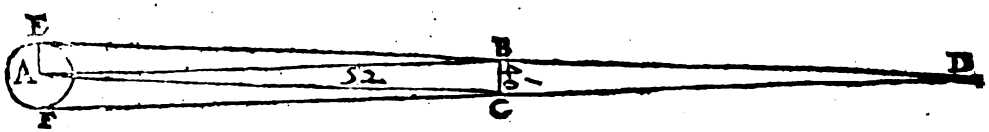


A, infixit, erexitque orthogonaliter pinnulam D C, immobilem, in qua esset paruum foramen D. alteram similiter E F, pinnulam orthogonaliter eidem regulæ erexit, sed quæ per subscudem in canaliculo, A B, inserta, sursum, ac deorsum manens perpendiculis, moueri posset. in ea fecit duo foramina parua E. F. quæ ita alteri foramini D, responderent, vt D, medium eorum obtineret, sicuti apparet in figura. vsus hic erit, cum solis, aut lunæ diametrum apparentem accipere libet; constituatur Dioptra ad lunam, aut solem, quantum fieri potest ab horizonte eleuatum, vt sydus sit purissimum, & ab omni refractionum errore immune. pars autem B, syderi obuertatur, in qua est pinnacidium mobile. iam per foramen D, oculus inspiciens ad sydus, ita pinnulam E F, vltro, citroque promoueat, quousque per duo foramina despiciat luminaris limbum superiorem, & inferiorem simul, ideſt, radius vnus visuus transiens per foramina D, E, videat inferiorem lunæ marginem; alter radius per foramina D, E, videat superiorem marginem. hac enim ratione extrema diametri lunæ comprehenduntur ab huiusmodi radijs, sitque ab eis angulus, E D F, sub quo eadem diameter spectatur, siue cui diameter subtenditur. hic ergo angulus expendendus est, per propos. 2. Appar. quot enim minuta ille continebit, totidem etiam minutorum erit apparens diameter obseruata. hoc eodem modo, & Dioptra vtebatur etiam Ptolæmeus, cap. 14. lib. 5. magnæ const. ad luminarium diametros capiendas.

Modus

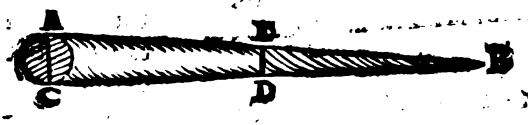
Modus 3. eſt per craſſitiem vmbræ terræ in loco, vbi eam luna attingit. Primo autem vmbræ craſſitiem ſagaciter ſic inueſtigant, obſeruant eclypſim, in qua obſcuretur lunæ dimidium, quo etiam tempore lunæ latitudinem exploratam, aut ex obſeruatione, aut ex calculo, habent. ſit in figura circulus D B E C. recta vmbræ ſectio, in loco tranſitus lunæ; ita vt diameter eius, B C, referat craſſitiem illam vmbræ. linea autem D A E, referat eclypticam. ſit luna vbi B. vſque ad dimidium eclypſata. quia igitur lunæ latitudo nota eſt, nota erit linea A B, quæ ipſam refert; & conſequenter nota erit vmbræ ſemidiamet. B A. ſi igitur latitudo lunæ fuiſſet 43. min. totidem eſſet ſemidiam. B A. tota autem diameter B C, 86, min. ſemid. vmbræ minima in loco lunę eſt 45, minut. maxima eſt 47, min. ex Tych. Inuenta hac ratione craſſitie vmbræ, aliam poſtea eclypſim notant, in qua ſint eædem diſtantiæ ſolis, & lunæ à terra. ac per eam ſic lunæ diametrum apparentem ſcrutantur. ſit v. g. in eadem figura luna F. cuius quarta pars, C I, ſit obſcurata. latitudinem etiam lunæ compertam habẽt. v.g. 51', minut. quæ eſt linea A F, nota eſt etiam ex præcedenti obſeruatione linea A C, minut. 43. igitur detracta A C, ab A F, remanebit C F, nota minut. 8. quæ eſt quarta pars diametri lunæ, ergo tota diameter erit 32. minut. in minima diſtantia lunæ, quæ eſt ſemid. T. 52. apparens eius diam. eſt 36'. in maxima diſtantia quæ eſt ſemid. T. 60. apparens diam. eſt 33'. ex Tychone. Obiter notandum quod habita diametro vmbræ apparente in tranſitu lunæ, & diſtantia lunæ, poſſumus vmbram terræ delineare, deſcribendo figuram quæ veras habeat proportiones, hoc modo, accepta terræ ſemid. A E, cuiuſuis magnitudinis ducantur ab A, centro terræ binæ lineæ conſtituentes angulum tot minut. quot ſunt in vmbra apparente, vt in figura angulus, B A C, ſit 40', min. linea vero A B, vel A C, contineat aſſumptas ſemid. terræ A E, v.g. 52', & earum extremitas ſit vbi, B C. ductis iam duabus lineis E B D, F C D, vmbrã terræ repreſentabunt, vt ex ſe patet.





Modus. 4. prærequirit diſtantiam ſolis a terra, necnon proportionem cor-

corporis ſolaris ad terram, quibus habitis conſtruenda eſt figura vera proportionalis, quam ſupra pag. 79. exhibuimus, in qua vera vmbræ craſſities practicè accipi poteſt in loco tranſitus lunæ, qui locus etiam cognitus eſt, quia cognita eſt diſtantia lunæ a terra, vti ſupra patuit.



Idem per auream proportionum regulam, & triangulorum ſimilium aſſequemur hoc pacto; ſit vmbra terræ A B C, tranſitus lunæ E D; ſunt igitur duo triangula, æquiangula videlicet A B C, E B D: erit ergo vt A B ad E B, quæ notæ ſunt; ita A C, diameter terræ nota ad aliud, quod per regulam auream prodibit, eritque vmbræ diameter. Eadem porrò opera manifeſta eſt proportio diametri terræ ad diametrum vmbræ. Hiſce præcognitis.

4. Aſſero lunam eſſe adeò terra minorem, vt ſit eius pars quadrageſima; quod patere poteſt. Primo ſic; habita proportione diametri terræ ad diametrum vmbræ, necnon diametri vmbræ ad diametrum lunæ; habebitur quoque proportio diametri terræ ad diametrum lunæ. habita autem proportione diametrorum duarum ſphærarum, inde quoque elicitur earundem ſphærarum proportio, vt paulo poſt explicabo. Secundo ſic, ex diſtantia lunæ a terra duplicata conflatur tota diameter cœli lunæ; deinde ex hac diametro elicitur tota Cœli peripheria in terræ ſemidiametris; quia nota eſt ratio peripheriæ ad ſuam diametrum, quæ eſt ferè ſicuti, 22, ad, 7, vti ſuperius ſatis explicauimus. & quia nota eſt apparens lunæ diameter, ideſt eſt notum eſt quot minuta in cœlo ſubtendat; & pariter notũ ſit quot minuta, aut gradus vna terræ diameter contineat, aut ſubtendat. hinc harum diametrorum ratio cognoſcetur. Exempli gratia, diſtet luna a terra ſemid. 52 quibus duplicatis erit diameter huius lunaris gyri. 104. ſemidiametri terræ, fiat ergo vt. 7. ad. 22. ita. 104. ad ferè. 327. ſemidiametros terræ, quæ gyrum lunæ componunt. In toto autem circuitu ſunt gradus. 360. ſiue minuta. 21600, quæ diuiſa per 327. producunt, 66, minuta, & amplius. Ergo vna terræ ſemidiameter occupat minuta ferè 66: ac proinde tota diameter occupabit. 132'. At vero apparens lunæ diameter occupat. 36. min: Eſt ergo proportio diametri terræ ad diametrũ lunæ ſicuti 132. ad 36. hoc eſt, quæ, $3\frac{1}{4}$ fere ad. 1. quare non latebit ſphærarum proportio, vt mox dicam. Tertio ſic, ac magis expeditè cognitis iam diſtantia lunæ, necnon diametro eius apparenti, conſtruatur trigonum Iſoſceles cuius duo latera æqualia contineant angulum, ſub quo diameter apparens apparet; quæ duo latera ſint diuiſa in tot partes æquales, quot ſemidiametri terræ conſtant aſſumptam diſtantiam. v g. in partes 52. ſit in figura trigonum, A B C, cuius angulus A, ſit minut. 36. quot nimirum continet diameter apparens latus A B, vel A C, contineat partes æquales.

52, quot



52. quot nī-
mirum con-
tinet diſtan-
tia lunæ, cū
talē exhibet
diametrum,
erit enim tale triangulum æquiangulum, ac proportionale triangulo magno, quod ab oculo noſtro vſque ad lunæ latera extrema exporrigitur. Quapropter licebit practicè accepta baſi, B C, quæ diametrum refert per circinum, eam partibus conferre quæ in latere A B. referunt ſemidiametros terræ; ac perſpicere quam cum illis habeat rationem. ſicque apparebit diametrum terræ continere diametrum lunæ ter, ac duas quintas, hoc eſt habere ad eam proportionem, quam habet, 17, ad, 5. & è contra, diametrū lunæ ad diametrum terræ, vt. 5. ad. 17. habita igitur hac proportione eliciemus etiam ſphærarum proportionem. Primò mechanicè ſic; conſtruantur duæ ſphæræ inæquales ex eadem materia, veluti ex plumbo, minoris diameter ſit. 5. digiti. maioris vero. 17. iam vtriuſque pondus, earum proportionem manifeſtabit; eritque minoris pondus vt. 1. maioris vero vt 40. Quapropter luna etiam quadragies a terra continebitur.

Secundo vero Geometricè per propoſit. vlt. 12 Elem. vbi Euclides probat binas ſphæras habere inuicem, non eandem proportionem, quam habeant earum diametri, ſed longe diuerſam; habere videlicet proportionem, quæ eſt triplicata ſuarum diametrorum proportio, ideſt, ſi diametrorum proportio triplicetur, tunc euadet proportio ſphærarum; triplicatur aũt quæuis proportio hoc modo, ſit v. g. proportio. 1. ad. 2. triplicanda: accipiantur, ſiue ſubdantur alij duo termini eandem rationem continuantes, ita vt ſint. 4. numeri tales; 1. 2. 4 8. inter quos eſt eadem ratio, quæ inter duos priores; eaque dicitur triplicata, quia ter ibi reperitur; primò eſt inter primos duos. 1. 2; ſecundo inter ſecundum & tertium. 2. 4. tertio inter tertium, & quartum. 4. 8. proportio igitur primi ad vltimum hoc eſt 1. ad. 8. eſt triplicata proportionis. 1. ad. 2: quamobrem ſi ſint duæ ſphæræ, quarum diametri ſint vt. 1. ad. 2. ſphæræ ipſæ erunt inuicem vt. 1. ad. 8. id eſt minor a maiore octies adæquabitur. hanc Euclidis propoſitionem experiri facilè poſſumus in ſphæris eiuſdem materiæ, & vniformis quantitatis, quia in hoc caſu maior ſphæra octies idem penderet, quod minor ſemel.

Cum igitur iam conſtet diametrum lunæ ad diametrum terræ eſſe vt, 5, ad, 17. ſi hæc propoſitio triplicetur, vti modo docuimus, erunt hi. 4. numeri eam triplicantes, 5, 17, 57$\frac{4}{5}$. 196. ratio igitur primi. 5. ad vltimum 196. erit triplicata priorum duorum, & proinde erit proportio lunæ ad terram vt 5. ad 196 primus autem 5. continetur in ſecundo 196. tricies, & nouies, & paulo plus, vt patet per diuiſionem maioris per minorem. Eſt igitur lunæ globus quadrageſima ferè pars terreſtris globi; ſiue terra adæquat

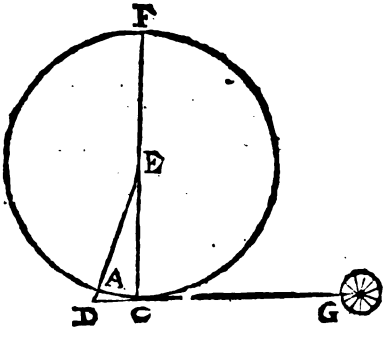
quat lunam quadragies. quod erat vltimus scopus. Cur ergo videtur tantum pedalis? respondent optici id prouenire ex nimia à nobis distantia, experimur enim quotidie, quæ à longè videntur parua videri, & quo magis à longè, eo minora apparere.

Cur præterea sæpe prope horizontem, vel in nebula, vel fumo, maior spectatur? respondent optici, ea quæ videntur per diuersa media, ideſt, diuersæ transparentiæ, ita vt crassius sit ad obiectum, rarius ad oculum, tunc maiora solito videri. sic quæ exiſtunt in aqua maiora quam sint apparent, quia videntur per aquam primo quæ crassior est aere.

APPENDIX,

De Altitudine Lunarium Montium.

SVPERIVS probauimus lunæ faciem, quæ terras despectat esse montibus, ac concauitatibus asperam. sunt tamen nonnulli, qui adeo ab lunæ inæqualitatibus abhorreant, vt propterea velint has eminẽtias, atque depressiones saluari posse per partes densiores, ac rariores; quæ omnes vnica lunæ sphæricitate comprehendantur. quidquid sit hasce eminentias, siue montes, mensurare aggredimus. Vt autem supra dictum est; vertices horum montium intra partem adhuc tenebrosam exiſtentes, lumine solis præuenti, sicque cæteris partibus prius illustrati, se produnt. tantaque est eorũ distantia à confinio luminis, & vmbræ, vt sit quasi pars vigesima totius lunaris diametri, vt diligenti inspectori constare potest. hoc assumpto intelligatur lunaris globus C A E, centrum E, dimetiens C F; quæ ad terræ diametrum est ferè vt 2, ad 7. cum autem terræ semidiam. contineat milliaria astronomica 3,436. erit semid. lunæ E C, iuxta allatam rationẽ, 981. milliaria. sit autem pars figuræ vbi C, ea lunæ pars, quam nos quotidie videmus, seu quæ deorsum vergit, & per punctum C, transeat E C, confinium lucis, & tenebrarum. linea G C D, referat radium solis exiſtentis ad partes G, tangentem lunam in C. vbi non sunt montes; qui vlterius productus occurrat vertici D. exiſtenti adhuc in parte tenebrosa, eumque illustret. ducatur linea E A D. linea D C, est distantia verticis à confinio, quam ponimus esse partem vi-



Digitized by Google

gesimam totius C F, siue decimam ipsius E C, erit igitur milliaria ferè 98. cum tota E C, sit milliaria 981. in triangulo igitur E C D rectangulo, quia Angulus ad C, est rectus, per 16. tertij Elem. notũ est latus E C, 981, milliariarum. latus vero C D, 98, mill. & angulus ad C, notus, quia rectus. si igitur fiat triangulum paruum rectangulum, habens latera circa angulum rectum prædictis analoga, erit totum triangulum proportionale triãgulo magno lunari, per 6. sexti Elem. quod etiam experientia confirmari potest. in hoc igitur paruo triangulo per circinum diligenter expendatur pars A D, quot scilicet mill. contineat ex ijs, quæ sunt in latere D C, vel E C, parui trianguli, & manifesta erit altitudo montis A D, eritque quasi milliaria 4.

Aliter geometricè sic; quadrata laterum in numeris cognitorum E C, C D, accipiantur, simulque addantur, efficientque hunc numer. 971,965. qui per 47. primi Elem. erit æqualis quadrato numero lineæ E D. quapropter radix quadrata prædicti numeri, quæ est 985. ferè, erit ipsa linea E D; continens milliaria 985. à qua ablata linea E A, milliaria 981, remanet ipsa A D, quatuor fere milliar. pro altitudine montis. Eadem ratiocinatione possumus inuestigare profunditatem concauitatum illarum, quæ sunt in parte illuminata propè confinium.

De Lunæ Temporibus. Cap. VI.

INTER cæteros planetas, duo luminaria præcipua, hac dignitate fulgent, vt eorum motus, quoniam certis periodis distinguuntur, assumantur in tempora: constatque ex sacris litteris, ideo creata esse, vt mortalibus essent in tempora. Est igitur Annus lunaris duplex, Astronomicus, & Ciuilis. rursus Astrom. est duplex, communis qui constat ex 12. lunationibus, quarum singulæ, vti supra dictum est, continent dies 29. horas 12. 44', quare ipse constat ex diebus 354, horis 8. 48'. alter dicitur Emboliſmicus, ideſt, insititius, quod ei vna lunatio extraordinaria inseratur. Et ideo constat ex 13. lunationibus: ac proinde diebus 383. horis 21. 32'.

Lunationes autem dicuntur etiam menses. Vnde factum est vt à luna menses ortum ducant. Annusque ideo in 12. menses diuidatur, quod in eo lunationes 12, vt plurimum contineantur: hinc græcè luna, & mensis eodem quasi vocabulo vocitantur: Mensis enim Μὴν, luna vero Μήνη dicitur. sol igitur vt postea dicetur annum effecit; luna vero eum in menses 12. partita est. Annus ciuilis, vt vulgari vsui idoneus sit, non considerat horas, nec minuta, quæ sunt in astronomico; sic etiam ciuiles lunationes, omissis dierum fragmentis, constant ex diebus integris. ita vt ex 12. vel 13. anni lunationibus prima ponatur dierum 30. secunda dierum 29. &

Digitized by Google

29. & sic alternatim vsque ad finem. sic vides in Calendario, & Martyrologio hac alternatione lunas esse dispositas, vt luna Ianuarij sit dierum 30. luna Februarij dierum 29. & sic vicissim deinceps vsq; ad finem anni. Porrò solent Computistę ex labentibus in cęlo lunationibus, eam cuique mensi attribuere, quæ in ipso desinit. Vnde eorum versus.

In quo finitur Mensi lunatio datur.

Qua ratione aliquando contingit eundem mensem binas obtinere lunationes. Annus igitur ciuilis, aut est communis, constatque integris dieb. 354, & aliquando diebus 353. aut Emboliſmicus, continetque dies totos 384, & aliquando 383. annis hisce lunarib. vtebantur olim Hebræi, Græci; nunc etiam Hebræi, Arabes, Turcæ, Persæ, ac Sinæ vtuntur, eosque ita instituunt, vt cum solaribus annis congruere possint. solent autem hi populi primam anni lunam statuere, quam nos Christiani lunam Paschalem, seu Martij vocamus: ea autem est cuius plenilunium propius est æquinoctio verno. quod circa 21. Martij contingit. Vetustissimi autem Astronomorum inquirentes anni lunaris cum solari congruentiam, primo annotarunt annum lunæ communem, cuius lunæ alternatim constant diebus 30, & 29, continere dies 354, ac propterea minorem esse anno communi solari diebus 11, is enim constat ex diebus præcise 365. vnde sequi videbant vt nouilunia sequentis anni 11, diebus prius contingerent, quàm in anno præcedenti; hocque modo per annos 19. nouilunia anticipare, donec iterum annis 19. completis, eodem die, quo ante annos 19. contingat nouilunium. ratio huius est, quia omnes lunæ, quæ in annis 19. comprehenduntur, tot dies continent quot anni solares 19. anni vero 19. solares continent dies 6939. & horas 18. in ijsdem fiunt lunationes 235, quæ dies exigunt 6939 horas $16\frac{1}{2}$. vnde solaris periodus Decennouennalis superat lunarem hora tamen $1\frac{1}{2}$. Hanc porrò luminarium communem; ac congruentem periodum, primus oium Meton Athenienſis, ante Christi Natiuitatem, annis circiter 431. adinuenit: ideoque annus magnus Metonicus appellatus est. Et quoniam in hac Decennouennali periodo lunationes 235, æquantur annis solaribus 19. ideo necesse est, vt in omnibus huiusmodi periodis, nouilunia recurrant ijsdem diebus, quibus in prima contigerunt. v. gr. si in primo anno periodi primæ nouilunia facta sunt die secunda Ianuarij, & prima Februarij, & secunda Martij, & prima Aprilis, &c. Etiam in primo anno secundæ periodi fient ijsdem diebus, secunda Ianuarij, prima Februarij, secunda Martij, prima Aprilis, &c. sic etiam anni secundi cuiuſuis periodi Metonicæ habebunt nouilunia ijsdem diebus. sic quoque tertij anni, & reliqui vsque ad finem. præterea quoniam Meton animaduertit nouilunia anticipare singulis annis, diebus 11, ideo solerter excogitauit ex hac sua decennouennali periodo, numerum hunc 19. posse sic in Calendario describi, vt nouilunia indicet: hac ratione, in primo anno scripsit 1. in singulis mensibus ad diē nouilunij. in secundo anno posuit 2, diebus 11. ante numerum 1. præceden-

Digitized by Google

tis anni, in singulis mensius: in 3. anno posuit 3. eadem ratione. idem fecit in 4. & reliquis vsque ad 19. vltimum. descriptis sic numeris in Calendario, facilè erat cuique nouilunia præscire, dummodo nosset quisnam labentis anni numerus nouilunia indicaret. Hic igitur numerus, quod aptissimus esset ad lunarem cum sole congruentiam conseruandam, necnõ ad nouilunia prænoscenda, vltissimus, ideo aureus numerus dictus est, aureisque notis scribebatur, atque in foro præfigebatur, vt per eum populus non solum nouilunia, sed etiam ætatem, ☽, in promptu haberet. currente aureo numero. v. g. 4. num. 4. scribebatur aureo colore in publico calendario. quare vbicumque erat aureus 4. in calendario ibi eo anno erant interlunia. Vnde & plenilunia, & dies mensis lunaris, siue ætatem ☽, facillimè cognoscebant. sequenti anno currebat. 5. aureus; & sic vsque ad 19. quo finito ad 1. reuertebantur.

Quoniam vero luna in annis 19. sedes sibi in calendario constitutas hora 1 $\frac{1}{2}$. anteuertit, fit vt in 4, annis Metonicis decennouennalibus, hoc est, in annis 76. luna anticipet per horas 6. quam annorum 76. periodum ab eius repertore Calippo, Calippicam dixere. tandem compertum est lunam in annis 312 $\frac{1}{2}$, diem vnum anticipare; quamuis in annis tantum 304. quæ sunt quatuor periodi Calippicæ, id effici oporteret. Hactenus de periodis, seu lunæ temporibus.

APPENDIX,

De calculo Astronomico, & tabulis Astronomicis.

HAnc calculi appendicem ijs tantum scribimus, qui communium numerorum operationes vtcumque tenent: imo ijs etiam, quibus per otium liceat Astronomiæ operam nauare, quare si cui libuerit hanc calculi appendicem non solum in luna, sed in cæteris quoque planetis omittere, is nihilominus cætera omnia æquè bene intelligere poterit.

Scopus igitur calculi, est inuenire loca vera planetarum in zodiaco, ad quod libet temporis momentũ, absque vlla inspectione, aut organica obseruatione in cælum, sed solum per Tabulas astronomicas. inquirunt autem primo respectu alicuius certi meridiani; secundo etiam respectu omnium meridianorum, ac proinde omnium terræ locorum.

Sunt autem duo genera Tabularum. aliæ enim exhibent motus medios, & dicuntur tabulæ mediorum motuum, quos supra exposui. aliæ dicuntur tabulæ æquationum, quæ nobis exhibent differentias, quibus ad datum tempus. v. g. nunc, medij motus iam inuenti discrepant à veris. Æquationes autem hæ sunt arcus eclypticæ intercepti inter lineam medij motus, & lineam veri motus planetæ. vt in figura posita in cap. de mot. ☽. medius motus numeratus ab initio ♈, vsq; ad 25. gr. scorpij, vbi est linea

AN.

Digitized by Google

A N, medij motus ; verus autem motus vsque ad lineam A M, veri motus. arcus igitur N M. est æquatio ; tot igitur gradus continet æquatio, quot sunt in arcu, N M. hæc modo additur medio motui, modò demitur, vt verus locus habeatur ; vt propterea Prosthapheresis à Græcis dicatur. in casu figuræ, æquatio N M. esset demenda à medio motu, qui numeratur ab initio ♈, vsque ad 25, gr. scorpij. quæ æquatio si sit. v g. gra. 7. & auferatur à medio motu, remanet verus motus lunæ in grad. 18. scorpij. addenda esset, si luna esset in parte epicycli siniſtra, vti sub L. aliquando linea veri motus coincidit cum linea medij, tuncque nulla est æquatio. Tandem ex tabulis medij motus, & æquationum, constituuntur Ephemerides, quæ sunt Tabulæ verorum motuum ad plures annos.

Tertio necesse est singulorum mediorum motuum Radices aliquas statuere, ideſt, certo proponere in principio alicuius celebris Chronologiæ, quantus fuerit ille medius motus. v.g. initio annorum Christi, vel Vrbis conditæ, vel primæ Olympidis, quantus fuerit medius motus longitudinis lunæ, ideſt, quantum distiterit ab æquinoctio, seu in quo gra. zodiaci fuerit. Ego autem breuitatis causa, ponam radices mediorum motum ad annum Domini 1600. completum, siue ad initium anni 1601. intelligo autē annum 1600. compleri in meridie vltimi diei qui est 31. Decembris. i. in meridie pridie Kalend. Ianuarij ; & consequēter incipere eodem momēto annum sequ. 1601. omnes pariter dies à meridie in meridiem absoluūtur. præfigunt autem hniusmodi radices hoc modo. primo ad certum aliquod instans temporis, v.g hodie in meridie partim ex obseruatione, partim ex subtili argument. motum medium, v.g. longitudinis lunæ habent exploratum, quod maximè per eclypses assequūtur; nam si luna sit in Apogæo, aut Perigæo epicy. sciunt certo æqualem motum coincidere cum vero, & apparente: cognito igitur motu medio longitudinis lunæ hodie, quæ est dies 19. Iulij an. 1616. iam si voluero figere radicem eius ad finem an. 1600. debeo per calculum explorare, quantum in toto tempore elapso ab an. 1600. vsq; ad præsens instans, luna prædicto motu profecerit; totumq; hunc motum detrahere à motu huius diei. v.g. sit hodie luna in principio ♎, motus autem tēporis elapsi an. 15. & mensium aliquot, &c. detrahatur à motu medio longitudinis, qui est gr. 180. quia hic motus numeratur ab ♈, seu ab æquinoctio Verno vsq; ad initium ♎, per hanc enim detractionem, retrocedemus, ac quasi lunam faciemus retrogradam, vnde videamus vbi nam extiterit in fine an. 1600. Exemplum facile, luna hodie est in principio ♎, in meridie, volo figere rad. eius ad diem 10. huius mensis; per calculum igitur retro lunam agendo, inuenio eam hisce 10. diebus, peragrasse gr. 109. quibus ablatis à 180. remanent 71. Ergo luna die 10. in meridie distabat ab initio ♈. gr. 71, hoc est, erat in gr. 11. Geminorum. gradus igitur 71. est radix longitudinis ☽. ad diem 10, Iulij 1616. si figenda esset radix ad annum aliquem sequentem, motus lunæ peractus in toto intervallo esset addendus motui præsentis diei, 19. sic enim per calculum

mani-

Digitized by Google

manifestus sit locus lunæ medius in futuro anno. v.g. in fine anni 1616.

4. Sicuti omnes calculi incipiunt ab aliqua radice, sic etiam respiciunt primo aliquem certum, ac præfixum meridianum, idest, secundum dies, horas, menses, & annos, quibus vtuntur ij, qui degunt sub illo meridiano, fiunt calculationes motuum cælestium; idest, exhibent motus planetarum secundm dies relatos ad illum meridianum; secundum enim prædicta tempora præfixæ sunt radices, de quibus antea: nos itaque vtimur diebus relatis ad meridianum Venetum, respectu cuius etiam radices conditæ sunt. v.g. initio anni 1600. incipientis à meridiano Veneto, tantus erat motus longitudinis lunæ, vt postea dicetur. facta deinde calculatione ad præfixũ hunc meridianum, transferunt eam facile ad alios meridianos, quorum nota sit longitudo respectu primarij meridiani. transfertur autem per operationem quam dicunt æquationem meridianorum. quare hoc modo cognosci possunt loca planetarum, & aspectus eorum; & eclypses, qua hora sint futuræ, non solum respectu meridiei illius primarij, sed respectu omnium, ac totius terræ. quamuis enim vno, eodemque temporis momento hæc contingant, respectu tamen variorum meridianorum, non fiunt eadem hora denominata à varijs meridianis. v.g. quod fit in meridie Venetorum, fit post meridiem, & proinde tardius respectu magis orientalium; ante meridiem autem idem contingit magis occidentalibus. cuius causa est motus solis successiuus circa terram, quo prius apparet orientalibus, deinde nobis, postea occidentalibus: quare sicuti non eadem hora omnibus oritur, nec occidit, nec meridiatur; sic cætera, quæ in cælo fiunt diuersis horis sub diuersis terræ meridianis spectantur.

Explicatio sex sequentium Tabular. Astronom. Lunæ, & primò De prima Tabula Horarum, & minutorum.

SED iam tempus est tabulas ipsas mediorum motuum exponere, ac breuiter explicare. eas igitur simul omnes commoditatis causa exponemus, quę sunt sex sequentes post præsentem earum explicationem; quarum. prima sit ea, quæ continet tres motus medios, in horis, & min. horarum in ea sunt tres columnæ, prima dicata est motui horario longitudinis ☽, abæquinoctio. 2. motui anomaliæ. 3. ☊, nodi borealis motui. prima columna habet quatuor ordines, seu series. prima series habet numeros horarum singularum vsque ad 26, qui numeri accipiuntur aliquando tanquam minuta; & ideo in eadem serie in principio, positum est vtrumque vocabulum (horę. minuta.) hæc prima series inseruit, etiam reliquis duabus columnis. omnes præterea columnæ habent 26. versus. in primo versu sunt S. G. . hoc est signa, gradus, minuta. in 2. versu sunt Gra. ′. ″. hoc est gradus, minuta, secunda; quæ vsum habent quando numeri primæ seriei

riei sumuntur tanquam minuta. in reliquis 26. versibus, sunt numeri signorum, graduum, minu. & sec. respondentes singulis horis, aut minutis primæ seriei, prout sunt in eorum directum: qui numeri sunt numeri mediorum motuum in proprijs columnis. Constructio huius tabulæ fit hoc modo. inuento vti supra dictum est motu diario. v.gr. longitudinis lunæ, aut anomaliæ, eum diuidunt in partes 24, quare pars illa 24. est motus horarius. hunc scribunt è regione horæ vnius, siue in 3. versu; sic motus horarius longitudinis siue vnius horæ est, Si. o. Gr. o. 33. horarius anomaliæ est. Sig. o. Gra. 32'. &c. hunc motum horarium duplicant, eumque scribunt è regione duarum horarum. triplicant pro tribus horis, & sic deinceps, donec confletur motus 24, horar. i. vnius diei. Porro ijdem numeri motuum respondent etiam minutis horarum, quatenus subsant his characteribus G.'.''. è regione vocabuli min. & in 2. versu scriptis; quia quatenus afficiuntur istis characteribus, fiunt sexagesimæ sui ipsarum existentium sub charact. prioris versus, ideſt, qui erant gradus, fiunt minuta: & quę minuta, fiunt secundi, pariter min. horarum sunt sexagesimæ horarum; quapropter vt se habent horæ ad min. sic ijdem numeri sub primis characteribus, ad se ipsos sub secundis characteribus.

De secunda Tabula dierum.

QVæcumque dicta sunt de prima Tabula, applicari debent etiam reliquis. hæc autem secunda continet eosdem motus medios diarios, quos prima horarios habet. in prima serie sunt dies 31. quorum singulis in directū respondent motus trium colūnarum. Et constructa est prędicta methodo, motus enim diurni sibi ipsis additi sunt à primo die, vsq; ad vltimum, vt conflentur motus menstrui. hi autem dies incipiunt à meridie, & in meridie desinunt, vt supra dixi, & infra de Radicibus dicam.

De tertia Tabula mensium.

COntinet hæc eosdem motus medios, sed menstruos, ideſt, quos luna efficit spatijs menstruis. construitur autem hæc ex tabula dierum; sic vides Ianuarium habere motum longit. sig. 1. gr. 18. 28'. qui est idem, ad dierum 31. Februarius habet motum qui debetur diebus 59. & sic reliqui numeri respondent vltimo diei mensis; ita vt numerus vltimus è regione Decembris, sit motus vnius anni. est autem tabula diuisa in duas partes, in prima sunt menses anni communis. in secunda menses anni Bissextilis. reliqua solertiæ lectoris relinquuntur. De Bissexto agam in anno solari.

De

Digitized by Google

De quarta Tabula Annorum.

HÆc diuisa est in tres partes, vt ex titulis eius constat. in prima sunt motus debiti singulis annis vsque ad 20. quorum quartus quisque est Bissextilis, vt indicat littera B. illis præscripta. in secunda sunt anni aggregati. Primo per annorum vicenas, vsque ad 100, deinde per annorũ centurias vsque ad 1000. ex his enim omnibus, omnes anni suppleri possunt. Constructio eius pendet ex tabula mensium; sic vides è regione primi anni qui est communis, scriptum esse motum annuum qui vltimo diei Decembris anni pariter adscriptus est, scilicet sig. 4. gr. 9. 23'. pro longitudine, sed pro Anomalia sig. 2, gr. 28. 43'. tandẽ pro Nodo sig. 0. gr. 19. 20'. in tertia sunt radices prædictorum motuum ad an. Christi 1600, quæ nihil aliud sunt, quam prædicti motus medij, in fine illius sæculi definiti, ac præfixi; vt ab illis, tanquam à radicibus, motus succedentium temporum deriuari queant. Tabulæ enim medij motus ostendunt quantitates motuum respondentes temporibus indefinitis, & indeterminatis. v. g. ostẽdunt motum anomaliæ respondentem annis centrum indefinitis. A vero anni 100, sumantur cum suo motu Anomaliæ, qui est sig. 6. gr. 18. 30'. ita vt hoc tempus sequatur post an. 1600, vt efficiantur an. 1700, & pariter motus horum 100. an. sequatur, & quasi oriatur à radice eiusdem Anomaliæ, quæ est sig. 0. gr. 6. 40'. conflabitur motus medius Anom. qui debetur an. Christi completo 1700. hic autem erit sig. 6. gr. 25. 10'. ideſt luna effecerit in peripheria epicy. incipiendo ab Apogæo 6. signa, & 25. gradus & 10'. quare transactum erit perigæum per gr. 25. 10'. vides igitur qua ratione tempora, & motus indefinita beneficio radicum definiantur, ac determinentur.

	Sig.	grad.	'.
	6.	18.	30.
	0.	6.	40.
	6.	25.	10.

Anoma. media an. 1700. cõpleti

De quinta Tabula Æquationum Lunæ.

HVius tabulæ titulus maximè considerandus est: is enim nos admonet hanc tabulam non exhibere iustas æquationes, nisi in nouilunijs, ac plenilunijs medijs, quod factum est, quoniam id plurimi refert in prædicendis eclypsibus, quæ omnes in nouilu. aut plenil. contingunt. Porrò sciendum est has æquationes minores esse cæteris æquationibus, quæ extra nouiluna aut pleniluna contingunt. adeo vt in Quadraturis aliquãdo æquationes maiores sint nostris æquationibus per gradus 2. 44'. maxima enim æquatio aliquando ad 7. gra. cum dimidio excrescit. sciendum igitur nostras æquationes extra nouiluna, & pleniluna esse iusto minores, & quidem aliquando per grad. 2. 44'.

Deinde

Digitized by Google

Deinde considerare oportet in figura pag. 141. epicycli semicirculos, dexterum C D E, & sinistrum C F E, qui ab apogæo, & perigæo discriminantur. in his duobus semicirculis, gradus, qui ab apogæo hinc inde æqualiter distant, sortiuntur æquales æquationes. v.g. gradus D, & gradus F, æqualiter ab apogæo distantes, habebunt æquales æquationes in zodiaco, quæ in figura sunt N Q, & N P: similiter & reliqui gradus ab apogæo æquidistantes. vnde factum est vt in tabula eædem æquationes inseruiant vtrique semicirculo; & ideo in fronte Tabulæ sunt 6, signa occidentalis, seu dexteri semicirculi; in calce vero sunt signa 6, alterius semicirculi: eo ordine vt signa æquidistantia ab apogæo sint in eadem columna, vnum in fronte, alterum in pede. sic prima columna inseruit primo signo, & duodecimo, quæ ab apogæo hinc inde pariter recedunt; secunda verò columna inseruit secundo, & vndecimo signo; seu continent eorum æquationes: & sic de reliquis, vt consideranti lectori constabit.

Præterea sciendum est in priore semicirculo æquationes semper esse demendas à motu medio, vt verus habeatur. sic existente luna in O, epicycli puncto, æquatio N M, esset auferenda à medio motu, vt verus, qui esset in gradu M, haberetur. in secundo vero semicirculo æquationes sunt medio motui addendæ, quia tunc luna magis distat ab æquinoctio, quàm epicycli centrum; vt si luna esset in F, æquatio F N, medio motui esset addenda, vt verus haberetur. Luna autem apogæa, aut perigæa existente, nulla fit æquatio; quia linea medij, & veri motus vniuntur. in hac tabula numeri primæ seriei sunt gradus signorum sex superiorum in fronte tabulæ scriptorum: numeri vero in vltima, ac dextera serie, sunt gradus sex signorum inferiorum in calce tabulæ. habet autem sex æquationum columnas, & quælibet earum inseruit duobus signis, ideſt, continet numeros, seu æquationes duorum signorum æquidistantium ab apogæo. Primum signum inscribitur charactere o, in fronte primæ columnæ, quia nondum est completum, nisi post gradus 30. numeri vero in ipsa columna sunt æquationes respondentes gradibus primi signi, necnon duodecimi. Secundæ columnæ inscribitur 1, hoc est signum vnum iam completum in prima columna: est tamen columna hæc secundi signi nondum completi. sic reliqui numeri titulares significant signa iam completa in præcedenti columna, & columna sub eis pertinet ad signum sequentis numeri. v. gratia, numerus 2, supra tertiam columnam significat duo signa iam completa cum suis æquationibus, in præcedentibus duabus columnis; columnam vero sub isto 2, esse columnam æquationum signi tertij cuius gradus sunt in prima serie; & finitur istud signum tertium in fine tertiæ columnæ è regione gradus 30. idem dicendum de signis, 6, inferioribus. reliqua vsus, & exempla docebunt.

Digitized by Google

De sexta Tabula latitudinis Lunæ.

CIRCA Tabulam latitudinis ☽, scias signa inscripta, esse signa motus ☽, in latitudinem; numeros vero in columnis grad. & min. esse latitudines ☽, ab eclyptica. reliqua ex dictis de alijs tabulis diligens lector percipiet. Neque me latet Tychonem paulo diuersam latitudinis lunaris Tabulam exhibere, sed hæc nostra, nostro instituto, accommodatior est.



Digitized by Google

Prima Tabula mediorum motuum Lunæ in Horis, & Minutis.

Longitudo ☽. ab Æquinoctio.				Anomalia ☽			Motus ☊		
Horæ.	Sig.	Gr.	′.	Sig.	Gra.	′.	Sig.	Gra.	′.
Min.	Gr.	′.	″.	Gra.	′.	″.	Gra.	′.	″.
1	0	0	33	0	0	32	0	0	0
2	0	1	5	0	1	5	0	0	0
3	0	1	38	0	1	37	0	0	0
4	0	2	11	0	2	10	0	0	1
5	0	2	44	0	2	43	0	0	1
6	0	3	17	0	3	15	0	0	1
7	0	3	50	0	3	48	0	0	1
8	0	4	23	0	4	21	0	0	1
9	0	4	56	0	4	53	0	0	1
10	0	5	29	0	5	26	0	0	1
11	0	6	2	0	5	59	0	0	1
12	0	6	35	0	6	31	0	0	1
13	0	7	8	0	7	4	0	0	2
14	0	7	41	0	7	37	0	0	2
15	0	8	14	0	8	9	0	0	2
16	0	8	47	0	8	42	0	0	2
17	0	9	19	0	9	15	0	0	2
18	0	9	52	0	9	47	0	0	2
19	0	10	25	0	10	20	0	0	2
20	0	10	58	0	10	23	0	0	3
21	0	11	31	0	11	25	0	0	3
22	0	12	4	0	11	58	0	0	3
23	0	12	37	0	12	31	0	0	3
24	0	13	10	0	13	3	0	0	3
25	0	13	43	0	13	37	0	0	3
26	0	14	16	0	14	9	0	0	3
27	0	14	49	0	14	42	0	0	4
28	0	15	22	0	15	15	0	0	4
29	0	15	55	0	15	47	0	0	4
30	0	16	28	0	16	20	0	0	4

Digitized by Google

Secunda Tabula Mediorum Motuum Lunæ in diebus.

Longitudo ☽ ab Æquinoctio.				Anomalia ☽			Motus ☊.		
Dies.	Sig.	Gra.	′.	Sig.	Gra.	′.	Sig.	Gra.	′.
1	0	13	10	0	13	4	0	0	3
2	0	26	21	0	26	8	0	0	6
3	1	9	32	1	9	12	0	0	9
4	1	22	42	1	22	16	0	0	13
5	2	5	53	2	5	19	0	0	16
6	2	19	3	2	18	23	0	0	19
7	3	2	14	3	1	27	0	0	22
8	3	15	24	3	14	31	0	0	25
9	3	28	35	3	27	35	0	0	29
10	4	11	46	4	10	39	0	0	32
11	4	24	56	4	23	43	0	0	35
12	5	8	7	5	6	46	0	0	38
13	5	21	18	5	19	50	0	0	41
14	6	4	28	6	2	54	0	0	44
15	6	17	39	6	15	58	0	0	48
16	7	0	49	6	29	2	0	0	51
17	7	13	59	7	12	0	0	0	54
18	7	27	10	7	25	1	0	0	57
19	8	10	21	8	8	14	0	1	0
20	8	23	32	8	21	18	0	1	3
21	9	6	42	9	4	22	0	1	7
22	9	19	53	9	17	25	0	1	10
23	10	3	3	10	0	29	0	1	13
24	10	16	14	10	13	34	0	1	16
25	10	29	24	10	26	37	0	1	19
26	11	12	35	11	9	41	0	1	23
27	11	25	46	11	22	45	0	1	26
28	0	8	56	0	5	49	0	1	29
29	0	22	6	0	18	53	0	1	32
30	1	5	17	1	1	56	0	1	35
31	1	18	28	1	15	0	0	1	38

Ter

Tertia Tabula Mediorum Motuum Lunæ in Mensibus completis Anni communis.

	Longitudo ☽, ab Æquinoctio.			Anomalia ☽			Motus ☊,		
	Sig.	Gra.	′	Sig.	Gra.	′	Sig.	Gra.	′
Ianu.	1	18	28	1	15	0	0	1	38
Febr.	1	27	24	1	20	50	0	3	7
Mar.	3	15	52	3	5	50	0	4	45
Apr.	4	21	10	4	7	47	0	6	21
Mai.	6	9	38	5	22	48	0	7	59
Iun.	7	14	56	6	24	45	0	9	35
Iul.	9	3	24	8	9	46	0	11	13
Aug.	10	21	52	9	24	47	0	12	52
Sept.	11	27	9	10	26	44	0	14	27
Octo	1	15	37	0	11	45	0	16	5
Nou.	2	10	55	1	13	42	0	17	41
Dec.	4	9	23	2	28	43	0	19	19

In Mensibus Anni Bissextilis.

Ianu.	1	18	28	1	15	0	0	1	38
Febr.	2	10	35	2	3	53	0	3	10
Mar.	3	29	3	3	18	54	0	4	49
Apr.	5	4	20	4	20	51	0	6	24
Mai.	6	22	49	6	5	52	0	8	2
Iun.	7	28	6	7	7	49	0	9	38
Iul.	9	16	34	8	22	50	0	11	16
Aug.	11	5	2	10	7	51	0	12	55
Sep.	0	10	20	11	9	48	0	14	30
Oct.	1	28	48	0	24	49	0	16	9
Nou.	3	4	6	1	26	46	0	17	44
Dec.	4	22	34	3	11	47	0	19	22

Digitized by Google

Quarta Tabula Mediorum Motuum Lunæ in Annis singulis.

	Longitudo ☽ ab Æquin.				Anomalia ☽			Motus ☊.		
	Anni	Sig.	Gra.	′.	Sig.	Gra.	′.	Sig.	Gra.	′.
	1	4	9	23	2	28	43	0	19	20
	2	8	18	46	5	27	26	1	8	39
	3	0	28	9	8	26	9	1	27	59
B.	4	5	20	43	0	7	56	2	17	22
	5	10	0	6	3	6	40	3	6	42
	6	2	9	29	6	5	23	3	26	1
	7	6	18	52	9	4	6	4	15	21
B.	8	11	11	26	0	15	53	5	4	44
	9	3	20	48	3	14	36	5	24	4
	10	8	0	12	6	13	19	6	13	23
	11	0	9	35	9	12	2	7	2	43
B.	12	5	2	8	0	23	49	7	22	6
	13	9	11	31	3	22	32	8	11	25
	14	1	20	54	6	21	15	9	0	45
	15	6	0	17	9	19	59	9	20	5
B.	16	10	21	51	1	1	46	10	9	28
	17	3	2	14	4	0	29	10	28	48
	18	7	11	37	6	29	12	11	18	8
	19	11	21	0	9	27	55	0	7	27
B.	20	4	13	34	1	9	42	0	26	50
In Annis aggregatis.	40	8	27	8	2	19	24	1	25	40
	60	1	10	42	3	29	6	2	20	30
	80	5	24	16	5	8	48	3	17	20
	100	10	7	50	6	18	30	4	14	10
	200	8	15	40	1	7	0	8	28	20
	300	6	23	30	7	25	30	1	11	30
	400	5	1	20	2	14	0	5	26	40
	500	3	9	10	9	2	30	10	10	50
	600	1	17	0	3	21	0	2	25	0
	700	11	24	50	10	9	30	7	9	10
	800	10	2	40	4	28	0	11	23	20
	900	8	10	30	11	16	30	4	7	30
	1000	6	18	20	6	5	0	8	21	40
								1	5	50

Radices æqualium motuum ad Ann. Christi 1600. *absolutum in mer ultimi diei Decembris, ideſt, Pridie Kalend. Ianu. anni* 1601.

Radix longitudinis ☽,				Radix Anomaliæ.			Radix Nod		
D.	1600	7	25	9	0	6	40	9	12

Quin

Quinta Tabula Aequationum Lunæ in Nouilunijs, & Pleniluniis.

Priora sex signa Anomaliæ in quibus Æquatio demitur.

Gradus superiorum sex signorum Anomaliæ.

	0 Gra.	′	1 Gra.	′	2 Gra.	′	3 Gra.	′	4 Gra.	′	5 Gra.	′	
1	0	5	2	30	4	17	4	58	4	20	2	29	30
2	0	10	2	35	4	20	4	58	4	17	2	24	29
3	0	15	2	39	4	23	4	58	4	14	2	19	28
4	0	20	2	43	4	25	4	58	4	12	2	15	27
5	0	25	2	47	4	27	4	58	4	9	2	10	26
6	0	30	2	52	4	29	4	58	4	6	2	5	25
7	0	35	2	56	4	32	4	57	4	3	2	0	24
8	0	40	3	0	4	34	4	57	3	59	1	56	23
9	0	45	3	4	4	36	4	56	3	56	1	50	22
10	0	50	3	8	4	38	4	56	3	53	1	45	21
11	0	55	3	12	4	39	4	54	3	50	1	40	20
12	1	0	3	16	4	41	4	54	3	46	1	35	19
13	1	5	3	20	4	43	4	53	3	43	1	30	18
14	1	10	3	23	4	45	4	52	3	39	1	25	17
15	1	15	3	27	4	46	4	50	3	38	1	20	16
16	1	20	3	31	4	47	4	49	3	32	1	14	15
17	1	25	3	34	4	49	4	48	3	28	1	9	14
18	1	30	3	38	3	50	4	46	3	24	1	4	13
19	1	35	3	41	4	51	4	45	3	20	0	5	12
20	1	40	3	45	4	52	4	43	3	16	0	53	11
21	1	44	3	48	4	53	4	42	3	12	0	48	10
22	1	49	3	51	4	54	4	40	3	8	0	43	9
23	1	53	3	54	4	55	4	38	3	4	0	38	8
24	1	58	3	58	4	56	4	36	3	0	0	32	7
25	2	3	4	1	4	56	4	34	2	56	0	27	6
26	2	8	4	4	4	57	4	32	2	51	0	21	5
27	2	12	4	6	4	57	4	29	2	47	0	16	4
28	2	17	4	9	4	58	4	27	2	42	0	11	3
29	2	21	4	12	4	58	4	25	2	38	0	5	2
30	2	26	4	15	4	58	4	22	2	33	0	0	1
	11		10		9		8		7		6		

Gradus inferiorum sex signorum Anomaliæ.

Posteriora 6. signa Anom. in quibus Æquatio additur.

Digitized by Google

Sexta Tabula Latitudinis ☽.

Latitudo Borealis.

Sig.	0 Gra.	′	1 Gra.	′	2 Gra.	′	3 Gra.	′	4 Gra.	′	5 Gra.	′	Motus in latitudinem.
1	0	5	2	34	4	22	5	0	4	17	2	25	30
2	0	10	2	39	4	25	5	0	4	14	2	20	29
3	0	16	2	43	4	27	5	0	4	11	2	16	28
4	0	21	2	48	4	30	4	59	4	9	2	11	27
5	0	26	2	52	4	31	4	59	4	6	2	7	26
6	0	31	2	56	4	34	4	58	4	3	2	2	25
7	0	37	3	0	4	36	4	58	3	39	1	57	24
8	0	42	3	5	4	38	4	57	3	56	1	52	23
9	0	47	3	9	4	40	4	56	3	53	1	47	22
10	0	52	3	13	4	42	4	55	3	50	1	42	21
11	0	57	3	17	4	44	4	54	3	46	1	38	20
12	1	2	3	21	4	45	4	53	3	43	1	33	19
13	1	7	3	24	4	47	4	52	3	39	1	28	18
14	1	12	3	28	4	48	4	51	3	36	1	23	17
15	1	18	3	32	4	50	4	50	3	32	1	18	16
16	1	23	3	36	4	51	4	48	3	28	1	12	15
17	1	28	3	39	4	52	4	47	3	24	1	7	14
18	1	33	3	43	3	53	4	45	3	21	1	2	13
19	1	38	3	46	4	54	4	44	3	17	0	57	12
20	1	42	3	50	4	55	4	42	3	13	0	52	11
21	1	47	3	53	4	56	4	40	3	9	0	47	10
22	1	52	3	56	4	57	4	38	3	5	0	42	9
23	1	57	3	59	4	58	4	36	3	0	0	37	8
24	2	2	4	3	4	58	4	34	2	56	0	31	7
25	2	7	4	6	4	59	4	32	2	52	0	26	6
26	2	11	4	9	4	59	4	30	2	48	0	21	5
27	2	16	4	11	5	0	4	27	2	43	0	16	4
28	2	21	4	14	5	0	4	25	2	39	0	10	3
29	2	25	4	17	5	0	4	22	2	34	0	5	2
30	2	30	4	20	5	0	4	20	2	30	0	0	1
Sig.	11		10		9		8		7		6		Motus in latitudinem.

Gradus sex superiorum signorum.

Gradus sex inferiorum signorum.

Latitudo Australis.

De

De numeris Astronomicis.

VT igitur hisce tabulis, vti possimus ad absolutum lunæ locum in zodiaco inueniendum, opus est præmittere compendiosa tractatio de numeris Astronomicis. Verum quoniam numeri Astronomici peculiarem doctrinam requirunt. ideo hic ea solum breuiter indicabo, quæ vsui nobis futura sunt. Signum igitur vnum continet gr. 30. Gradus vnus continet 60, minuta seu prima; Minutum vnum continet 60, secunda. Secūdum vnum 60, tertia: & sic deinceps per sexagenariam subdiuisionem. Præter gradus diuidunt etiam dies, & horas, & alia, in prima, secunda, &c. illud aut quod diuiditur in hasce sexagenas particulas dicitur integrum.

Additio.

OMnes numeri addendi, scribendi sunt, ita vt qui sunt eiusdem speciei, sint in eadem serie, idest, signa sub signis, gradus sub grad. minuta sub minutis recta describantur, vt in apposito exēplo. deinde incohanda est additio a numeris dextris seu à tenuiribus, vti à secundis in exemplo, adduntur igitur omnia secunda simul, quæ in casu nostro sunt 78. quando autem colligitur numerus maior quam 60. pro singulis 60. retinentur mente totidem vnitates, & reliquus numerus scribitur sub sua serie. nunc igitur quia in 78. semel continetur 60. quæ faciunt minutum vnum; ideo retineo mente vnam tantum vnitatem. Et reliquum 18. scribo sub secundis. postea procedo ad minuta quibus addo retentam vnitatem, & omnia simul efficiunt 87'. scribo igitur 27. vnūque retineo pro sexagena, quæ efficit gradum vnum: ideo addo vnum gradibus, quibus simul collectis fiunt gr. 38. & quoniam gr. 38. conflant signum vnum, & præterea gr. 8. ideo scribo 8. sub gradibus: & postea vnū addo signis: & computo signa 19. sed tamen scribo tantum 7. quia signa 12. omnia conficiunt integrum circulum, qui numquam scribitur, quia inutilis est calculationi, vt postea melius patebit. quapropter obseruandum est, ne vnquam in seriebus secundorum, aut primorum, scribatur numerus maior quam 59. in serie graduum nullus sit maior, quam 29. in serie Signorum, nullus maior, quam 11. siue inter minuta, & secunda omnes numeri sint infra 60. inter gradus sint infra 30. inter signa sint infra 12.

	Sig.	Gra.	'.	''.
	7.	9.	28.	55.
	11.	15.	44.	20.
	0.	3.	15.	
	7.	8.	27.	18.

Subtractio.

NVmerus subtrahendus scribendus est sub altero, eadem ratione, qua in additione, deinde inchoanda est subtractio à dextris; Et cum

Digitized by Google

quiſpiam numerus maior eſt ſuo ſuperiori, augendus eſt ſuperior accepta mutuo vna ſexagena, aut trigena, aut duodena, prout numerus ad ſiniſtram ſequens, fuerit; vt exemplo patebit, in quo inferior numerus 3. 29. 30'. 3''. quamuis ſit maior ſuperiori 2. 28. 0'. 2'' ſic tamen ab eo ſubtrahi. quia 3''. non poſſum detrahere a 2''. ideo accedo ad ſiniſtrum locum Primorum, & inde mutuo accipio vnum primum, vt inde habeam 60''. quæ cum 2''. faciant 62''. à quib. detrahere poſſim 3''. ſed quoniam locus primorum eſt, 0': ideo procedo ad gra. 28. & inde accipio gr. vnum, ideſt, 60'. quæ pono loco 0'. ex his 60'. accipio vnum primum, ideſt, 60'', quæ pono cum 2'', ſicque poſſum ſubtrahere: detraho igitur, 3'' à 62''. & remanent 59''. ſubſcribenda numeri 13. 57. 59. 60, ſunt poſiti ſupra numeros 2, 28, 0, 2, ad iuuãdam memoriam Lectoris. deinde detraho 30, non à 0', ſed à 59', quæ ibi mente collocaui antea, remanentque 29'. ſubſcribenda. poſtea quia non poſſum detrahere 29, à 27, remanſerunt enim 27, ob gradum accommodatum, addo igitur gradus 30, quos mutuo accipio à ſignis 2. accipio enim ſignum vnum, quod continet grad. 30. & ſiunt gr. 57, à quibus detractis 29, reliqui ſunt 28, quos ſubſcribo. Tandem demo ſigna 3, a ſignis 1, remanſit enim ſignum vnũ ob mutuationẽ alterius ſigni; quod vt efficiam, debeo addere ſigna 12, ideſt, circulum integrum vni ſigno relicto; ſiuntque ſigna 13, àquibus demo. 3. remanentque 10. ſicque ſemper faciendum eſt.

Sig.	Gra.	'.	''.
13	57	59	60
2.	28.	0.	2.
3.	29.	30.	3.
10.	28.	29.	59.

Sig.	Gra.	'.
6.	5.	4.
4.	3.	4.
2.	2.	0.

Quod ſi numeri inferiores ſint æquales, aut minores ſuperioribus, facilima eſt operatio; quia ſinguli inferiores detrahuntur à ſuis ſuperioribus, & reſidui ſubſcribuntur, vt hic vides.

Multiplicatio.

1. IN hac operatione non conſiderantur ſigna, quatenus ſigna ſunt, verum ea reſoluenda ſunt in ſuos gradus, ijque in loco graduum concipiendi ſunt, vt exemplo patebit.

2. Præcipua difficultas eſt in inuenienda denominatione productorum, ſeu in cognoſcenda ſpecie, ex multiplicatione, emergente. fit igitur hęc regula, quando duo numeri inuicem ducuntur, adde ſimul eorum denominatores, ſeu apices, & habebis denominationem producti. v.g. ſi multiplicentur inuicem: 10', & 4'', procreabuntur 40'''. quia ex additione, ', cum, '' quæ ſunt denominationes, ſeu apices eorum, ſiunt '''. quæ ſunt tertia. igitur primo numeri ipſi 10', & 4'', multiplicantur tanquam numeri com-

Digitized by Google

cõmunes, & fiunt 40''. secundo eorum apices additi scribuntur supra productum, sicque peracta est multiplicatio. Aduertendum tamen est quod apex, seu denominatio integrorum. ver. g Graduum, supponitur esse o; quæ addita aliorum apicibus, eos non immutat: quare quando ducuntur gradus, in alias sexagenas, productus erit semper eiusdem apicis, cuius est illa sexagena, vt si duco 3''. in gra. 15. fiunt 45'', &c. sic ductis inuicem gradibus producuntur pariter gradus, quia o, addita cum alia o, facit o.

3. Quoties numerus productus est maior, quam 60, tunc quoties in ipso continetur numerus 60. tot vnitates sunt addendæ loco sequenti ad sinistrã, siue loco proxime minoris denominationis siue pauciorũ apicum v.g. ductis 3'. in 25'', productus est 75''. quæ omnia semel continent 60, & præterea 15. ideo productus sic erit scribendus. 1''. 15''. sub suis titulis. ratio est quia 60, scrupula maioris denominationis efficiunt vnum tantum scrupulum minoris proximè appellationis.

4. Oportet singulos numeros multiplicantes in singulos multiplicandos ducere. exemplum. sint igitur hi numeri inuicem ducendi. hoc est signa 1. Gr. 3. 25'. 35''. multiplicanda per gr. 3. 2''. scribantur vt in formula apparet, ducta sub eis linea quæ productos separat. Primo igitur duco

Sig.	Gra.	'	''	'''	
1.	3.	25.	35.		Multiplicandi.
0.	3.	2.	0.		Multiplicantes.
			1.	10.	
	1.	6.	50.		Producti.
		1.			
3.	1.	15.	45.		
	9.				
3.	11.	23	36.	10	Summa productorum.

duo prima in 35. secunda, ideſt, 2', in 35', fiuntque 70''' ex præscriptis regulis: in quibus quia semel 60, continetur, ideo pono vnitatem sub loco proximè minoris apicis, ideſt, sub secundis: reliqua autem 10'''. sub tertijs, vt in Formula vides. postea duco 2', in 25, fiuntque 50''. secunda; quia singulares apices additi efficiunt secunda. scribo igitur 50'', sub loco secundorum. deinde duco 2'. in gr. 3. produciturque 6. prima, quia apex gr. est o. qui additus appici 1'. eum non immutat: Scribo igitur 6. sub loco Primorum. tandem duco 2'. in signum 1. hoc est in gr. 30. iuxta primam regulam; fiuntque 60. prima, quæ, quia faciunt gr. 1. ideo subscribo, 1. loco graduum; sicque numerus 2'. functus est munere suo. Alterum igitur numerorum. i. gr. 3. duco in singulos superiores, eodem modo. Primo in

Digitized by Google

35'. proueniuntque 105. quo in numero continetur 60. semel. Quare scribo vnitatem loco primorum; reliquum vero 45''. sub secundis. deinde ductis 3 in 25'. fiunt 75'. hoc est gr. 1. & 15'. quæ suis locis adscribo, vt vides in formula. rursus ductis 3. in 3. fiunt 9. id est gradus 9. sub loco graduum ponendi. Tandem ductis 3. in signum 1. seu in gr. 30. emergunt 90. gradus, seu signa 3. quæ sub titulo signorum sunt subscribenda. postremo hi omnes numeri in vnam summam sunt colligendi iuxta regulas Additionis; conflaturque summa hæc; Signa 3. gr. 11. 23'. 36''. 10'''. Huius autem rei demonstratio pendat ex fractionibus vulgarium numerorum. Fractiones enim Astronomicæ possunt reduci ad vulgares, qua ratione vnum primum est $\frac{1}{60}$. integri: vnum vero secundū est, $\frac{1}{3600}$. & sic de cæteris: Si autem secundum regulas vulgarium fractionum multiplicentur inuicem $\frac{1}{60}$. $\frac{1}{3600}$. producūt $\frac{1}{216000}$. qui productus æquiualet vni tertio. qui ēt producitur ex multiplicatione 1', in 1'', quia 1. in 1. facit 1. & eorum apices additi faciunt 3. ponendos supra productum, sic 1'''. eodem modo de reliquis astron. fractionibus æstimandum est.

5. Scias tandem hanc multiplicationem posse fieri reductis omnib. partibus, tam numeri multiplicandi, quam multiplicantis, ad eorum maximam denominationem, de qua reductione dicam in sequenti tractatu de diuisione num. 6.

Diuisio.

1. Sicut in multiplicatione non considerantur signa, sed in gradus resoluenda sunt, ita pariter in diuisione.

2. At in cognoscenda denominatione Quotientis, seu producti, contra hic agendum est, ac in multiplicat. ibi enim per additionem apicum conflabatur apex producti: hic vero per subtractionem. nam in diuisione subtrahetur apex minor à maiori, & reliquus apex erit denominatio quotientis. vbi illud etiam repetendum, apicem integrorum. v.g. graduum esse 0. exemplum; diuidantur 24'', per 6'. primo numeri ipsi diuidendi sunt vti vulgares numeri, eritque quotiens 4, cuius denom. seu apex habetur detrahendo '. à ''. remanent enim 1. apex quotientis, scilicet 4'. rursus diuidenda sint 18'. per 9'. erit quotiens. 2. nam detracto 1. ab '. remanet 0, qui apex est integri. v.g. gradus: ergo quotiens erit 2. seu grad. 2.

3. Quando igitur astronomicus numerus diuidendus, non fuerit minor diuisore, sed ei æqualis, aut maior: pariterque cum eo apex eius non fuerit minor apice diuisoris, sed ei æqualis, aut maior; & præterea diuisor habeat vnicum membrū tunc facilima est partitio. v.g. sint diuidenda, vt in exemplo apparet, signa 1, Gra. 6. 30'. 24''.

	Sig.	Gra.	'	''
Diuidendus.	1.	6.	30.	24.
Diuisor.	0.	6.	0.	0.
Quotiens.		6.	5.	4.

per

per gr. ♉. Primo diuido 24′. per ♉ proueniunt 4″. quia minor apex graduum, 0, detractus a maiori ′. nihil minuit. ſcribo itaque 4. ſub titulo ″. eadem ratione diuiſis 30′. per 30′. per ♉ producitur 1. tandem diuiſis gradibus 36. (reſoluo enim ſignũ 1. in gra. 30. qui eum gr. 6. efficiunt 36.) per ♉. producitur 6, ideſt, ſex integra; qui in exemplo ſunt gradus.

4. In reliquis caſibus, quando ſcilicet numerus, aut apex diuiſoris eſt maior numero aut apice diuidendi, & vterque aut alter conſtat gradibus, primis, ſecundis, &c. tunc occurrunt variæ, ac magnæ difficultates; quas hac vnica regula ſuperabis. Quando numerus diuidendus minor eſt, quã diuiſor, eum toties multiplica per 60. donec ſit ei æqualis, aut maior. ſimiliter ſi apex numeri diuidendi ſit minor apice diuiſoris, multiplica numerum diuidendum toties per 60, quouſque apex eius ſit æqualis aut maior apice diuiſoris: ex hac enim multiplicatione per 60, gra. fiunt prima, prima vero fiunt ſecunda, ſecunda euadunt tertia, &c. vt conſideranti ea, quæ initio huius tractatus diximus, patere poteſt. Exemplum. ſint diuidenda 3′, per 6′, quia numerus diuidendus minor eſt, diuidente eum due in 60, fientque 180′. qui erit nouus diuidendus priori æqualis, aptus tamen diuiſioni, diuiſis igitur 180″, per 6′. erit quotiens 30′, cuius apex erit ′, iuxta ſecundam regulam. rurſus diuidenda ſint 4′. per 2″. quia apex diuidendi eſt minor altero, due, 4′, in 60′, fientque 240″, ea iam diuide per 2″. productus erit 120. ideſt, gra. 120. aut aliud genus integrorum; quia detracto apice diuiſoris, qui eſt ″. ab apice diuidendi. ″. ei æquali relinquitur 0, apex quotientis. Præterea diuide gr. 30, per 5′, ductis 30. in 60′, fiunt 1800′. cùm iam ſint æquales apices, diuide 1800′. per 5′. erit quotiens 360. gr. integra, ex præſcriptis regulis. ſi tam apex, quam numerus ſint minores, vtrumque augebis eodem ductu in 60′. vt ſi 3′. diuidenda ſint in 12″. ductis 3′. in 60′. producuntur 180″, quæ iam per 12″. diuiſibilia ſunt, prouenitque ex diuiſione quotiens 1 ♉. integra. Atque ſic agendum eſt cùm vterque numerus ſimplex eſt, vt in allatis exemplis.

5. Quod ſi plura habeant membra, ideſt, ſigna, gradus, prima, ſecunda, &c. tũc omnia illa membra reſoluenda ſunt per multiplicationem per 60′. ad vltimam denominationem ſeu ad maiorem apicem. v.g ſit diuidẽdus, aut diuiſor, numerus hic Sig. 1. gr. 6. 4′. 5″. ſed quia ſigna non conſiderantur niſi vt gradus, ideo erunt gra. 36. 4′. 5″. tria hæc membra reducenda ſunt ad vltimam denominationem quæ eſt ſecundorum, ideſt, omnia ſunt conuertenda in″. per multipl. in 60′. ſic, duco gr. 36. in 60′. fiunt, 2160′, quibus addo 4′. quæ prius erant in ipſo numero fiuntque 2164′. hæc rurſus duco in 60′. fiuntque 129840″. ſecunda. quæ cum 5″. prioribus efficiunt 129845″. idem faciendum eſt cum diuidente ſi plures habeat partes. facta hac reduct. ad vltimam denominationem, ſi contingat diuidendum adhuc eſſe minorem, aut habere minorem denominat. quam diuiſor, adhuc ducendus eſt in 60′, vt diuiſore non ſit minor, nec minorem habeat apicem. Exemplum. ſint gra. 1 ♉. 15′. 30″. diuidẽda per 15′. quia

diui-

diuidendus habet plures partes, quarum vltima est secundorum, ideo reliquas omnes ad secunda reduco, eas per 60', multiplicando, sic; ductis, 1 ♉. in 60', fiunt 600', quæ cum ptioribus 15', erunt 615'. quibus rursum ductis in 60', proueniunt 36900'', quæ cum priorib. 30'', efficiunt 36,930''. quia vero diuisor 15', est simplex, non est opus reductione ad vltimam denom. similiter quia diuidendus reductus ad vltimam denom. est maior diuisore, habetque maiorem denom. non est opus vltetiori reductione. iam igitur diuido 36930'', per 15', oriturque Quotiens 2462', quæ sunt prima, quia detracto apice diuisoris, qui est 1. ab apice diuidendi qui est 1', relinquitur 1. apex quotientis, ex præmissis regulis. Quod si diuisor 15'', fuisset secundorum, quotiens fuisset graduum, seu integrorum ♉ 41 2. quia detractis secundis à secundis, relinquitur 0, quæ est graduum seu alterius integri appellatio.

Quando autem quotiens est minor quam 60, vt in nostro exemplo, tunc diuidendus est per 60, vt appareat quot scrupula contineat minoris proximè appellationis. in casu nostro 2462', diuisa per 60', producunt ♉ 1 2 gradus, nam 60, prima efficiũt gradum vnum. pariter si eadem ♉ 41 2 2 fiant gradus, diuidenda sunt per 30, vt exhibeant signa omnia, quæ in ipsis continentur, eruntque signa 82, & gr. 2. relinquentur.

6. Accidit aliquando diuisorem esse maiorem diuidendo, vnde oritur quotiens qui est fractio vnius integri. quæ fractio si bene perspecta sit indicat an quotiens sit primorum, an secundorum, &c. v. g si diuidantur 6', per 12. producentur $\frac{6}{12}$ hoc est, per minutiarum depressionem $\frac{1}{2}$. i. dimidius gradus, siue 30'. similiter si 2'. diuidantur per ♉, 4'. resoluo diuisorem in 244'. diuisis iam 2', per 244', sic stabit quotiens $\frac{2}{244}$, vnius integri, siue per minutiarum depressionem, $\frac{1}{122}$, vnius integri. quæ fractio valet quasi dimidium vnius primi; nam gradus vnus continet 60', quare dimidium vnius primi erit $\frac{1}{120}$, pars gradus. simili speculatione opus est in similibus casibus. in quibus proderit nouisse gradum 1. conticontinere 60' prima, 3600'' secunda, 216000''' tertia, &c. ac proinde prima esse sexagesimas gradus, secunda esse termillesimas eiusdem gradus, tertia esse ducentesimas sex decemillesimas grad. &c. Ratio huius diuisionis pendet ex diuisione minutiarum communium, quemadmodum etiam multiplicationis, atque hæc breuitati nostræ sufficiant.

Vsus præmissarum Tabularum, ex quo calculus Lunæ perficitur.

EXemplis melius, quam præceptis multis, rem hanc percipiemus. sit igitur hæc propositio.

Ad

Ad datum tempus, medium motum longitiſsimis Lunæ reperire. Propoſ. 1.

SIT ergo exempli cauſa, datum tempus, quo hæc ſcribimus, Annus Chriſti 1616. dies 16. Iulij, hora vna poſt merid. cum minutis 15'. .i. ad inſtans vltimum huius temporis reperire diſtantiam centri epicy. ab æquinoctio. porrò in primis conſiderandum eſt quid ſibi velit vulgare illud tempus, ſeu qua ratione illud Aſtronomi accipiant. Cum ergo vulgo dicitur anno Domini 1616. die 16. Iulij, hor. 1. p. m. aduertendum eſt annum 1616. nondum eſſe completum, ſed labentem. ſimiliter Iulius nondum eſt abſolutus, ſed dies eius 16. tantum exacta eſt, & præterea hora 1. quæ pertinet ad diem 17. quapropter Aſtronomi omnes temporis ſpecies completas aſſumunt, tempuſque iſtud ſic Aſtronomicè ad calculum diſponetur, vt in formula; vbi omnia completa eſſe intelliguntur, ſicuti reuera ſunt. ſecundo conſiderandum eſt, an menſis completus ſit anni communis, an biſſextilis. in caſu noſtro eſt biſſextilis, quia eſt menſis anni 1606. labentis, qui intercalaris eſt. Ideo notandus eſt littera B. de anno autem biſſextili infra cap. de ſole agemus. accõmodato igitur hoc modo tempore, eoque deſcripto ſeriatim, vt in formula vides, iam per ſingulas ſpecies accipiendi ſunt motus ex præmiſſis tabulis, hac methodo; primo cum annis 1600, qui ſunt noſtri temporis Radix, accipio ex annorum Tabula ſimiliter Radicem motuum ſcriptam in fine columnæ longitudinis lunæ quæ eſt ſigna 7. grad. 25. min. 9'. eamque ſcribo è regione annorum 1600. vti factum vides. deinde cum annis 15. ex eadem columna accipio 6. 0. 17', quæ in formula in directum annorum 15, deſcribo. poſtea ex tabula menſium ex menſib. anni biſſextilis, è regione menſis Iunij, accipio 7. 28. 6'. quæ pariter in formula aſcribo menſi Iunio. Quarto cum diebus 16. ex tabula dierum accipio 7. 0. 49'. quæ pariter diebus 16. adſcribo. Quinto idem facio cum hora vna ex horarum tabula, cui conuenit motus, min. 33', quæ in formulam refero. poſtremo ex eadem tabula cum min. 15'. è regione eorum accipio min. 8'. temporis, quibus in formulam relatis; habeo iam omnes motus correſpondentes propoſitis temporis partibus. reſtat igitur vt omnes hi motus in vnam addantur ſummam, eo modo, quem ſupra docuimus, eritque ſumma hæc Sig. 4 gr. 25. min. 2'. ex qua colligo centrũ epicy. lunæ

	Sig.	Gra.	'.
Anni Rad. 1600.	7.	25.	9.
Anni. 15.	6.	0.	17.
Biſſext. Iunius.	7.	28.	6.
Dies. 16.	7.	0.	49.
Hor. 1.	0.	0.	33.
Min. 15.	0.	0.	8.
Summa longi. ☾	4.	25.	2.

Digitized by Google

lunæ esse in gra. 25. ac 2'. Leonis. motus vero huius centri dicitur motus medius lunæ. quoniam vero in Tabula horarum sunt tantum minuta 30'. si darentur in tempore plura, quam 30'. tunc ex illis 30, quæ sunt in tabula, supplendum esset per partes. v.g. si darentur 45. min. horæ, accipiēda essent primo min. 30', deinde 15', & sic defectui tabulæ satis erit factū. Quoniam vero scopus calculi non est indagare motus medios, sed veros, ideſt, reperire vbinam sit in zodiaco ipsum astri corpus, in hunc enim finē medij motus excogitati sunt, idcireo necesse est inuestigare. in quo gradu peripheriæ ipsius epicy. luna ipsa versetur, quod idem est, ac lunæ Anomaliam ad calculum reuocare, sit igitur secunda propositio.

Ad datum temporis momentum, Anomaliam Lunæ computare. Propos. II.

AD datum igitur idem tempus, sit Anomalia ☽ inuenienda: eodem igitur tempore vt supra dispositio, vt hic vides per singulas temporis species, accipiendi sunt motus illis respondentes in secunda columna Tabularum, quæ anomaliæ dicata est. primo quidem ex tabula annorum accipiatur Radix Anomaliæ, videlicet Sig. 0. Gra. 6. 40'. secundo in directum annorum 15. sumatur ex eadem columna 9. 19. 59'. & sic cum reliquis specieb. temporis, ex proprijs tabulis, ex columna Anomaliæ, sumpti motus scribantur, vti factum vides in formula exempli. tandem iu vnam rediguntur summam, quæ sit 0. 4. 11'. vnde cognisci tur lunam distare ab epicy. Apogæo, vnde incipit numeratio versus dextram, nullo signo, sed gr. tantum 4. 11'. talis locus esset in epi. figuræ superioris pag. 141. vbi est littera 0. quæ lunæ positio in epic. facit vt luna in zodiaco sit magis occidentalis, quam epi. centrum; hoc est motus lunæ verus sit minor motu medio. quanta vero sit hæc differentia adhuc restat inuestigandum, hoc enim sine Anomaliam hanc computauimus. hanc porrò differentiam Astronomi æquationem appellant, quod per eam verus lunæ motus æquetur; quā æquationem per ipsam Anomaliam venantur; varia enim Anomalia variam efficit æquationem: quapropter pro singulis Anomaliæ gradibus æquationes compererunt, easque in Tabulam æquationum descripserunt. de qua nunc dicēm. est autem æquatio arcus zodiaci inter lineas medij, ac veri motus interceptus, qualis in figura citata est arcus, M N.

		Sig.	Grad.	l.
Rad.	1600.	0.	6.	40.
Anni.	15.	9.	19.	59.
Bissext.	Iunius.	7.	7.	50.
Dies.	16.	6.	29.	2.
Hor.	1.	0.	0.	31.
Min.	15.	0.	0.	8.
Summa Anomaliç.		0.	4.	11.

Aequa-

Digitized by Google

Æquationem Lunæ, & veram eius longitudinem ad datum tempus reperire. Propos. 111.

QVONIAM vero Anomalia non sui gratia inuestigatur, sed vt per eam, Æquationem; atque per æquationem verum motum, seu locum lunæ in zodiaco reperiamus; ideirco reliquum est, vt per anomaliam superius ad datum tempus computatam, æquationem ei debitam ex præmissa æquationes tabula eruamus, eaque iuxta præcepta vtamur. Erat superior Anomalia Sig. 0. gr. 4. 12'. quę quia nullum signum integrum continet, sed tantum grad. 4. 12' ideo in prima serie descendente reperio gra. 4. in quorum directo sub prima columna, cui o, inscribitur, accipio 20', æquationem gradibus 4. competentem. minuta autem 12. possunt facilitatis causa negligi, cum erroris ferè nihil ingerant. potest autem hæc regula obseruari; si minuta nō plura fuerint quam 30. omitti possunt: si vero plura, quam 30. possunt pro gradu vno accipi; sic vt numerus graduum vna vnitate augeatur. Hæc igitur æquatio quia respondet Anomaliæ prioris semicirculi, ideo auferenda est à medio motu longitudinis ☽. superius computato, vt vera lunæ longitudo relinquatur; erat media lōgitudo, qualem ostendit formula exempli; à qua si dematur æquatio hæc relinquitur verá lunæ distantia ab æquinoctio. Sig. 4 gra. 24. 42'. quamuis hęc æquatio sit paulo iusto minor, quoniam aliquantulum à nouilunio distat datum tempus.

Sig.	Gra.	'.	
4.	25.	2.	Media longitudo.
0.	0.	20.	Æquatio demenda.
4.	24.	42.	Verus modus ☽.

Illud nunc repetendum, quod supra monuimus; datum videlicet tempus ex suppositione referri ad meridianum Venetum, quare in omnibus locis, sub dicto meridiano, die Iulij 16. hor. 1. 15'. p. mer. luna habet prędictam distantiam ab æquinoctio, estque in gra. 24. 42'. Leonis. nos igitur qui Foronoui, nunc relaxationis causa degimus, cuius meridianus occidentalior est meridiano Veneto, gradu ferè vno, ideo iuxta nostrum meridianum, idest, iuxta horas, & minuta ad ipsum relata, prius hæc lunæ longitudo absoluta est: vnus autem gradus importat. 4'. minuta horarum, vt patet ex tabella superius in cap. de æquatore, posita. quare secundum nostrum tempus dicendum est. die 16, Iulij, hor. 1. & 11, tamen minutis, lunam obtinuisse prædictam veram ab æquinoctio distantiam. similis, sed tamen contraria methodus, seruanda est, cum ad meridianum magis orientalem, transferenda est calculatio.

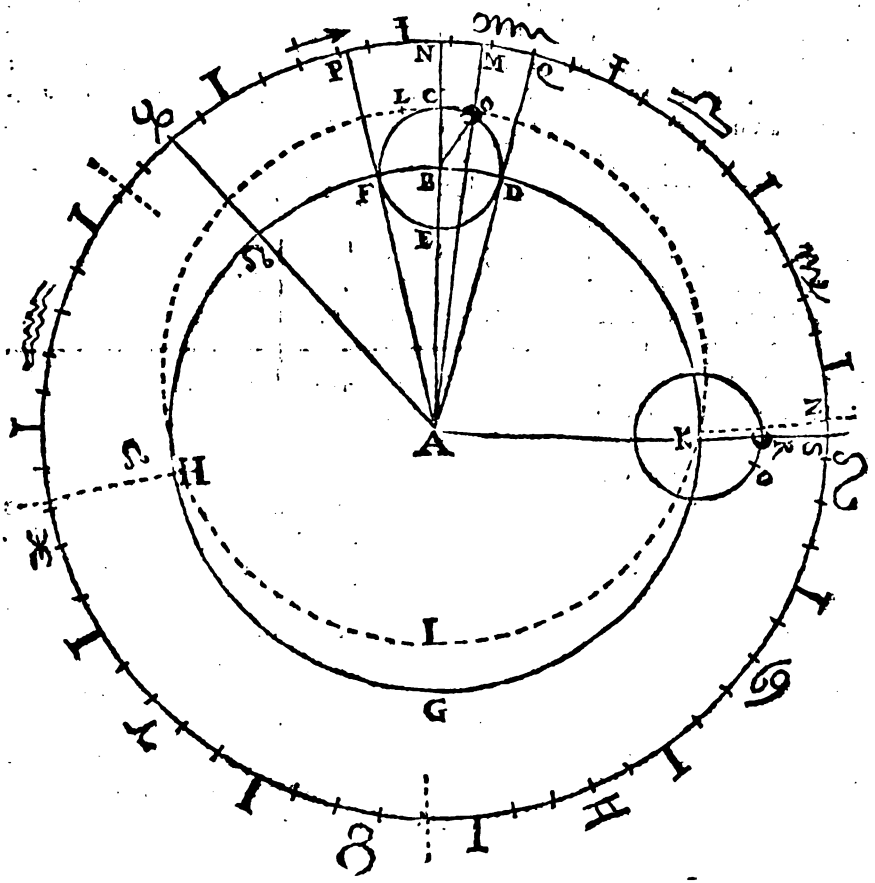
Quod si ad tempus ante R. dicem 1600, datum, esset calculandum, omnia similiter vt in allato exemplo sunt exequenda; præterquam quòd sum-

Digitized by Google

mæ motuum mediorum collectæ, non sunt addendæ Radicibus motuum, sed demendæ; addito integro circulo, seu signis 12. si nequeat fieri subtractio. ante tamen annum Domini 1582. habenda esset ratio dierum 10. qui eo anno, ob Calendarij correctionem exempti sunt: sed fortè nimis longum fecimus.

Aliter, & Practicè.

POssumus autem non iniucunda praxi eandem calculationem absolvere, simulque eius rationem intelligere. paretur igitur figura qualis est præsens, in qua semediam. epicy. C B, ad semidiam. A B. habeat verâ proportionem, quam supra posuimus. in ea, linea A B C, tranſeat per gr. 25. 9'. ſcorpiornis, vt referat Radicem 1600, longitudinis mediæ lunæ.



Digitized by Google

Sic igitur superius exemplum dati temporis in hac figura computabis, reliquorum annorum 15. motus est Sig.6.gra.0. 17'. ideo lineam A B, promoueas secundum consequentiam Sig.6.gr.0. 17'. peruenietque ad Tauri gr.25.29'. quod punctis notabis. deinde quia motus longitudinis mensis Iunij Bissext. est, Sig.4.gr.28.6'. Ideo promoue adhuc lineam per totidem sig. gra. '. & peruenies ad gra. 23 $\frac{1}{2}$. ♋. vbi puncta notabis. tertio quia motus dierum 16. & horæ vnius, ac 15'. est, sig.7.gr.1. 31'. vlterius adhuc lineam tantundem deducas; peruenietque ad gra.25. Leonis cum 2'. vbi vides puncta notata; in eum scilicet locum, in quem etiam calculus centrum epic. coniecit; illucque debes imaginari esse translatum epicyclum in K. similiter fac cum motibus Anomaliæ, cuius radix ad 1600. est, sig.0. gra.6.40'. notaturque linea imaginaria B O. igitur secundū reliquos motus annorum 15. mensis Iunij dierum 16. hor. 1. 15'. circunferas lineam B O. gradatim, & tandem quiescet in R. paulo ante locum o. videlicet in gra.4.12', ab Apogæo; hoc est, duos ferè gradus ante o. debes aūt intelligere epic. esse translatum ad prædictum gr. Leonis, cum suis lineamentis, circa centrum K. si igitur produxeris linea A R S. vsque ad zodiacum, habebis pro æquatione arcum N S. demendum à loco medio N, vt verus lunæ motus in longitudinem relinquatur, qui sit in gra. 24.42'. Leonis, vt prius per calculum.

Ad datum temporis instans, Nodum ☊ euehentem reperire.

Propos. IIII.

IVCVNDVM, ac pariter vtile est præsertim ad diuinādas Eclypses loca Nodorum præscire. Primo igitur ad idem superioris temporis instans, ex Tabula med. motus in annis, ex 3. columna, cui inscribitur, motus, ☊. accipe Radicem nodi ☊, quæ est è regione rad. 1600, estq; sig 9. gra. 12.0'. secundo motum eius pro annis 15. tandem reliquos motus reliquis temporibus conuenientes ex eadem columna tertia tabularum excipe, eosq; illis adscribe, vt in formula hac vides. hos omnes motus, excepta radice, in vnam summam compone, vt factū vides, hanc summam à rad. deme. quod reliquū erit, indicabit locum ☊; è cuius diametro reperitur

		Sig.	Grad.	'.
Radix.	1600.	9.	12.	0.
Ann.	15.	9.	20.	5.
Bissext. Iun.		9.	9.	38.
Dies.	16.	0.	0.	51.
Hora.	1.	0.	0.	0.
Min.	15.	0.	0.	2.
Summa detrahenda à Rad.		18.	0.	36.
Reliquum.		11.	11.	24.

tur alter nodus ♈, boreus, seu descendens. reliquum illud indicat ☊, distare ab æquinoctio per signa. 11. gr. 10. 45'. hoc est versari in 11. graduum Piscium. Operatio autem huius calculi diuersa est ab alijs, quoniam motus nodorum in zodiaco est retrogradus, ideſt mouetur in præcedentia, seu contra ordinem signorum: quia enim alij motus in consequentia procedebant, ideo addendi erant radiei, per additionem enim continuatur progressus in consequentia; at vero quoniam motus nodorum est in præcedentia, ideo motus temporum sunt subtrahendi à suæ radice, per hanc enim detractionem fit retrocessio, seu continuatur motus in præcedentia, vt speculanti tibi manifestum erit.

Idem practicè.

EOdem modo, quo in alijs præcedentibus motibus, possumus practicè in figura superiori hunc calculum absoluere: mouendo tamen A X, quæ est radix huius motus, non in consequentia sed in præcedentia, secundum exigẽtiam singulorum motuum singulis tẽporum specieb. debitorum: hæc enim promotio radicis in præcedentia æquiualet subtractioni superioris calculi: demonstrataq; aperte cur ea subtractio fit facienda.

Motum verum Latitudinis ☽. reperire. Propos. V.

IAM vero cum constet ex calculo lunam occupare gr. 25. Leonis, nondum vero boreum 11. ♌, elicitur hinc lunam distare à ☊, grad. 164. hue signa 5, gr. 14. quem appellant motum ☽, in latitudinem. propinquã vero esse ♈, per gra. 16. sequitur præterea lunam habere latitudinem borealem, cum adhuc versetur in semicirculo suæ orbitæ boreali, ideſt, nondum distet à ☊, plusquam 90, gra. tertio ex hoc motu in latitudinem eruitur vera latitudo eius. ideſt, distantia eius ab ecliptica, idq; auxilio Tabulæ latitudinis ☽. quã sup. dedimus, nuncq; exẽplo dati rpis exponemus.

Veram ☽. latitudinem ad datum tempus reperire.

Propos. VI.

PER præcedentem propos. habeas veram ☽. distantiam à ☊, quæ est signa 5. gr. 14. cum qua adeas Tabulam latitudinis ☽. & accipe signa. 5. in fronte, gradus autem 14. in serie prima descendente. & in communi concursu versus 14. cum columna signi quinti, inuenies gr. 1. 23'. pro latitudine ☽, quæ borealis est, vt etiam titulus tabulæ indicat.

His igitur omnibus computatis habes verum & absolutum ☽. locum,

10

in zodiaco ad datum tempus, tam respectu longitudinis ab æquinoctio, quam respectu distantiæ à ☊. necnon eius distantiæ ab eclyptica, quæ est eius latitudo. desideratur solum eius à sole ☉ elongatio, quæ sciri nequit ex nostris tabulis, absque veri loci ☽, Calculo. de quo postea. potest tamen nunc ex anno quem nostro zodiaco inscripsimus in sphæra materiali, cognoscere plus minus, in quo gradu sit ☽, quem die 16. Iulij dato, reperies occupare gra. 14. ♌. Luna autem est in 24. 42'. ♌. quare vera ☽, elongatio erit gtaduum ferè, 25.

Sciat demum lector, auxilio calculi Astronomos condere sibi Tabulas verorum motuum, quas Ephemerides, seu Diaria appellant, quæ perpetua nequeunt esse, sed tamen per plures annos ostendunt singulis diebus vera loca planetarum, cum omnibus eorum passionibus, ideſt, aspectibus, latitudinibus, ortus, occasus, &c. verum in his nihil admirabilius, quam per annos complures intueri, ac contemplari posse futurarum eclypsium vtriusque luminaris, exactas delineationes.

Nouilunium, atque ætatem Lunæ reperire. *Propos. VII*

PER aureum numerum currentem, quem hoc modo reperies: Anno Domini proposito. i. cuius aureus numerus inquirendus est, addatur 1. & numerus compositus diuidatur per 19. qui est integra periodus numeri aurei, vti supra dixi, numerus enim non Quotiens, sed qui relinquitur ex hac diuisione, erit aureus numerus anni propositi. quod si ex diuisione nil remaneat, erit aureus numerus 19. verbi gr. quæratur aureus numerus huius labentis anni 1616. ei addatur 1. fiunt 1617. hunc diuido per 19. remanent 2. Ergo aureus num. huius anni est. 2. Quotiens autem est 85. cuius nulla habetur ratio, quia tantummodo ostendit ab anno Domini primo hucusque, elapsas esse aurei numeri reuolutiones integras 85. quod nihil refert. 2, autem quæ superſunt indicant secundum annum 86. reuolutionis præterire. sequenti anno 1617. erit aureus num. 3. & sic deinceps vsque ad 19. in gyrum recurrit.

Aliter idem assequeris ex sequenti tabella; cuius hic est vsus. Primus aureus numerus qui est 6. debetur anno 1582. correctionis Calendarij à Greg. 13. Sum. Pont. factæ.

Aur. num.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5
Epactæ.	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	1	12	23	4	15

incipiendo à die 15. Octobris, qui fuit dies correctionis. secundus num. 7. debetur anno 1583. & sic deinceps, vsque ad quemuis datum annum, ad initium tabulæ recurrendo, cum opus est, quo per eam recursu inuenies allatum annum 1616, cadere super numerum 2. quem etiam antea per diuisionẽ inuenimus. de prædicta correctione agemus in anno solari.

Habito

Habito igitur verouls modo aureo numero currente, adeas Calendarium, cui aureus numerus præscribatur; in eo aureum num. iam inuentũ repetas; ijs enim diebus nouilunia erunt, quibus ipse præfigitur; sic anno præsenti 1616. vbicumque in Calendario fuerit 3. ibi luna renascitur. porro Ecclesia Latina vsa est aureis in Calendario numeris vsque ad annum correctionis Calendarij. deinceps loco eius numeros Epactales subrogauit. complures tamen adhuc Calendarium vetus cum aureo num. retinẽt. Iam vero reperto die nouiluni si ab eo numeraueris vsque ad currentem diem, numerus ille erit num. dierum lunæ, quæ ætas lunæ dicitur.

2. Per Epactas, quæ in nouo Calendario post correctionem, loco aurei numeri suffectæ sunt. Epacta, siue potius epactæ sunt dies illi, 11, quibus annus lunaris deficit à solari, vt supra diximus, dicuntur epactæ, quasi inditi, aut addici dies; adduntur enim sequentis anni lunationi primæ vt tota habeatur. si igitur initio alicuius anni solaris fiat nouil. i. sol, & luna, simul annum incipiant, luna diebus 11. prius suum annum absoluet, qui dies 11, erunt Epacta, non illius anni, sed sequentis; pertinent enim ad lunationem primam sequentis anni. i. luna in principio sequentis anni habebit dies 11. addendiq; erunt alijs diebus, quos in sequenti anno, habebit. quoniam vero nouilunia anticipant sequenti anno, similiter diebus, 11. fit vt ad finem huius secundi annis luna absoluat annum suum diebus 22, priusquam sol, qui dies 22, erunt epacta sequentis anni tertij. In fine vero huius tertij anni luna absoluet annum diebus tantum 3. prius quam sol; quia anticipatio dierum. 11. ante dies 22. prædictos, fecit vt vltima luna anticipãt dies 33. qui plusquam integram lunarionem conflant. quare luna absoluit hoc anno tertio. an. tribus tantum diebus ante solem. quare epacta sequ. anni quarti. erit tantum 3. sic quoties epacta superat. 30. abiectis 30. reliquus num. est epacta, & lunatio illa dicitur Emboliſmica; & annus Emboliſmicus; qui constat ex 13. lunis, vt supra diximus. Ad inuenienda igitur nouilunia per epactam necesse è præscire epactam currentem, quam ex modo dictis facile est inuenire, dummodo tenueris epactã aliquam præcedentis alicuius anni, nam per additionem continuam. 11. dierum conflantur epactæ sequentium annorum, abiectis 30, quando 30, superant.

Aduertendum tamen est, quod currente aureo numero 19. tunc epactę præcedenti addendi sunt dies non. 11. vt solet, sed 12. ad conflandam epactam sequentis anni, cuius aureus num. erit. 1. Verum ex præcedenti tabella, ex qua aureum numerum accepimus, etiam epactas illis subscriptas in promptu habemus: incipit etiam hæc periodus epactarum ab anno 1582. vna cum aureo nume. sic, quia hoc anno 1616. aureus numerus est. 2. erit epacta 12. illi subscripta. sequentis anni additis 11, erit 23, & sic deinceps. habita igitur epacta, adeas Calendarium nouum, in quo diebus mensium præfixi sunt hi numeri epactales; & vbicumque reperies epactam currentem. v. g. 12. pro hoc anno 1616. ibi erunt nouilunia. sic, hoc

Iulio

Digitized by Google

Iulio menſe, quia 12, præſcribitur diei. 15. Ideo cognoſco eo die lunam renouari; Ætatem autem lunæ hodie quæ eſt 21. Iulij, ſic obtineo; numero à 15, vſque ad 21, incluſiue vtrinque, ſuntque 7 dies pro ætate lunæ. plura de hac re videas ſi lubet apud P. Clauium in explicatione Romani Calendarij.

3. Per regulam quandam popularem, quam Epactam vocant, idem, & quidem memoriter, ac promptè obtinebis. fic; epactam currentem, & dies menſis ſimul adduntur, ſumma enim eorum ſi non exceſſerit 30. erit ætas ☽. ſi exceſſerit, exceſſus ille erit quæſita ætas. Et hoc ſolum ſufficit in primis duobus menſibus Ianuar. & Febru. v. g. hoc anno 1616. die 18. Ianu. volebam ſcire ætatem ☽. quia ergo epacta eſt. 12. & dies menſis ſunt 18. qui additi faciunt 30. ideo cognoui lunam habere 30. dies. ſequenti die, qui erat 19. addebam illis. 12. eratque ſumma 31. exceſſus ſupra 30. erat 1. ideo erat nouil. in reliquis vero 10. menſibus, præter ea, addantur etiam numeri Calendarum, ideſt, pro ſingulis Calendis, ſeu menſibus, vnũ, incipiendo à Martio, exmp. gr. hodie, qui eſt. 21. Iulij, tria hæc, dies menſis 21. epactam 12. Calendas 5. in vnum colligo, fiuntque 38. abiectis 30. ſuperſunt 8. dies, pro ætate ☽, quam ſupra inuenimus eſſe tantum 7. quæ diſcrepãtia inde oritur, quia hæ duæ regulæ ſunt ciuiles, & populares, non omnino aſtronomicæ; & propterea ætatem ☽, non omnino exactè exhibent: ſequuntur enim medium motum ☽, non verum.

Sciendum etiam initio anni incipere nouas epactas, ac nouum aureum numerum; ideſt, ad primam Ianu. diem.

Rationem huius vulgaris regulæ, quam ſolum apud Ioan. Lucidum vidi, hæc eſt. Primo in duobus primis menſibus Ianu. & Feb. computantur tantum dies epactæ currentis, & dies menſis, quia dies epactæ pertinent ad primam anni lunationem, & dies menſis pariter ſunt dies lunæ; vt in allato exemplo, ad diem 18. Ianuarij; computo dies 18. quia eos luna aquiſciuit à principio anni vſque ad 18. diem; computo etiam epactam 12. quia totidem dies habebat luna in principio anni. quando ſumma excedit 30. abijcitur. 30. quæ eſt integra lunatio, & accipitur exceſſus pro ætate ☽. quæritur enim ætas lunæ, omiſſis integris lunationibus. in his duobus menſibus non computantur Calendæ, quia hi duo menſes ſimul efficiunt duas integras lunationes, ideſt, dies 59. eſt enim prima lunatio dierũ 30. ſecunda vero dierũ 29. qui ſimul pariter efficiunt 59. in reliquis 10. menſibus, computantur etiam Calendæ eorum, ideſt, pro ſingulis, dies 1. quia à Martio incluſiuè incipiendo ſinguli menſes ſuperant lunationem vnam vno die, qui etiam in ætatem lunationum præteritarum, computari debent. Exempli gr. hoc anno 1616. die 31. Martij; pro ætate lunæ indaganda computabam 31. dies menſis; item 12. pro epacta, quia pertinent ad lunationes hactenus elapſas. cõputo tandem 1. pro Calendis Martij, quia Martius habet dies 31. quibus vno die ſuperat lunationem, ſibi reſpondentem, quæ eſt 30. dierum. omnibus ſimul computatis fit ſumma dierũ

41. ab-

Digitized by Google

44. abiectis. 30. superſunt 14, dies ætatis lunæ. Vbi considerandum est, quod tacite omittuntur omnes integræ lunationes à principio anni, vsque ad oblatum diem exactæ; vna scilicet pro singulis mensibus, seu pro quolibet mense. Computantur tamen Calendæ, quia vltra integras lunas, quilibet mensis exhibet diem vnum amplius ad lunam pertinentem. suntque hæ Calendæ, tanquam epactæ quædam partiales mensium præteritorum; ex quibus paulatim conflatur epacta sequ. anni. quamuis autem sint tantum 10. menses vsque ad finem anni, astronomi tamen, qui has regulas ciuiles condiderunt, assumunt pro epacta 11. sic enim melius regulæ huius veritas conseruatur.

Sciendum postremo, hasce regulas epactales, non exactè veram lunæ ætatem exhibere, sed semper paulo minorem vera, quia tamen exiguus est error, ideo in vulgus vtiles sunt.

4. Per astronomicum calculum, & quidem præcisius, quam per præcedentes vulgares regulas. primo igitur oportet scire, ad datum temporis instans, loca luminarium in zodiaco, & consequentur quãta sit elongatio ☽ à ☉, quam supra propos. 5. inuenimus esse gr. 15. quoniam vero luna elongatur à ☉, diario motu, grad. 12. 11′, si prædicta elongatio diuisa fuerit per hunc diarium motum; quotiens numerus indicabit, quot dieb. anteceſſerit nouil. sic quia in 15, bis ingreditur 12, 11′, necesse erit nouil. præcessisse duobus diebus ante momentum temporis dati, quod erat hora 1. 15. p. mer. diei 16. Iulij. quare nouil. contigit circa meridiem diei, 14. quod si aliquid ex hac diuisione relinquatur, vt in nostro exemplo, relinquuntur 38′. quia gr. 12. 11′. bis ingrediuntur in gra. 25, & superſunt 38′, reliquum istud diuidendum est per elongationem ☽, horariam à ☉, quæ ex diaria 12. 11′. facile habetur; est enim illius pars vigesima quarta videlicet 30′, 6″, fere. reliquum igitur illud 38′. diuisum per 30, 6″, exhibet paulo plus quam horam vnam, ideo diximus nouil. contigisse die 14. circa meridiem, id est, diebus 2, & hora 1. ante tempus oblatum horæ. 1. 15′. post mer. diei 16.

Aliter exactius.

EX calculo ☉, quem infra habebis, necnon ex calculo ☽, habeas ad datum tempus mediam vtriusq; longitudinem ab æquinoctio atque hinc mediam ☽ à ☉, elongationem, quam per diurnam elongationem mediam 12. 11′. diuide, Quotiens. n. dabit dies, quib. medium nouil. præcessit datum tempus. medium nouil. est coniunctio centri epicycli cum loco solis medio. habito tempore coniunctionis mediæ ☌, ad illud computa æquationes, tam ☉, quam ☽. ex quibus cognosces quantum, tempore mediæ ☌, distent vera loca luminarium. si luna solem præcedit, id est, si habet minorem distantiam ab æquinoctio, nondum facta est vera ☌, seu nouil. considera igitur veram luminarium distantiam, id est, quot gradus

dist ent,

Digitized by Google

distent, & conijcere poteris quot horis post mediam, ☌, futurum sit verũ nouilunum: si vero luna solem sequatur, iam ante mediam ☌, præcessit vera; idque tot horis, quot distantia luminarium vera importare videris. quia vero in superiori exemplo, tempore Mediæ ☌, quæ fuit circa meridiem diei. 14. luna sequebatur per 3. circiter gradus, quibus luna à sole elongatur per horas ferè 6. ideo verum nouilunum factum est die 13. hora post merid. 18. Præterea quia luna erat in superiori parte epicycli propè Apogæum, vbi respectu motus longitudinis & elongationis à ☉, propterea tardissima euadit, fit vt verum nouilunium adhuc prius acciderit; videlicet circa diei 13. mediam noctem. ex quib. etiã ætas ☽, constabit. Verũ ista subtilius indagere, extra præfixas nobis metas nimis excurrit.

Inuenire tempus, seu horas, quibus noctu Luna luceat.

Propos. VIII.

HIC Astronomi loquuntur de horis inæqualibus, quibus olim Romani vtebantur, & quib. tam æstate, quam hyeme; tam diem, quam noctem, in 12. horas diuidebant, quæ propterea dictæ sunt inæquales, quia pro varia diei, ac noctis magnitudine ipsæ quoque variæ erant. Cum enim maximi erant dies, ipsæ quoque maximæ erant; cum minimi, minimæ. semper tamen sunt partes diei, vel noctis, duodecimæ. de his in Euangelio dictum est, nonne 12. sunt horæ diei? ratio autem cur Astronomi hoc loco eas adhibeant, est quia animaduerterunt, ita se habere ætatem, seu dies lunæ, vsque ad plenilunium, ad horas inæquales, quibus ea noctu lucet; quemadmodum se habent, 5, ad 4. Pariter post pleniluniũ reliquum eius ætatis, aut reliquos eius dies vsque ad 30, ita se habere ad horas, quibus noctu lucet, vt 5. ad 4. quare vt hasce horas reperiant, sic agunt: Ætatem lunæ per superiores regulas. v.gr. per epactam inueniunt, cui addunt vnitatem; quoniam, vti diximus, ætas lunæ per regulas aurei numeri aut epactarum inuenta, est aliquanto vera minor. hanc igitur ætatem sic auctam, multiplicant per 4, numerumque genitum diuidunt per 5. Quotiens enim indicat horas inæquales, siue partes duodecimas noctis, quibus luna splendet; & si supersint aliquot vnitates ex hac diuisione; eæ indicabunt totidem quintas partes vnius horæ, quibus præterea splendet. post plenilunium vero eædem computãdæ sunt ante solis ortum; ratio est, quia crescente luna, siue ante plenil. fulsio ipsius est vespertina, occaso enim sole statim in cælo apparet: eadem vero decrescente siue post plenil. fulsio eius matutina est; quia singulis noctibus, vna ferè hora tardius oritur; sed vsque mane fulget. si vero sit ipsum plenilun. tota nocte fulget, quia occidente sole, oritur, & oriente occidit, v.g. hoc anno 1616. die 13. Iulij, reperio per epactas in Calendario scriptas, ætatem lunæ esse. 9. dierũ,

Digitized by Google

& addita vnitate, esse 10. quos in 4. duco, fiunt 40, hos diuido per 5, fiunt 8. pro Quotiente. Luna igitur noctu lucet per horas 8. integras post solis occasum, quoniam crescens est, atque ante plenil. rursus eodem anno die 3. Augusti, reperio ætatem lunæ dierum 20. additaque vnitate 21. & quia transactum est plenil. accipio reliquum ætatis lunæ vsque ad 30, qui sunt dies 9. quibus per 4. multiplicatis producitur 36. hunc diuido per 5. fit Quotiens 7 $\frac{1}{5}$. qui indicat lunam, mane ante solis ortum, fulgere per horas 7. inæquales, cū $\frac{1}{5}$, horæ. est enim decrescens. præterea sit in plenilun. ætas lunæ dies 15, hanc duco in 4. fiunt 60, hunc diuido per 5, erit Quotiens 12. idest, horæ 12. inæquales, quæ totam noctem complent. Eadem ratione reperies lunam in ambabus quadraturis. idest, vel cum crescens habet dies 7 $\frac{1}{2}$; vel cum ei senescenti supersunt 7 $\frac{1}{2}$, splendescere per 6. horas inæquales; hoc est, per dimidiam noctem, quæ tunc erit vespertina, nunc matutina.

Hæc porrò regula nititur regula aurea, seu trium, quoniam enim ita est 5, ad 4, sicut dies lunæ ad horas inæqu. quibus fulget; suntque semper tres termini noti videlicet 5. 4. & 10. v.g. dies lunæ; fit vt si 4, in dies lunæ. v.g. 10. ducantur, & productus diuidatur per 5, proueniant in Quotiente horæ inæquales fulsionis nocturnæ lunaris.

Hac igitur regula vti possumus, cum oportuerit nocturnã lunæ fulsionẽ indagere; verum, vt nos hoc labore leuaremur, condita est per præcedentem regulam sequens tabella, in qua per ætatem lunæ præhabitam, statim sine vllo numerorum labore, nocturnam lunę fulsionem reperies.

Tabella inuentionis temporis, quo Luna noctu lucet.

VSVS Tabellæ est hic: Ætatem lunæ prahabitam accipe in columna sinistra ante plenil. in dextra post. Et è regione illius in columna media reperies horas inæquales nocturnas fulsionis lunæ: quæ ante plenilunium post solis occasum numerandæ sunt: Post plenil. ante solis ortum. v.g. superius ætas lunæ erat 10. dies, quæ in columna sinistra reperitur ante plenil. è cuius directo, in media columna respondent 8. horæ inæquales quibus post occasum luna fulgebat.

Rursus in altero exemplo ætas lunæ erat dierum 21, post plenil. quæ reperitur in columna dextra, cui in media respondent horæ 7 $\frac{1}{5}$, inæquales, quibus ante ortum solis splendebat.

Porrò non difficile erit cognoscere quot horis etiam æqualibus splendeat: cognito enim numero horarum æqualium, quæ noctem oblatam complent, eum diuide in partes 12, æquales, tot enim ex dictis partibus luna lucebit, quot etiam horas inæquales. v.g. quia in superiori exemplo diei 23. Iulij horæ nocturnæ æquales sunt 9, in nostra altitudine poli gra. 45. luna autem lucet horas inæquales 8. idest, 8. duodecimas illius noctis.

diuisis

Digitized by Google

Ætas ☽, ante plenilu. seu crescentis.	Horę inęquales quibus lucet.	Ætas ☽, post plenil. ideſt, senescentis.
1	$\frac{4}{5}$	29
2	$1\frac{3}{5}$	28
3	$2\frac{2}{5}$	27
4	$\frac{1}{5}$	26
5	4	25
6	$4\frac{4}{5}$	24
7	$5\frac{3}{5}$	23
8	$6\frac{2}{5}$	22
9	$7\frac{1}{5}$	21
10	8	20
11	$8\frac{4}{5}$	19
12	$9\frac{3}{5}$	18
13	$10\frac{2}{5}$	17
14	$11\frac{1}{5}$	16
15 Pleni-	12 Lunium.	15

diuiſis igitur hor. ęqualib. 9. p 12. fit Quotiens $\frac{3}{4}$ horę inæqualis, quæ eſt pars duodecima noctis illius. Luna igitur lucet per 8, huiuſmodi duodecimas. ſi igitur $\frac{3}{4}$, ducantur in 8. gignentur $2\frac{4}{4}$ ſiue 6. vnde colligitur lunam lucere 6. horis æqualibus veſpertinis, ſiue poſt occaſum ſolis.

Poſtremo Lector aduertat hęc tempora non omnino exactè reperiri; tum quia pendent ab ætate lunę per Epactas, aut aureum numerum inuenta; quæ vti ſupra diximus regulæ populares ſunt; tum etiam ob alias lunæ motus irregularitates: ſatis tamen eſt, ac valde vtile, ea plus minus comperta habere poſſe.

Eclypſim ☽. *prædicere.* *Propoſ.* *VIII.*

NEGOTIVM iſtud ſummæ ſubtilitatis eſt, ac proinde multis etiã trieis impeditum. nihil autem in tota Aſtronom. vulgo admirabilius, quam hæc tam exacta eclypſium diuinatio, præſertim ad annos cõ-

Digitized by Google

plures: Annunciate nobis quæ futura sunt, & eritis sicut Dij, inquit Sapiens. merito igitur in sui admirationem cunctos morales pertrahit, ac simul in syderalis scientiæ venerationem. merito etiam Anaxagoras Clazomenius, qui primus lunares defectus prædixit, summo honore habitus est, ante Domini aduentum ann. ferè 550. alius etiam ob id ab rege Syracusano Talento donatus est.

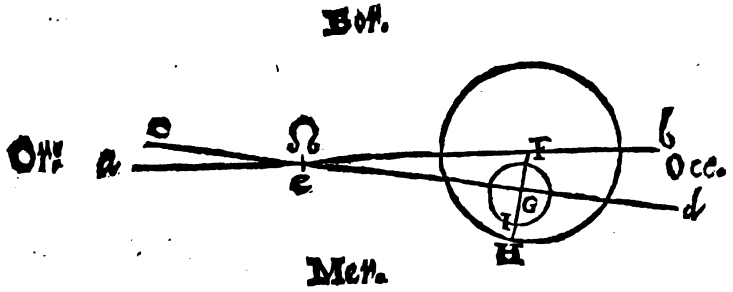
Par igitur est, cum ad hunc Astronomiæ apicē ascendere nunc nequeamus, saltem eum à longe indigitare. Exēpli gr. libeat examinare sequens plenilunium huius mensis Iulij, an sit Eclypticum. oportet igitur, primo inuenire mediam luminarium, ☌, oppositionē, rudi Minerua, per regulas traditas, quarum melior est ea, quæ calculo nititur. quia igitur superius inuentum est nouil. mensis currentis contigisse circa mediam noctem sequētem post dies 13. ideo hinc conijcio plenilunij futuri tēpus hoc modo, tempus mediæ lunationis est dies 14. hora 18. 22'. hoc tempus addo tempori nouilunij, ideſt, diei 13. & horis 12. fiuntque dies 28. horæ 6. 22', Iulij, pro tempore plenilunij futuri. Iam vero antequam rem exactius expendā inquiro ad hoc tempus plenilunij locum ☊, per calculum, inuenioque eum esse in 10. gr. 36'. min. ♈, & consequēter ☋, esse in gr. 10. 36. ♎. cum autem ☉, sit in 5. gra. 12'. ♌; erit ☽, ei oppositа in 5. 12'. ♒, vbi proijcitur vmbra terræ. Ergo ☽, distat à ☊. ideſt à loco, à quo non longè defectus contingunt per gra. 34. sciēdum autem est, quod si plenilunium verum, seu si ☽, in vera oppositione, non distiterit à nodis, plusquam gr. 12. hinc inde, futuram esse aliquā eclypsim, atque eo maiorem, quo nodis propius acciderit. hanc distantiam vocant terminos eclypticos; quod intra eos defectus omnes contingant, extra eos fieri nequeant: Ratio est, quia in hisce terminis, luna habet talem latitudinem, vt semidiameter ipsius, & semid. vmbræ terræ, occurrentes sibi in angustijs illis, nequeant sibi mutuo de via cedere; sed ☽, cogitur vmbram terræ perstringere, aut in eam impingere. cum ergo in hoc plenilunio ☽, distet à ☊, gra. 34, & a ☊, consequenter grad. 146. certum est nullam fore eclyp. quare non amplius de eo cogito.

	D	H.	'
	13.	12.	0'
	14.	18.	22'.
	28.	6.	22.

Rursus examino sequens Augusti plenil. quod sic reperio, quia ab vno plenilunio ad alterum, sunt dies 29. hor. 12 $\frac{3}{4}$; eos addo diebus 28. hor. 6. Iulij, ideſt, tempori plenilunij; conflanturque dies 57. horę 18. $\frac{3}{4}$, à quibus demo dies 31, mensis Iulij, remanentque dies 26. hor. 18 $\frac{3}{4}$, Augusti, pro tempore plenilunij (aliter tamē potuisset inueniri hoc plenilunium ex superioribus præceptis, iuxta lectoris solertiam.) hoc autem tempore oppositus locus ☉, siue locus vmbræ terræ, est in gr. 4. ♈. eodem tempore video ex calculo, ☊, esse in 9. gr. ♈, quare plenil. hoc distat a ☊, gra. tantum 5. ergo cum sit intra distantiam graduum 12, & quidem multum, hinc certo prænuncio futurum lunarem defectum; & quidem satis magnū, cum

Digitized by Google

cum in magnis anguſtijs vmbræ luna occurrat. in tali enim diſtantia à ☊, habet latitudinem 26'. ſemidiameter autem vmbræ occupat minuta ferè 50'. ſemidiameter verò lunæ eſt min. 17'.



Sit igitur figura in qua A B, ſit eclyptica. C D, ſit via lunaris. E, ſit ☊. E F, ſit diſtantia gr. 5. a ☊. F G, ſit latitudo ☽, 26'. circulus vmbræ ſit circa centrum F, cuius ſemid. F H. 50'. luna ſit circa centrum G, cuius ſemid. G I. 17'. quare tota luna ambulabit aliquandiu in tenebris. Erit igitur defectus totalis cum mora. Quod ſi ad hoc tempus quæratur lunæ æquatio, ea erit 27'. adiectiua, ideſt, luna in motu diurno, ſequitur centrum vmbræ per 27'. quare adhuc colligo hunc verum defectum contingere priuſquam medium vna fermè hora, propter 27'. Et quia videtur duratura horas circiter 4. ideo initium eius erit die 26. Auguſti poſt mer. hora 15. quod erit mane diei 27. ciuilis, ante ortum ſolis horis ferè duabus. atque hæc rudi Minerua; reliqua vero eius accidentia exactius inueſtigare, altiſſimi eſt loci, atque extra noſtros limites nimis euagatur: qua etiam de cauſa, nihil de æquatione temporis viſum eſt dicere, cum ea res nimis abſtruſa ſit, calculatoreſque exactos tantum condeceat.

TRACTATVS TERTIVS.

De Sole. ☉.

POST Lunam luminare minus, conueniens eſt ad ſolem alterum luminare maius, quod inter omnia naturæ opera pulchritudine ac maieſtate antecellit, gradum facere, cum ipſe veluti cæterorum planetarum Dominus, medium inter eos locum communi Aſtronomorum conſenſu obtineat. præterea quoniam ipſius regio cæleſtis, ſeu cælum, nec non ipſius gyrationes terræ ac mundi centrum, non ſecus ac Elementa, & luna, reſpiciunt. aliam rationem addunt Aſtronomi non adeo veteres, ſed tamē pro-

Digitized by Google

probatissimi Copernicus, Tycho, & nunc etiam Keplerus, quod videlicet sol ipse sit veluti centrum circa quod reliqui omnes planetæ, præter lunã, suos cursus circunducant. quod ipsi proprijs obseruationibus se deprehẽdisse asserunt: quamuis, quod ad Mercurium, ac Venerem attinet, etiam veteres idem senserint, vt ex Vitruuio, & Martiano Capella manifestum est, quorum verba suis locis recitabuntur. tandem quoniam supra lunam in cælestium corporum ordine primus collocari debeat: quamuis enim Venus, & Mercurius, & secundum Tychonem atque Keplerum, Mars etiã, aliquando lunam ac solem interfint, id tamen non est perpetuum; imo sæpe contingit eos simul supra solem efferri, nihilque propterea tunc, quod sciamus inter duo luminaria, præter ingens cæli interuallum interponi.

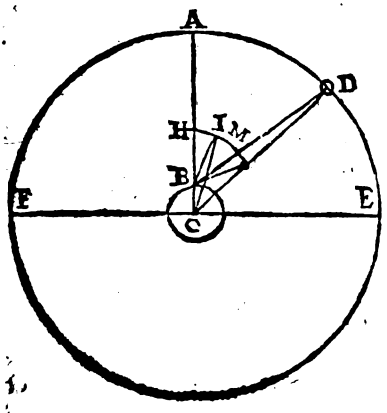
De loco Solis, siue distantia eius à centro Terræ. Cap. I.

1. SOLEM esse luna altiorem ex solaribus eclypsibus perspicuum est, ideo enim sol priuatur lumine, quòd infra ipsum tunc temporis luna subterlabatur; quod quidem sensu ipso percipimus; vt infra patebit cum de hac eclypsi, ac modis eam inspiciendi agemus. Idem patet ex vmbris solis, & lunæ, vt in luna diximus.

2. At verò quantum supra lunam eleuetur, seu quanta sit eius à centro mundi distantia, hisce rationibus indagare conati sunt. quarum prima sit ea, quæ à parallaxi desumitur, quæ vt probè percipiatur repetẽda prius sunt ea, quæ supra de parallaxi lunæ diximus. ex sententia igitur Copernici, ac Tychonis, quorum obseruationes maximè probantur, aliquam sol exhibet parallaxim, quoniam terræ semidiameter non est prorsus insensibilis ad distantiam solis à terra. Vt autem hanc aspectus diuersitatem assequerentur, necesse fuit eos prius certum habuisse solis centrum semper sub eclyptica progredi. quod Astronomi hisce modis cõpererunt. primo per Organicas obseruationes mensurando quotidie eius ab æquatore declinationem, præsertim cum meridianum circulum pertrãsit; collegerunt enim eum ad æquatorem sensim ac proportionaliter, ita accedere, ac recedere, vt eclypticam ipsam describat. secundo & quidem certius à lunæ defectib. idem cognouerunt; in ijs enim luminaria diametraliter, saltem secundum partem aliquam, opponuntur. & varij lunæ defectus, qui modo magni modo parui, modo boreales, modo australes, modo partiales modo totales, omnes simul manifestè conuincunt vmbram terræ quæ directè in auersas soli partes ejcitur, ita ferri in eclyptica, vt axis eius, siue medium eius semper eclypticam obtineat. vnde collegerunt solis quoque medium in parte diametraliter oppositæ, eclypticam possidere. hoc igitur assumpto sic solis parallaxim rimati sunt, per Astronomicum Quadrãtem astronomicè collocatum, obseruant solis meridianam supra horizontem altitudinem, præsertim eam, quæ circa gr. 45. aut supra eleuatur, ibi enim refractiones cessant, quæ parallaxibus negotium faceſſunt. Hæc igitur solis

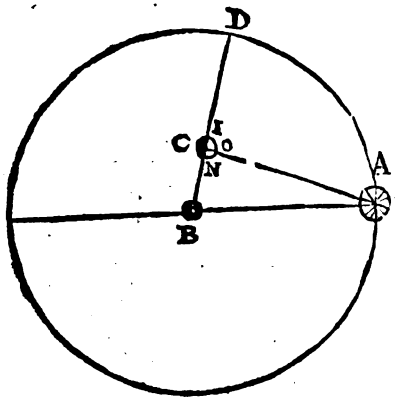
Digitized by Google

lis altitudo organicè deprehensa minor erit altitudine illius ecliptice gradus, quem sol tunc temporis occupabit, & consequenter minor vera solis altitudine. facile est autem cognoscere veram gradus cuiusuis ecliptice altitudinem horizontalem, cognita enim poli altitudine datæ regionis, sequitur notas esse meridianas omnium ecliptice punctorum altitudines; quia notas habent ab æquatore declinationes; æquator autē notam habet merid. altitudinem, quæ semper est altitudinis poli complementum, vt supra ostensum est. differentia igitur, inter veram solis altitudinem & obseruatam erit quæsita visus ab erratio, seu parallaxis, quæ melius in figura percipientur, in qua sol sit vbi, D, eleuatus supra horizontem F E, quantitate arcus D E, v. gr. grad. 45. & consequēter distet à vertice A, totidem gr. 45. sitque hęc vera eius eleuatio, aut distantia ab horizonte cognita ex eleuatione gr. solis, in qua sol tempore obseruationis moratur, vt sup. indicatum est. iam si ab oculo in superficie terræ posito, v. g. in B, indagetur per instrumentum distantia eius à vertice A, apparebit hęc distantia maior, quā gr. 45. i. maior quam vera, seu maior quā sit arcus A D, angulus enim A B D, maior est angulo B C D, per 16. primi Elem. quare si ex centro, B, descriptus intelligatur arcus, H IM, is plures gr. continebit, quam arcus A D. hunc arcū exhibet instrumentum obseruatoris, veluti Quadrans, quia centrum eius ponitur in B, & latus vnum congruens lineæ A B, linea fiduciæ in Dioptra congruit lineæ B D. arcus vero eius cum vergat ad solē, intercipietur pars eius inter lineas H B, B D, quæ pars cum diuisa sit in gr. & mi. statim ostēdit eius quantitatē ac proinde excessum anguli A B D. supra angul. A C D. qui excessus vt supra in luna monuimus, æqualis est angulo ☽, ac propterea ipse est parallaxis seu euariatio. cum igitur in trigono B C D. noti sint anguli, & ēt latus B C, quippe terræ semidiameter, nota ēt euadet laterum proportio per 6. Appar. ideſt, quoties latus B C, contineatur in latere C D, .i. quot terrę semidiametris sol à terra extollatur; seu notū erit latus, C D, quæ est distantia solis à terra, & consequenter notum erit, quantum supra lunam eleuetur. Porrò si solus angulus D, qui parallaxis solis est conferatur cum parallaxi lunæ, manifestabit solem esse ipsa altiorem, quia in sole minor est, quam in luna: sydus autem illud sublimius est, cuius parallaxis (cæteris paribus) minor est. debent autem duo sydera quorum parallaxes comparantur, esse in eadem vera altitudine supra horizontem. potest etiam inferius sydus minorem exhibere parallaxim quam superius si illud

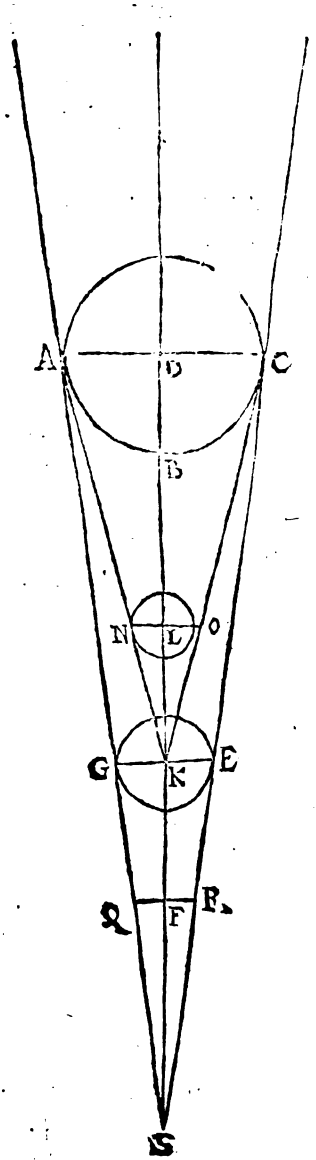


ſi illud ſit ſupra horizontem altius, vt ſi luna ſit in M, eadem altitudine cum ſole erit angulus B M C, maior angulo D, per 16, primi Elemen. at vero exiſtente luna in I, altiore ſupra horizontem, poterit angulus I, qui eſt parall. minor eſſe, quam angulus D, quamuis luna ſit terræ propior. cum ergo ſeruata pari altitudine ab horizõte, ſol minorem efficiat parall. euidens eſt ipſum luna eſſe ſuperiorem. parall. ãt ſolis in altitudine gr. 45, proditur à peritis Aſtronomis eſſe 2', 12''; maxima vero quæ eſſe poſſit apud horizontem eſt 3', 7'', cõputatis refractionibus: quæ parallaxes multo m'nores ſunt ijs, quas ſupra lunæ attribuimus.

3. Eandem ſolis à terra altitudinem Ariſtarchus Samius, antiquiſſimus Aſtronomus in libello de diſtantijs, ac magnitudinibus ſolis, lunæ, & terræ; ſic ſubtiliſſime indagauit. primo autem ſupponit (quod facile eſt obſeruare) lunam cum nobis dimidiata ſplendet à ſole per gra. 87. diſtare. ſecundo confinium illud, quod in luna ſplendidum à tenebris diuidit, eſſe circuli peripheriam, qui ita in oculum noſtrum vergit, vt ſi planum eius extendatur, oculo noſtro occurrat. ſit iam figura in qua terra vbi B; luna dimidiata C I O N, pars illuminata I O N, circulus diuidens opacum à ſplendido ſit ſub linea I N; quæ ad oculum noſtrũ in B, dirigatur. quia vero pars ſplendida I O N, ſemper recta ſolem aſpicit, fit vt ſi producatur linea C O, perpendicularis ipſi lineæ I N, ipſa ad ſolis centrum A, pertineat. ſit præterea angulus D B A. gra. 87. quot ſcilicet luna dimidiata a ſole recedit; erit igitur trigonum A B C, notorum angulorum, angulus enim ad C, in cẽtro lunæ eſt rectus. angul. B, eſt gr. 87. quare & reliquus A, 3. gra. non latebit. conſequenter per 5, apparatus ex conſtructione trianguli huic magno ſimilis, non latebunt proportiones laterum: vnde notum erit quoties, B C, contineatur in B A, ideſt, quoties diſtantia lunæ à terra ſuperetur a diſtantia ſolis.



4. Iuxta modum Ptolomæi, qui primo ſupponit diſtantiam lunæ a terra eſſe cognitum, vt ſuper ius oſtenſum eſt, ſecundo cognitam eſſe proportionem diametrorum terræ, & vmbræ eius, in loco tranſitus Lunæ; vti ẽt oſtenſum eſt ſupra. tertio aliquando lunam ita ſolem eclypſare, vt ipſum abſque vlla mora totum contegat. ſit in figura ſequ. terra G K E. diſtantia lunæ ab ea K L. quando ſolem totum ſine mora obumbrat. diameter vmbræ, in loco tranſitus lunæ, ſit Q R. productis ergo lineis G Q. E R. coibunt



bunt in S, quare vmbra terræ erit G S E, quapropter si ędem lineę in alteram quoque partem extendantur versus A, & C, ipsæ necessario tangent hinc inde solare corpus; cum extremi radij solis sint vmbrarum finitores, vt supra cum de lumine, & vmbra mundi, exposuimus. producatur etiam linea S K L, per centrum terræ, quæ sit axis vmbrę, in alteram partem versus D. sitque in ea luna N L O secundum centrum L. sintque L K, K F, æquales; si igitur ducantur lineæ K N, K O, lunam tangentes, producanturque versus solem, ipsum necessario vtrinque contingent; aliter luna non esset in ea distantia in qua totum solem sine mora nobis occultaret. tam igitur duæ lineæ S A, S C, quam duæ K A, K C, in ijsdem ferè partibus A, & C, soli occurrunt; imò sibi mutuo occurrunt propè puncta A, C; quare distantia seu linea A C, erit solis diameter, cuius centrum D. cum itaque notæ sint ea, quæ supposuimus, poterimus hãc figuram cum suis veris proportionibus delineare (quemadmodum fecimus in figura pag. 79.) sicque in ea ad sensum apparebit, quanta sit distantia D K, solis à terra, ideſt, quot terrę semidiametri cõtineat, quotiesque lunarem distantiam L K, excedat; quod præcipuè intendimus. erit etiam figura hæc parua similis omnino illi magnæ, quam in mundo concipimus; constabunt etiam ambæ ex triangulis similibus. Hisce igitur modis ex accuratis obseruationibus tradunt Astronomi minorem seu perigæam solis distantiam cõstare semidiametris terræ 1,101; maximam vero, & apogæam 1,182, mediam vero 1,142.

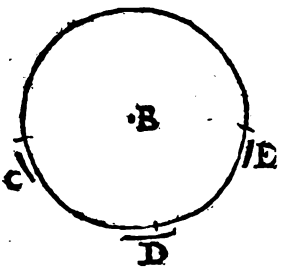
Ex quibus obiter etiam colligimus crassitiem cæli, aut regionis solaris, per quam scilicet sol susque deque exspaciatur, esse 81, terræ semidiametros. Demum memineris non sic solem supra lunam collocasse vt nullus alius planeta aliquando interfit. vt etiam initio innuimus, & infra demon-

Digitized by Google

strabimus, Venus, & Mercurius directà infra solem aliquando descendunt: Mars etiam infra solis regionem quandoque defertur.

De Solis Figura. Cap. II.

SOLEM esse sphæricum omnes tum Philosophi, tũ Mathematici consentiunt, hisce rationibus persuasi. Prima. quia hæc figura sola videtur aptissima lumini ad omnes partes æquè diffundendo; quod maximè soli, quod totius mundi luminare maius est, competit. secunda. cum terra, Aqua, Luna, Venus etiam vt ostendemus, sint sphærica, multo magis eadem soli figura attribuenda erit. tertia. in idem consentiunt solis illuminationes, quæ omnes, per quoduis foramen quantumuis irregulare illapsæ, ad perfectam tamen rotunditatem post iustum interuallum tandem perueniunt, vt postea ostendemus: quæ saltem eius circularem rotunditatem conuincunt. quarta, eaque noua ratio desumitur à corporibus illis, quæ circa solem tarde, per Telescopium moueri deprehensa sunt, quæque ob similitudinem, solis maculæ denominatæ sunt. eæ enim ita circa solem moueri apparent, ac si circa corpus globosum mouerentur; fit namq; sol circa centrum B, oculus vero noster in A, macula quæpiam incipiat apparere in extremitate solis vt in C, vbi quia oculo A, obliquè obijcitur, videtur contractior, & minor, quam in alijs locis, per quæ mouetur ad D; in quibus sensim semper augeri videtur, donec fit in D; vbi maxima spectatur, quoniam oculo rectè, ac secundum totam sui longitudinem obijcitur; ac propterea latior, & maior cernitur. vnde discedens iterum minor, ac minor videtur donec promota fit ad alterum extremum E; vbi iterum minima ficuti etiam apud C, ob sui obliquitatem conspicitur. quæ apparentia satis conuincit solis sphæricitatem. Porrò omnes hæ rationes ostendunt solem esse quidem rotundum, non autem esse integram sphæram, sed solum hemisphæricum; posito enim sole hemisphærico saluantur phænomena, ficuti etiam in luna monuimus. pariter ex ijs rationib. non asseritur perfecta ac geometrica solis sphæricitas, in qua nullæ sint asperitates; sed ficuti in Luna accidit, quam prius omnes perfectè sphæricam, ac perpolitam arbitrabantur, ita in sole accidere posse non omnino absurdum est opinari.



Corol-

Digitized by Google

Corollarium de Sole Elliptico.

QVamuis sol sit sphæricus, diligenti tamen inspectione per Telescopium facta, sole prope horizontem existente, apparebit non rotundus, sed ellipticus, seu qualis; ita vt altera eius diameter, quæ horizonti æquidistat longior sit altera, quæ horizonti perpendicularis est. quarū excessus varius est, secundum variam horizonti propinquitatem, & aeris cōstitutionē. aliquando tamen quinta sui parte illa hāc excedit, causa huius deceptionis est, quia tunc sol per refractionem (vt Optici loquuntur) spectatur, quam efficit aer crassus, & impurus, circa terram consistens hac de re in Dioptrica fuse ab Opticis tractatur. hanc solis Elliptici obseruationem primus nostra tempestate habuit P. Christophorus Scheiner nostræ Soc. ac Matheseos professoris; libellumque pulcherrimum de ea edidit, quem solem Ellipticum nuncupauit. eum tu consule si plura de hac re scire iucunda, ac digna scire desideras. Ego quidem mane aliquando absque Telescopio certo hanc solis ellipsim animaduerti.

De Solis Magnitudine. Cap. III.

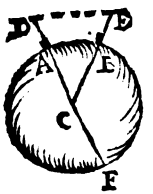
1. SOLEM multo maiorem esse, quam vt pedalis sit vti apparet, primi Astronomiæ cultores, hoc modo rudi Minerua, demonstrabāt. dum sol incipit ex horizonte sīn limbum emicare, subito per amp'ā planitiem equus cursu citatissimo excurrere incipiat, emerso autem toto sole, stet equus; hoc quamuis breui temporis spatio, equum amplius quam milliare vnum emensum essem necesse est, igitur necesse pariter est solis diametrum huic saltem decurso spatio æqualem esse; dum enim spatium illud equus decurrit, horizon pariter totum solem pertransit. Verum enim vero cum sol sit equo sexcenties velocior, erit etiam sol prædicto spatio toties maior. Eundem argumentandi modum transferre possumus ad aues perniciissimæ volatum, quo quidem velociorem esse solem ex velocissima eius circa totum vniuersum vnius diei spatio reuolutione constat. vnde licebit inferre solis molem superare spatium ab aue tempore suæ emersionis præteruolatum, quod spatium plusquam milliaria 100, continere quis non dixerit? non igitur sol pedalis erit, vti spectantibus se offert.

Alio item modo veteres Ægyptij Hydrologijs, sic solis magnitudinem captabant. toto temporis interuallo, quo sol è finitore totus exilit, è Clepsydra fluat aqua, eaque mensuretur. iterum per totum diē, i. tota solis circulatione effluat aqua, qua pariter mensurata, atque cum priori cōparata, repererunt primam aquæ mensuram ad secundam esse sicut 1, ad 750, v.gr. si prima vnus erat Cyathus, secunda Cyathos 750, efficiebat.

Digitized by Google

vnde si sol pedalis esset, sequeretur necessario solaris cæli peripheriam, quam sol quotidie percurrit continere tantummodo pedes 750; quod sane ridiculum est credere.

Postremo in locis Zonæ torridæ subiectis vnus eligatur locus, cui sol directè supra verticem incumbat; vti supra diximus Vrbem esse Syenem, cui directè sol Cancri tropicum percurrens sit verticalis. in tali enim loco circumeirea per 300. stadia, quæ efficiunt milliaria ferè 37, corpora nullas proijciunt vmbras. quod manifestum signum est solem maiorem esse prædicto tractu milliar. 37. cum enim sol vti ostensum est, valde sublimis sit, & vnumquodque illorum corporum vndique adeo colluxtret, vt nulla relinquatur vmbra, necessario sequitur extrema illius tractus corpora, veluti turres, habere supra suum verticem partem aliquam solaris corporis: quæ necessario cogimur asserere solis magnitudinem esse saltem in diametrum milliar. 37. sit in figura tractus terræ A B, in quo extremæ turres A D, B E, nullam efficiant vmbram. ergo si intelligamus duo illa corpora recta sursum produci, tandem solem vtrinque contingent: quod si ita producantur vt A D, contineat semidiametros terræ 1,182,. quot scilicet à terra distat sol, quando est supra Syenem, tunc enim est, in tropico Cancri, ac propterea Apogæus distat semid. 1,182,. (vti supra demonstratum est:) ijs igitur productis ducatur linea eorum summas extremitates coniungens, qualis esset linea D E. hæc enim erit diameter solis, habebitque veram proportionem ad terræ diametrum A F, quam vera diameter solis habet ad veram terræ diametrum. vnde vera solis magnitudo non latebit, vt paulo post explicabimus.



2. Dico solem esse luna maiorem. quod inde patere potest, quia vt supra ostensum est, sol est luna multo sublimior, & tamen videtur esse eiusdē cum ea magnitudinis; at quæ sunt remotiora minora semper, cæteris paribus apparent, quam propiora, vt opticorum obseruationes docent, quare si sol descenderet ad Lunæ locum multo maior quā luna appareret. Idem perspicuè colligitur ex solari illa eclypsi, in qua luna totum solem adæquate nobis occultat; tunc enim videmus lunam, & solem sub eodē angulo, vt supra in figura numero 4. cap. 1. videre est, in qua sub eodem angulo A K C, vtrumque lūminare comprehenditur, ac propterea sol ibi lunam magnitudine valde superat.

3. Assero solem esse terrestri sphæra maiorem: quod manifeste conuincitur ex vmbra terræ, quæ à sole procedit; ea enim, vt supra ostensum est, conica seu acuminata est, atque in nihilum desinens; quod nullo modo fieri posset, nisi sol illuminans, tota terra illuminata, amplior esset; quæ ratio optimè demonstrat si ea repetantur, quæ de lumine, & vmbra superius in tractatu de mundo præmissa sunt.

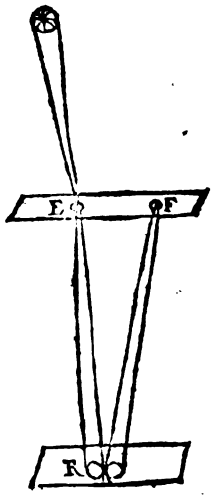
4. Aio

4. Aio solem esse adeo magnum vt terram centies, & quadragies contineat. quæ propositio est probatissimi Astronomi Tychonis, quam hisce rationibus euidenter ostendemus. Primo quidem ex constructione figuræ quam cap. 1. huius tractatus num. 4. pro solis distantia inuenienda adumbrauimus; si enim illa figura cum suis veris proportionibus accurate cõstruatur, vt factum est in figura pag. 79. num. 6 statim in ea appatebit, quam rationem habeat dimetiens A C, solis ad dimetientem G E, terræ; quæ fere erit vt $5\frac{1}{5}$, ad 1. hoc est diameter solis continet terræ diametrũ quinquies, & præterea quintam eiusdem partem qua proportione habita facilè est sphærarum quoque ipsarum mutuam habitudinem cognoscere. Primo mechanicè, si enim fiant duo globi ex eadem materia, vti ex plumbo, habentes suas diametros æquales diametris A C, G E. quos deinde vel pondere, vel mensura expendamus, videbimus maiorem ad minorem esse vt 140, ad 1. idem Geometricè assequemur, eadem omnino ratione, qua vsi sumus in lunæ magnitudine inquirenda, ideſt, ex eo, quod sphæræ habent triplicatam proportionem suarum diametrorum. cum igitur diameter solis ad diam. terræ, sit vt $5\frac{1}{5}$, ad 1. siue vt 26. ad 5. si accipiantur quatuor numeri, sicuti etiam in luna, in continua earum ratione, quales sunt hi, 703, $135\frac{1}{5}$, 26, 5, erit ratio primi 703, ad vltimum 5, eadẽ quæ solis ad terram. continet autem ille numerus hunc centies, & quadrigies, vt patet diuidendo 703, per 5. quotiẽs enim est $140\frac{3}{5}$, sol igitur terra maior est, ita vt ipsam toties comprehendat, vti proposuimus.

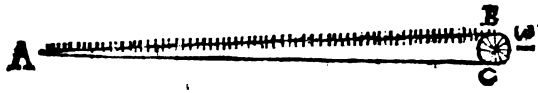
Hinc facile etiam licet colligere quanto maior sit quã luna, cum enim terra lunam contineat quadragies; sol vero terram centies, & quadragies, si numeri 40, & 140, inuicem multiplicentur, prodibit num. 5,600. qui indicat solem continere lunam quinquies millies, ac sexcenties. Rursus eandem proportionem comprobamus ex angulo, sub quo sol videtur, siue ex diametro eius apparenti, vna cum distantia eius à centro vniuersi, quã supra indagauimus. diametrum aũt eius apparentem sic olim Hipparchus inquirebat. huius enim rei gratia Dioptram quandam excogitauit cuius imaginem exhibuimus pag. 157. vbi de lunæ magnitudine egimus; per eam sic diametrum apparentem capiebat; ea namque in solem obserua alteroque oculo foramini D, applicato, ita tabellam E F. vltro citroq; commouebat, vt oculus per D, ac simul per duo foramina E, F, inspiciens solis limbum, seu oram, visus leuiter perstringeret: atq; in ea distantia obfirmata tabella E F, angul. concipiebat F D E, et mq; quantus esset expendebat: vt in prop. 2 Appar. dictum est. reperitq; hic angulum in mediocri solis à terra distantia continere min. 31. hue diametrum solis apparentem sub tendere 31'.

Eadem Dioptra alij aliter vtuntur, nam pro visuis radijs excipiunt per foramina E, F. solis radios, tabellamque E F. tandiu mouent donec binæ solis illuminationes per foramina E, F, illapsæ, atque in opposita tabella R D, exceptæ, se mutuo ad D, contingant; tunc enim angulus D E com-

Digitized by Google



comprehendit diametrum ſolis viſibilem; vt in figura binæ illuminationes per foramina E, F, ad punctum D, concurrant, ita vt duo luminoſi circelli ſe mutuo in D, contingant, eritque angulus E D F, angulus ſub quo ſolis diameter ſpectatur. imo ex vnica illuminatione eundem angulum, obtinebimus, angulus enim R E D, eſt angulus, ſub quo ſol apparet; ſi enim duo radij R E, D E, producantur verſus ſolem, eum tandem hinc inde attingent, eruntque anguli ad verticem E, æquales, per 15, primi Elem. Tandem etiam per duos Quadrantes, duoſque obſeruatores quemadmodum in luna dictum eſt, voti compotes erimus Habita igitur quouis modo hac apparenti diametro ad certam aliquam ſolis à centro diſtantiam, v.gr. ad mediocrem, quam ſtatuimus eſſe ſemediameter terræ 1142. in qua diſtantia diameter appa. eſt minutorum 31. conſtruatur triangulum A B C, Iſoſceles, cuius angulus A, ſit 31', latera vero A B, A C, cõtineant partes æquales 1142, quæ ſemi-



diametros terræ referant. hoc enim triangulum ſimile, ac proportionale erit triangulo illi magno, ſub quo ſolem cernimus, quare vt ſe habet in eo baſis B C, ad particulas, 1142, lateris A B, ita ſe habet diameter ſolis, in magno triangulo, ad mediocrem eius diſtantiam: quot igitur particulas ex illis, 1142, continebit baſis B C, totidem etiam terræ ſemidiametros continebit ſolis dimetiens. vnde & ipſa ſolis dimetiens cognita erit, & conſequenter ſolis ſphæræ magnitudo ad terram.

De Solis motibus. Cap. IIII.

PRIMI cæleſtium rerum exploratores, vt penitus ſolis motum perſpectum haberent, primo obſeruarunt eum moueri ab ortu in occaſum, non ſemper per eamdem viam, ſeu circulationem; neque ipſum oriri, aut occidere in ijſdem ſemper horizontis punctis; ſed quotidie hæc omnia variari: ſic eum in ſumma æſtate, præſertim extra Zonam torridam, incedere videbant propè verticem. dein paulatim quotidie per alias circulationes à vertice remotiores; & pariter eum oriri, & occidere in punctis horizontis auſtralioribus; atque in meridiano humilius pertrã-

ſire,

Digitized by Google

fire, donec tandem in ſumma hyeme, brumali tempore, humillimè per meridiem incedat, vnde poſtea iterum ſupra horizontem ſubleuari incipiat, ac verſus verticem noſtrum reuerti. hiſce præhabitis, poſtea per inſtrumenta huius ſolaris euagationis à borea in auſtrum, & è contra, latitudinem, ac metas ſeu tropicos compererunt, idque eo modo, quem ſup. in tractatu de Tropicis explicauibus. hanc autem Tropicorum, diſtantiã inuenerunt eſſe gr. ferè 47. qui numerantur in meridiano circulo. quem arcum ſi bifariam diuideris, habebis locum æquatoris circuli, ab vtroque tropico æque diſtantis per gradus $23.\frac{1}{2}$ ferè. His conſtructis qua via ſol ab vno tropico ad alterum remearet, inquirebant. ac tandem eodem modo, quem ſupra cap. primo huius tract. expoſui, obſeruarunt eum per viã, ſeu ſub via, quam ecliypticam iam nominauimus perpetuo à borea in auſtrum, & viciſſim accedere, & reuerti. quanta autem ſit maxima eclypticæ diſtantia, & quam variationem ſubeat, quantaque ſit ſingulorum punctorum eius declinatio, dictum eſt in cap. de zodiaco, & eclyptica. cuius in ea progreſſum cum attentius obſeruarent, cognouerunt tandem ſolem percurrere totam eclypticam, & conſequenter totum zodiacum abſoluere diebus 365, horis 5, minutis horarum 49'. quod tempus, aſtronomicus annus, tropicus ſi ad tropicos, æquinoctialis ſi ad æquinoctialem referatur, vertens, ac temporalis, naturaliſque appellatus eſt. initiumq; ac finem huius annuæ reuolutionis ſtatuerunt eſſe, vel punctum vnum ſolſtitiale, ſeu tropicale, aut æquinoctiale alterum. vnde ſequitur ſolem ſingulis diebus in vniuerſum progredi in eclyptica m. 59'. 8''. 19'''. &c. hunc autem in eclyptica progreſſum animaduerterũt fieri ab occaſu in ortum, ſeu ſecundum ſignorum ordinem ac ſequelam. Hunc que etiam proprium ſolis motum ſtatuerunt, motumque ſolis in longitudinem appellarunt. quem ſic facile cognouerunt; viderunt enim ſtellas, quæ mane ante ſolem oriuntur quotidie citius oriri, ac ſolem magis præuenire; quod inde neceſſe oritur quia ſol ab eis paulatim verſus orientem recedit. idem ex ſtellis veſpertinis aſſequi licuit, quibus ſol quotidie veſperi ſit propior, donec eas aſſequatur, ac ſuo lumine occulter.

Hinc etiam diligenter annotarunt ſolem ad eandem affixam ſtellam reuerti diebus 365. horis 6. m. 9'. hunc que circuitum, annum ſydereum, appellarunt; qui paulo maior eſt anno tropico, quoniam ſtellæ motu proprio tardiſſimoq; mouentur verſus ortum, quapropter ad eas ſol tardius reuertitur, quam ad ſtabile æquinoctij punctum.

Vt autem prædictas motuum, atq; annorum quantitates quam exactiſſime definirent, hanc methodum inierunt. primo omnium tempus ſeu momentum, quo ſol in aliquod quatuor punctorum cardinalium zodiaci ingreditur, accuratiſſime obſeruarunt. quoniam vero ingreſſus in duo puncta ſolſtitialia difficilior ſit, quam in puncta æquinoctialia (quia hic ſolis declinatio magis ſenſibiliter ad ſingulos dies variatur) propterea de eo, hoc eſt, qua ratione momẽtum æquinoctij deprehendatur, nunc dicemus.

Momen-

Digitized by Google

Momentum ingressus Solis in puncta Aequinoctia determinare.

ANte omnia necesse est exactè altitudinem poli, ac proinde altitudinem æquatoris meridianam loci illius, vbi fit obseruatio, & præterea declinationes punctorum ecliptice ab æquatore, de quibus iam egimus, prænouisse. postea per nostrum Quadrantem, circa tempus æquinoctij obseruandi, obserua diligenter meridianas solis altitudines eo modo, quo supra Tropicorum distantiam, & æquatoris altitudinem obseruare docuimus. si enim altitudo solis meridiana fuerit omnino æqualis altitudini æquatoris, erit tunc temporis in meridie ipsum Æquinoctij momentum, ideſt, in puncto meridiei sol Arietem vel Libram vna cum æquatore attinget. Si iuxta vernale æquinoctium altitudo solis meridiana fuerit proximè minor altitudine æquatoris, erit is defectus aliquot minutorum. pro singulis igitur minutis vnam horam accipe, tot enim horis post illius diei meridiem erit æquinoctij instans, quot minutis deficit illa altitudo. Idem proportionaliter fiat ad autumni æquoctium explorandũ, notetur enim altitudo meridia solis proximè maior altitudine æquatoris, quot enim minutis eam excedit, tot horis, post illum meridiem, continget æquinoctium.

Vel sic, obserua duas altitudines solis meridianas, vnam ante æquinoctium, alteram post. vna erit proximè minor, altera proxime maior altitudine æquatoris, & quia minuta excessus, & defectus sunt declinationes punctorum ecliptice, ideo ex tabula Declinat. iam cap. de Zodiaco premissa; accipe duo puncta ecliptice quibus tales conueniant Declinationes. quibus cognitis accipe eorum distantias ab æquinoctiali puncto, quarum vna præcedit, altera sequitur æquinoctium; eæ simul additæ componunt motum solis diurnum, ideſt, eas sol horis 24. percurrit. in priori enim puncto sol erat in antecedente meridie, in posteriori vero in subsequenti meridie. hunc igitur motum diurnum diuide in 24. partes, quarum singulę singulis horis debentur: quot igitur ex dictis partib. ab vtrouis puncto obseruationis distiterit Arietis initium; tot etiam horis, vel post primum meridiem, vel ante secundum, continget æquinoctium.

2. Ex Ptolemæi Armilla æquatoria. Erat hæc magnus æquatoris circulus, cuidam parieti firmiter affixus, ibique Astronomicè ita collocatus, vt æquatoris positionem omnio imitaretur. igitur circa æquinoctij tempus ruditer cognitum, obseruabat vmbram, ac illuminationem illius; nam si pars superior soli obuersa totam alteram partem inferiorem, & cauam præcise, & adæquate obumbraſſet, tunc temporis æquinoctium contingebat. quoniam vero in æquinoctijs sol moratur supra horizontem hor. 12. facilè accidere potest vt in terdiu æquinoctium contingat, ac proinde momentum ipsius ex tali obumbratione dignoscatur. non enim in meridie

tan

Digitized by Google

tantum, sed qualibet diei hora id fieri potest. Pariter ex sphæra materiali rectè constructa atque Astronomicè collocata id assequemur, quamuis non æquè tuto ac per affixam Armillam; Quamuis nec per Armillam, nec aliud quoduis instrumentum; fieri queat, vt exactè, sed tantummodo quã proximè ipsum æquinoctij momentum definiatur.

3. Ex calculo solis Astronomi tempus æquinoctij explorant, vbi motum solis cognitum iam supponunt, quem vt cognoscerent necesse fuit prius æquinoctium ex obseruatione organica determinare; vti modo docuimus. ideo nunc nobis minimè licet docere qua via ex calculo, ac proinde ex motu solis cognito æquinoctium inueniamus: hoc enim modo in Logicam peccaremus petentes principium; supponeremus enim motum solis nobis esse cognitum, quem ex æquinoctijs indagare volumus.

Anni Aequinoct. ac syderei quantitatem Astronomicè definire.

QVoniam vero annus temporalis, qui nobis quatuor temporum vicissitudines affert, oritur ex solis per zodiacum integra reuolutione, at vt tempus ab vno eodemque æquinoctio ad idem, sit æquinoctiale tempus annuum. Veteriores igitur Astronomi Calippus, Aristarchus, Archimedes, Hipparchus, inter duo æquinoctia ritè, quantum fieri potuit, obseruata, vt inter duo verna, aut duo autumnalia, compererunt contineri dies 365. & horas 6. Verum propter aliquam obseruationum imperfectionem exactam anni quantitatem tam breui tempore, neutiquam attigerunt. Verior enim anni magnitudo, non nisi per multos annos, inter duo æquinoctia eiusdem generis, præteritos, indagari potest. Quamobrem Ptolemæus prædictam anni quantitatem examinaturus bina assumpsit æquinoctia, quæ plurimis ab inuicem annis distarent. quorum prius denotatum fuerat ab Hipparcho, alterum vero à se ipso. in quo annorum interuallo reperit non potuisse contineri annos integros constantes ex diebus 365, $\frac{1}{4}$, verum in annis trecentis vnum diem interire. vnde collegit annum continere dies 365, $\frac{1}{4}$, minus parte 300, diei, quæ efficit 12^{II}. secunda diei. quare annus illi fuit dierum 365, 14^{I}, 48^{I}, seu dierum 365, horarum 5.55^{I}. 12^{II}. Eodem modo Albategnius Arabs, post Ptolemæum annis 743, conferês suas obseruationes cum Ptolemaicis, annum statuit esse D. 365, horas $5,46^{I}$. Alij deinceps Astronomi in idem studium incubuerũt; donec vltimus omnium Tycho exactissimus obseruator antiquorum vestigijs insistens, prodidit annum naturalem, seu æquinoctialem constare ex diebus 365. Ho. 5. 48^{I}, 45^{I}. seu ex diebus 365. 14^{I}. 31^{II}. 52^{III}. dierum. Simili labore ac methodo circa annum syderum tradiderũt recentiores eum constare ex diebus 365. ho. 6. 9^{I}, 26^{II}. Hos porrò annos constantes ex fractionibus horarum, minutis, ac secundis, appellant Astronomicos, qui differunt ab anno ciuili de quo postea.

Digitized by Google

Motus Solis Medios inuestigare.

CVM igitur sol totum zodiacum emetiatur anno æquinoctiali, hoc est D. 365. ho. 5. 48'. 45''. si totum zodiacum, seu si gradus 360, diuiserimus per tot dies, horas, &c. prodibit in quotiente motus solis medius diurnus gr. 0, 59', 8'', 20''', &c. qui numeratur ab Arietis initio, dicturque motus longitudinis. diuisionem hanc in Luna docuimus. Sol igitur singulis diebus mediocri motu, ideſt, si æqualiter in zodiaco moueatur, perficit 59', 8'', &c. huius pars 24. erit motus medius horarius. si vero eum multiplicauerimus per aliquem dierum numerum, habebimus motus illis correspondentes, sic motus annuos, menstruos, diarios, & horarios, facilè obtinebimus. ex quibus sicuti etiam in luna, Tabulas mediorũ motuum construemus. Supradictam diuisionem sic peregi. resolui totum circulum, ideſt, gr. 360. in tertia 77,760,000''. similiter reduxi totum annum, ideſt, D. 365. ho. 5. 48'. 45''. in secunda 1,314,872. postea diuisi illa tertia, per hæc secunda, & prouenerunt, 59', prima. superfuerunt in diuisione tertia 182,561'''. quæ duxi in 60, produxique 10,953,650. quarta, hæ iterum partitus sum per eadem secunda &c. ideſt, per eumdem diuisorem, & prodiit quotiens 8''; secunda. & sic deinceps iuxta regulam superius de Diuisione traditam. reperique motum solis diarium in longitudinem 59', 8'', 20''', &c.

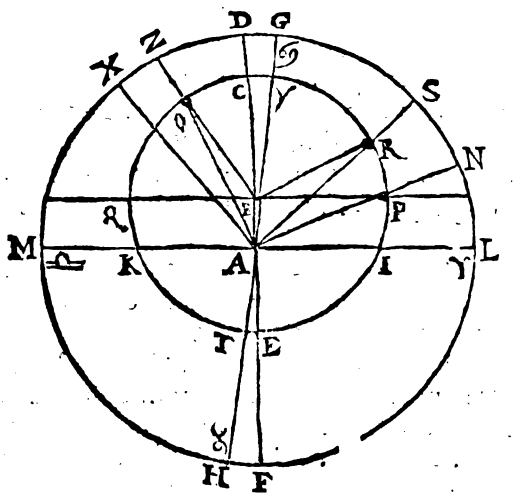
De irregularitate seu Anomalia motus Solis.

POst hæc solem annotarunt non æqualiter, ac vniformiter sub zodiaco ferri; deprehenderunt enim eum in semicirculo zodiaci boreali immorari dies ferè $8\frac{1}{2}$, amplius, quam in semicirculo australi. nam ab æquinoctio verno ad autumnale intersunt dies 186. cum horis $18\frac{1}{2}$, ab autũnali vero rursus ad vernum insunt dies tantum 178, cum horis $11\frac{1}{2}$. quod manifestè apparet si in Calendario numeres dies à 21. Martij, in quo fit æquinoctium vernum, vsque ad 23. Septembris, in quem autumnale æquinoctium incidit. ad hæc cognouerunt eum inæqualiter etiam moueri in quadrantibus zodiaci, nam Hipparchi, & Ptolemæi sæculis plures dies insumebat in primo quadrante, ideſt, ab æquinoctio verno ad solstitium æstiuum, quam in secundo illinc ad Libram vsque. nostra autem tempestate segnior est in secundo, quam in primo, tardissimus autem est circa grad 6. Caneri. Præterea obseruarunt quod, cæteris paribus, quanto sol tardior est, tanto etiam minor apparet; quanto vero velocior tanto maior. nam circa æstiuam tropem vbi segnior est, minor etiam apparet, eiusque apparens diameter est minu. quasi 30'. ad alteram vero tropem, vbi velocior

Digitized by Google

ejor apparet, ibi etiam maior cernitur, eius enim apparens diameter aliquantum excedit min. 32'.

His igitur accurate perspectis considerare cæperunt quibus circulis necesse esset solem moueri, ad hoc, vt prædictæ apparentiæ, & obseruationes saluarentur, & quamuis per epicyclum sicut in luna, id effici posset, simplicior tamen visus est eccentrici circuli modus. Quapropter imaginati sunt circulum quendam eccentricum, idest, cuius centrum esset, aliud à centro vniuersi, in ea distantia à terra quam supra soli attribuimus, quique esset directè sub eclyptica constitutus. in cuius peripheria sol circunferretur; vel potius cuius peripheriam motu proprio, & æquali ab occasu in ortum, seu in consequentia describeret, eumque annuo spatio absolueret. sed vt omnia facile percipiantur opus est figura in qua A, sit centrum terræ, & vniuersi, ac proinde zodiaci, & eclypticæ, quæ sit G M H L, circa vero aliud centrum B, sit circulus eccentricus C Q E P. linea D B F, incedens per vtrumque centrum ostendit in puncto C. punctum eccètrici à terra remotissimum, quod propterea græcè Apogæum dicitur, Arabicè autem Aux. in E, vero puncto opposito, designat punctum terræ proximum, ideoque Perigæum græcè dictũ, arabice oppositum Augis. puncta autem D, F, sunt loca zodiaci in quibus Apogæum, & Perigæum esse dicuntur. ipsa vero linea dicitur linea Apogæi. altera linea G H, per vtrũque solstitium incedens, solstitialis appellat. linea M A L, est æquinoctialis, idest, sectio æquatoris cum plano eclypticæ. hæc eclypticam bifariam secat in duobus æquinoctiorum punctis, ♈, ♎. linea Q B P, eccentrici diameter, eumque bifariam secãs, sit prædictæ parallela. distantia vtriusque centri B A, dicitur eccètricitas. huius igitur eccentrici



peripheriam sol æquali motu, & annuo describit. sit v. g. in O. intelligãturque lineæ B O, A O, & A X parallelæ ipsi B O. harum linearum ipsæ B O, & A X, parallelæ, dicuntur lineæ medij, seu æqualis motus solis, illa in eccentrico, hæc in zodiaco, ambæ enim æqualiter mouentur, semperq; æquales angulos faciũt cum linea Apogæi D F. vnde tantus semper est ar-

eus zodiaci, X D, quantus est arcus eccētr. C O. cū aūt sol in Apogęo, aut Perigæo fuerit, prædictæ lineæ simul vniūtur; alibi separātur, & ęquidistāt. linea A O dicitur veri, & apparentis motus solis, quæ non mouetur regulariter, ostenditque propterea verum solis locum in zodiaco, in puncto Z. ex hac hypothesi saluari possunt omnes apparētiæ, & obseruationes. & primo quidem causa reddi potest, cur motus solis in zodiaco anomalus, seu inæqualis appareat: oculus enim noster, cum sit in centro mundi A, solque moueatur æqualiter in eccō. sequitur solem existentē in I, nobis apparere in L. sic quando est in, Y, videri in, G. quando in K, spectatur in M. quando tādē in T, cernitur in H. dū igitur sol perābulat eccētr. portionē I Y K, quę multo maior est semicirculo P Y Q. apparet semper esse in semicirculo zodiaci Boreali L G M, maior igitur portio ecc. respondet semicirculo zodiaci, & consequenter reliqua ecc. minor portio, K T I, respondebit alteri semicirculo zodiaci M H L. quoniā vero sol vniformiter in ecc. mouetur, ideo plures dies insumet in maiori parte I Y K, quam in minori K T I, & consequenter nos putabimus eum irregulariter moueri in zodiaco, quia maior pars motus, in eccentr. portione maiori, respōdet semicir. zodiaci. similiter minor pars motus, in minori portione ecc. respondet alteri semicirculo zodiaci: quare plus motus æqualis, ac consequenter temporis, insumet in eo zodiaci semicirculo, cui maior pars subijcitur; ac præterea ibi tardior apparebit, quam in altero semicirculo, cui minor pars ecc. motus, ac temporis, subijci nobis apparet. hæc autē Solis inæqualitas, ita per totū zodiacum distribuitur, vt propè Apogæum sit tardissimus, propè Perigæum velocissimus, in cæteris locis prout fuerit Apogæo, aut Perigæo propior, tanto segnior, vel velocior apparebit. in medijs tamen locis. K. L. præcedentis figuræ, in quibus a terra mediocriter remouetur, motum exhibet æqualem medio motui. nam diarius eius motus ibi est. 59'. 8''. in Apogæo est tantum. 57'. 5''. in Perigæo. 61'. 21''. sic igitur Anomalia solis excusari potest.

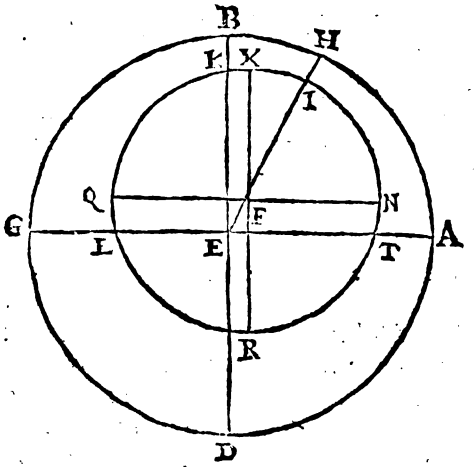
Ex eadem pariter ecc. suppositione causa reddetur, cur Sol propè Apogæum minor appareat, quam prope Perigæum, quia scilicet ibi remotior, quam hic, quæ enim propriora sunt maiora apparent.

Porrò Hipparcus, ac postea Ptolemæus existimarunt locum Apogæi in zodiaco esse stabilem, effeq; in parte, $5\frac{1}{2}$. Geminorum, sed aliter a succedentibus Astronomis Albategnio, Arzahele, Copernico, ac Tychone deprehensum est; illud scilicet in signorum consequentia tardè promoueri: ita vt hac tempestate. 6. Cancri gradui supponatur, singulisque annis, 45'', tantum secundis promoueatur. vnde facilè est cognoscere, quanto annorum interuallo, totum zodiacum recurrat. si enim omnia ecclypticæ secunda, quæ sunt. 1, 296, 000, ''. diuiserimus per, 45''. motum, scilicet, annuum, prodibit in quotiente numerus annorum quæsitus; videlicet 25, 800, quibus Apogæum totum zodiacum absoluat.

De

De Apogæi loco, & Eccentricitate inuenienda.

QVoniam solis motus, quamuis sit inæqualis, non tamen sensu ea inæqualitas percipitur, ac proinde neque in quo zodiaci loco sit tardissimus, & consequitur non patet sensu vbinam sit Apogæum; ideo Ptolemæus vt illud perserutaretur, sic ex suis obseruationibus ratiocinatus est. Primo, quia tempus ab Ariete ad Libram, maius est reliquo tempore, ideo necesse fuit Apogæum esse in semicirculo boreali zodiaci; pariter quia in primo eius quadrante, ideſt, ab Ariete ad Canerum, tardior erat sol, quam in altero à Canero ad Libram, ibi enim insumebat dies 94 $\frac{1}{2}$, hic vero 92 $\frac{1}{2}$, ideo conclusit Apogæum necessario versari in primo quadrante. ex his cæpit figuram construere, cuius auxilio reliqua exactè consecutus est. sit ecliptica circa centrum E, in qua puncta quatuor Cardinalia sint, A, B, G, D. A, punctum vernale. B, solstitiale. G, Autumnale. D, hyemale. primus quadrans est A B, in quo conclusit esse Apogæum, & consequenter centrum eccentrici, in hac parte. v. gratia, vbi F, ex quo descriptus sit eccentricus T K Q R. duabus ecliptiæ diametris A G, B D, parallelæ ducantur duæ eccentrici diametri N Q. X R. tandem ducta per vtrumque centrum linea E F H,



erit Apogæi linea; eritque H, locus Apogæi in zodiaco. quem vt vna cum E F. eccentricitate cognosceret, sic perrexit ratiocinari. cum constet solem obire Quadrantem A B, diebus 94 $\frac{1}{2}$, eodemque etiam tempore inambu et arcum eccentrici T K, æquali, ac medio motu, constetque quantum singulis diebus motu æquali proficiat, constabit etiam quantum diebus 94 $\frac{1}{2}$, proficiat in eccentrico, hoc est, quantus sit arcus T K; fuitque graduum 93; 9'. simili modo reperit arcum eccentrici K L, esse gradus 91. 11'. ergo totus arcus T K L, notus fuit; vnde & T X, dimidium eius cognitum. quia vero X N. est quadrans eccentrici notus, ideo si auferatur ab arcu T X, noto, notus relinquetur arcus. T N. gra. 2. 10'. similiter ex arcu T K, iam noto, ablato T X, pariter noto, notus

Digitized by Google

tus relinquitur K X, 59. min. hinc Ptolemæus ex doctrina chordarum, vel sinuum, propositũ assequutus est, nos autem facilitatis causa idem practicè sic obtinebimus. primo describatur eccentricus vt in præcedẽti figuræ, ex cẽtro F, ductisq; diametris Q N, X R, ad angulos rectos, diuisus erit in quatuor quadrantes. deinde sumatur arcus N T, gr. 2. 10', arcus vero X K, m. 59'. & per puncta T, K, ducantur duæ A T G, B K D, diametris eccentrici parallelæ; atque ex earum cõi puncto E, describatur eclyptica A B G D. tandem per vtrumque centrum E, F, ducatur linea E F H, quæ erit Apogæi linea, transibit enim per eccentrici Apogæum I, indicabitque in eclyptica eius locum in H. hæc figura sic constructa habebit veras proportiones, atque easdem quas haberet magna figura quam in mundo concipimus. diuisa itaque eccentrici semidiam. F I, in partes 60, æquales, apparebit auxilio circini eccentricitatem E F, constare ex duabus ex illis sexagesimis ac medietate ferè. quare proportio semidiametri ad eccentricitatem est ficuti 24, ad 1, ferè. similiter circini beneficio cognoscemus arcum, A H, esse gr. 65 $\frac{1}{2}$, ideſt, Apogæum esse in gra. 5 $\frac{1}{2}$, Geminorum, Perigæum autem in opposito loco. Atque hæc perscrutanda erant.

Simili methodo idem Apogæum, nostro æuo, statuerunt in 6. Caneri grad. Eccentricitatem vero partium 2, 9', qualium semidiameter est 60.

Porrò sciendum est eccentricitatem esse dimidium crassitiei cæli solis, quod patebit descriptis ex centro mundi, E, duobus circulis, vno per Apogæum, altero per Perygæum transeunte, inter eos enim claudetur cæli crassities, quam duplam esse eccentricitatis circino comperies. cum igitur nos superius statuerimus crassitiem illam esse semidiametros terræ 81. erit eius semissis 40 $\frac{1}{2}$, eccentricitas, ideſt, tantum distabit à terræ centro eccentrici centrum.

His igitur sic constitutis, rursus ad solarem motum redeamus. primoque illud annotandum, distantiam lineæ medij motus in zodiaco ab Apogæo dici Anomaliam solis mediam, vt in priori figura pag. 211. arcus zodiaci D X, erit anomalia media. Sol autem ab Apogæo in consequentia recedit annuo tempore paulo minus, quam ab æquinoctio, quia illud mobile est pariter in consequentia; quare tanto minus sol annuatim recedit ab eo, quantus est ipsius Apogæi motus, nempe 45''. Distantia vero inter lineam medij, & veri motus, dicitur æquatio, qualis est in eadem figura arcus X Z, de qua postea fusius. Postremo illud quoque animaduersione dignum est, quod si sol, hoc solo proprio motu in eccentrico moueretur, ideſt, si motu diurno, seu primi mobilis ad occasum non reperitur, fore vt in Occidente oriretur, tendensque ad Orientem, spatio sex mensium, supra nostrum Horizontem moraretur, donec tãdem in Oriente occideret: ij tamen qui sub polis eclypticæ degunt, eum perpetuò horizontis sui limbum circuire circumspicerent.

His de motu Solis in eccentrico explicatis, restat ad planam motuum eius intelligentiam, vt hunc cum alijs motibus implicemus, vt ex eorum

mix-

Digitized by Google

mixtione, vltimus ipſius motus reſultet. debemus igitur nobis ob oculos ſphæram materialem aſtronomicè collocatam ſtatuere, eccentricumque prædictum imaginari ſub eclyptica ſitum, Apogæo ſub gr. 6. Cancri ſuppoſito. deinde aſſumendus eſt ſol materialis, qui circulo ſecundorum mobilium affixus eſt, atque in eo directè ſub eclyptica mouetur. Sol igitur hic materialis auxilio illius circuli tardè promouetur in conſequentia, fic enim repreſentabit motum ſolis in eccentrico: dum autem hoc modo tardè mouetur, interim ei ſuperueniat motus primi mobilis, qui totam illam ſphæræ partem, quam primum mobile appellauimus, vna cum ſole materiali ſecum ab ortu in occaſum velociter, ſpatio 24. horarum, reuoluat, minimè interim ceſſante ſole materiali à proprio motu in conſequentia; ita vt pro ſingulis primi mobilis reuolutionibus integris, gra. vnum ille è contra proficiat in conſequentia. idque continenter fiat, donec ſol ille totum zodiacum graduatim peragrauerit. ex his duab. motionibus, tertia & vltima neceſſario orietur, quæ ſpiralis erit, ſol enim hac ratione deſcribet, pergendo per zodiacum ab vno tropico ad alterum, lineam ſpiralem, ſicuti etiam luna, quæ ſpira conſtabit ex 182. quaſi glomerationibus diurnis. Hæc autem ſpira laxior erit ad Apogæum, quam ad Perigæum, quia ibi ſol remotior, quæ hic circunferatur. porrò ex huius ſpiræ conſideratione apparebit cur ſol accedat, & recedat à vertice; cur in varijs horizontis punctis oriatur, & occidat; qua ratione quatuor anni tempora nobis attemperet, cur dies, ac nocles alternatim creſcant, & decreſcant: vnde æquinoctia, ac ſolſtitia oriantur, & alia plura.

Tandem ex hac contemplatione percipies cur dicatur ſol moueri duobus contrarijs motibus, ideſt, vno ſpirali, qui conflatur ex duobus, ſcilicet ex motu proprio in eccentrico, & diurno primi mobilis; ſemper tamen ſol occaſui fit propior, quia motus primi mobilis altero velocior eſt.

Corollarium.

QVOT milliaria diurno motu ſol conficit? Reſpond. ſolem in diſtantia à terra mediocri, quam ſtatuimus ſemid. terræ 1142, peragere milliaria 1,027,800; nam cum hæc diſtantia contineat ſemidiametros terræ 1142, continebit pariter ille ſolis circuitus terræ circunferentiam 1142, vicibus, nam vti eſt diameter ad diametrum, ita circunferentiam, ad circunferentiam, cum igitur in terreſtri peripheria contineantur milliaria Aſtronomica 21600, ſi ea multiplicentur per 1142, prodibit 24,667,200, milliariorum ſolaris circuitus, qui diuiſus per 24, horas, exhibet milliaria 1,027,800, quæ ſingulis horis ſol percurrit. Verum ſol an luna ſæpius diurno motu reuoluatur? Hactenus de ſolis motibus.

Digitized by Google

De Solaribus Temporibus. Cap. V.

POST tractationem de solis motu, proxime sequitur tractatio de eiusdem temporibus; tempora enim nihil aliud sunt, quam motus quidam, qui ob aliqua accidentia tempestatum, aut lucis, & tenebrarum, ab alijs motibus distinguuntur, ob idque euadunt tempora, ideſt, assumuntur ad rerum durationes mensurandas, à motu solis hæc oriuntur tempora, annus, mensis, dies, &c.

Annus igitur sicuti in luna quoque dictum est, duplex est, Astronomicus, & Ciuilis. de Astronomico satis dictum sit in præcedenti cap. qui cõstat ex diebus, & dierum fractionibus, quæ minimè populis vsui esse possunt. Ciuilis igitur commoditatis causa, ex diebus tantummodo integris ab hominibus assumptus est, fueruntque pro diuersitate gentium, diuersi quoque anni. apud Astronomos frequens est mentio, & vsus annorum Ægyptiorum, qui constabant ex diebus 365. integris. Annus hic diuisus continebat menses 12. constantes singulos ex 30. diebus, & præterea dies quinque; qui vltimo mensi, in fine anni addebantur; Additique dicebantur. At nobis de anno Romano, seu Iuliano fusius dicendum est; hoc enim Romana quoque Ecclesia, & vniuersus ferè Christianus orbis etiamnum vtitur. Iulius igitur Cæsar Sosigenis Astronomi opera, annum hunc ordinauit, eumque duplicem fecit, alterum communem appellauit, quæ ex diebus tamen 365. alterum bissextilem, qui ex diebus 366, constaret: hoc tamen ordine vt tres anni essent continuo communes, quartus vero esset bissextilis, seu intercaloris. Ratio huius est, quia secundum rei veritatem, anni singuli constare deberent ex diebus 365. & horis 6, sed quia horæ illæ negotium populo facesserent, neque certum anni principium constaret, ideo omitti voluit sex horas singulorum trium annorum communiũ, quæ efficiunt horas 18. quas cum 6, horis anni quarti bissextilis componi voluit; vt ex illis horis 24, dies vnus comflaretur; ac quarto cuique anno adderetur, seu intercalaretur post 24, diem Februarij. quoniam vero hæc dies intercalaris non erat in Calendario scripta, sed mente tantum addebatur, ideo 24, dies bis repetebatur, seu vt tunc moris erat dicebatur bis, sexto Calendas Martij, vnde annus bissextilis, & bissextum denominatum est. Ita autem horum annorum series cum annis Christi incidit, vt tres primi anni à Christi natiuitate essent communes, quartus autem esset bissextilis; sicque quartus quisque annus à Christi natiuitate semper adhuc est bissextilis, præter nonnullos à correctione Calendarij exceptos, de qua re postea dicendum erit.

Porrò Iulianus hic annus ita in Calendario in menses distributus est, vt æquinoctia, & solstitia certis mensium diebus perpetuo affixa esse deberẽt v.g. æquinoctium vernum 21. dei Martij affixum erat; cui diei etiam à

Nicæno

Nicæno Concilio (quod anno Christi 325. celebratum est) affixū fuerat, quo fieret, vt varia anni tempora, suis perpetuo mensibus respondarent. sic æstas suos menses, sic autumnus, & reliqua anni tempora, proprios menses statos, ac determinatos magno gentium commodo retinerent. Verum sensim, & insensibiliter, succedenti tempore, æquinoctium anticipabat, ideſt, ante 21. diem Martij semper magis contingebat, vt à Concilio Nicæno vsque ad Gregorium xiij. Pont. Maxim. anticiparet per 10. dies; contingebat enim die Martij vndecima: sic reliqua solstitia, & æquinoctia veteres suos dies præueniebant. vnde nisi correctio adhibita esset paulatim æstas sub mensibus hyemis; & hyems sub mensibus æstatis, magno populi incommodo, ac temporum perturbatione, longo post tempore, transcurrissent. Causa autem huius anticipationis est, quia annus Iulianus ciuilis, paulo maior est iusto, & vero anno, qui est Astronomicus; vt enim dixi, ille præter dies integros constat 6. horis; hic vero horis tātum quinque cum min. 48'. quia igitur annus ciuilis paulo maior est anno naturali & vero, fit vt aliquanto prius absoluatur annus verus, quam ciuilis, hoc est paulo prius æquinoctium contingat, quam per ciuilem annum denotatur; quæ anticipatio quamuis singulis annis exigua sit, succedente tamen tempore, excrescit in diem vnum; quod fit in annis circiter 134. qua ratione à Concilio Nicæno ad nostra tempora, ideſt, in annis ferè 1265. excreuerat ad dies 10. atque ad plures dies in posterum excreuisset. Quapropter Greg. Pont. Max. Astronomorum consilio anni, seu Calendarij correctionem sic instituit, vt æquinoctia, ac solstitia ad veteres ac pristinas sedes reuerterentur, eisque perpetuo inhærerent. quod effecit eximendo ab anno 1582. dies 10. quibus fiebat anticipatio. exemptio autem hæc facta est reticendo dies 10. qui sunt inter diem 5, & 15. Octobris; loco enim diei 5, vbique dictum est die 15. seu post quartam diem pro die quinta omissis 10. diebus, assumpta est ab omnibus dies 15. hac enim ratione æquinoctia, & solstitia sequentis anni 1583. ad pristinos suos dies redierunt. nam dies vndecima in qua perperam fiebat æquinoctium, euasit atque appellata est 21. & sic de reliquis.

Annus autem 1582. fuit annus correctionis, & reliqui anni subsequentes dicitur aliquando anni Gregoriani.

Vt autem Calendarium sic correctum perpetuum sit, neque vlla amplius contingat temporum perturbatio, sic statuit, vt scilicet post annū 1600; tres anni centesimi 1700, 1800, 1900, qui deberent esse bissextiles, non sint in posterum, annus vero 2000, sit bissextilis. hac enim ratione tres dies spatio 400, annorum ab anno eximuntur. nam singulis quibusq; annis 134, vt dixi, fit error vnius diei; quære in annis 400, error crescit ad 3. dies; qui omittendo intercalationem auferuntur. atque hoc modo in alijs sequentibus seculis, hæc tacita correctio adhibenda est, eritque calendarium ex hac parte perpetuum: sicque annis 2100, 2300, 2400, non fiet intercalatio. &c.

Digitized by Google

Vbi Lectorem monitum volo ad rectam Calendarij correctionem nihil referre, assumatur ne annus æquinoctialis Tychonis, qui hodie communiter ab Astronomis recepitur; an vero Alfonsinus, qui à Correctoribus Calendarij assumptus est, cum horum annorum differentia sit ferè vnius tantum horæ minuti, quæ proinde numquam possit Gregorianæ correctioni officere. Quinimo, cum annus Tychonis sit tantummodo nostris seculis accommodatus, contra vero Alfonsinus magis perpetuus, ac proinde ad Calendarij correcti perpetuitatem aptior; sequitur apte vtrosque fecesse, ideſt, correctores aptius annum Alfonsinum suæ correctioni, me autem Tychonicum meæ Introductioni cooptasse. quod dixerim propter huius correctionis impugnatores, ne videlicet existiment se posse ex hac parte vllo modo huic correctioni detrahere.

Principium anni Iuliani, alij sumunt à meridie vltimi diei Decembris, qui est pridie Calen. Ianu. sic Maginus in supplemento Ephem. & nos in Tabulis nostris huius sphæræ. Alij à media nocte sequenti, sic tabulæ Prutenicæ. Alij à meridie Calendarum Ianuarij, sic Tycho, in suis tabulis.

De mensibus nihil dicendum occurrit.

De diebus illud scitu dignum, quod quamuis dies ciuiles assumantur omnes inuicem æquales, Astronomici tamen, & veri dies sunt inuicem inæquales, vt infra in cap. de illuminatione dicetur.

Propositus Annus, an Bissextilis sit.

ANNVS bissextilis est cum numerus annorum Christi oblatus, per 4. diuisus, nihil relinquit, vt hic annus 1616. diuisus per 4. nihil relinquitur, ergo intercalarius est. vt autem hæc diuisio commode fiat, omitte omnes annos millesimos, centesimos, ac vigesimos, quoties potes, reliquum diuide per 4. vt hoc anno, omissis omnibus millesimis, ac centesimis, relinquuntur 16. qui diuisi per 4. nihil relinquunt, ergo annus est bissexti. quod si vnus, aut duo, aut tres relinquantur, annus etiam oblatus erit primus aut secundus aut tertius communis post bissextum. Ratio huius pendet ex eo, quod quartus quisque Christi annus sit cum bissexto. sed meminisse oportet post annum 1600. centesimos omnes non esse bissextiles, vt olim; quartus tantũ, centesimus, vt supra dictum est, bissextilis erit.

De Solis illuminatione. Cap. VI.

RERVM omnium pulcherrima res est lumen solis, atque adeo rerum omnium Deo simillima; vnde in sacris literis sol appellatur Vas admirabile opus excelsi, ac maius luminare, quod diei præsidet. à Cicerone autem Princeps, & auctor luminum; à poetis tandem, oculus mũdi.

Digitized by Google

di. Quamobrem in tam illustri lumine minimè decet nos cæcutire, sed breuiter pro instituto, non nulla in lucem proferre. Primo igitur loco, in solem ipsum totius lucis fontem obtutum intendamus, quamuis enim Aquilina oculorum acie minimè prædicti simus, auxilio tamen Telescopij nuper adinuenti, instar Aquilarum oculos in solem, inuito ipsius iubare, defigere non dubitabimus. quod vt innoxijs oculis efficiamus, necesse est vitrum aliquod coloratum, ac satis opacum priori lenti, seu vitro præponere; hac enim ratione nimius solis fulgor, alioquin pupillas læsurus, retunditur. obfirmato deinde atque in solem directo Telescopio, si per ipsum intuentes solarem discum perserutati fuerimus, mirum visu, ac dictu, atque exactis ætatibus ignotum, ac paradoxum, faciem ipsius solis maculosam videbimus. Verum de hisce maculis seorsim ex instituto, pluribus disseremus. Spectabimus præterea eandem solis faciem, non eodem modo, vbique lucidam, sed areolas quasdam frequentes, reliquis partibus lucidiores; quæ solis faculæ à nonnullis appellantur. hæc de ipso luminis fonte.

Nunc de luminis ab eo profusione dicendum. Obseruant igitur Optici lumen à sole per lineas rectas propagari, quæ lineæ radij dicuntur; quotidiana enim experientia videmus solis radios per varia foramina illapsos semper, ac solum recta tendere, ac propagari, numquam autem ad latera. præterea constat à quolibet solis puncto radios quoquouersus diffundi, videmus enim quamlibet solaris corporis partem, vel minimam ad quamlibet partem omnia circumquaque colluſtrare. sic oriente sole primus ipsius emergens limbus totum illico horizontem lumine perfundit. verum quidem est Astronomos præsertim Gnomonicos, qui de solarib. Horologijs tractant, solere præcipuam habere rõnem centralium radiorũ, eorum videlicet, qui à sole ita emicant, ac si à centro ipsius effunderentur; hi enim cæteris validiores ac fortiores se produnt.

Quod autem, vt ait Cic. sol sit princeps, & auctor luminum, à quo scilicet reliqua sydera, & elementa per sese lumine cassa, & obscura, lumine perfundantur, sic patere potest. Primo quia certum est lunam, vti ostendimus solari luce splendescere. Secundo in Venere idem palam faciemus, cum ipsa non secus, ac luna, circa solem recurrens, corniculata, dimidiata, & plena, per Telescopium spectetur. Tertio, tandem ex Iouis astro, quod vt suo loco ostendemus, vmbram à sole auersam proijcit. ex quibus inferre licet reliquas quoque stellas eodem modo lumen à sole mutuare. quod tandem elementa, reliquaque opaciora corpora indidem colluſtrentur, ipsorum vmbræ testimonio sunt, cum videamus ea omnia solarem vmbrã emittere. Terra in primis vti ostensum est, vmbram efficit, quæ circa ipsam circumlata diei, ac noctis vicissitudinem vbique terrarum efficit: nihil enim áliud nox est, quam vmbra terræ.

Sol igitur terram in orbem colluſtrans dierum, ac noctium, item crepuscu. orum discrimina efficit. vna ipsius integra gyratio dies naturalis

Digitized by Google

eſt, mora vero ipſius ſupra horizontem, dies artificialis; ſicuti latebra eius infra horizontem, nox artificialis eſt. Lux autem illa crepera, ſiue inter diem ac noctem dubia, crepuſculum appellatur: vulgus tamen crepuſculum vtrumque matutinum, ac veſpertinum, in diem computat. Sequitur nunc vt de quantitate dierum naturalium, ac artificialium, necnon crepuſculorum differamus.

Quantitas dierum naturalium.

SCiendum igitur primo illud quod vulgo paradoxum putatur, dies ſcilicet naturales non omnes eſſe inuicem æquales, ideſt, tempus quod eſt ab vno meridie ad alterum meridiem, non eſſe æquale cuilibet alteri tempori, a meridie in meridiem intercepto; quamuis eorum differentia ſit adeo parua, vt inſenſibilis euadat. quoniam vero Aſtronomi vtuntur diebus tanquam motuum menſuris; menſuræ autem æquales eſſe oportet, hinc factum eſt, vt ipſi aſſumant omnes dies tanquam æquales, ſeu mediocres, ortaque hinc ſint duo gratia dierum, æqualium ſcilicet, & inæqualium, ſeu differentium. Dies autem naturalis mediocris ſeu æqualis, eſt integra æquatoris reuolutio, & præterea 59^{l}, 8^{ll}, quotidie enim totus æquator, cum aliqua parte ipſius reuoluitur, quæ reſpondet illi parti zodiaci, quam ſol ſingulis dieb. percurrit. quæ pars zodiaci diaria, non ſemper eſt ſibi æqualis; & conſequenter neq; partes æquatoris illis correſpõdentes; ſed aliquando ſunt maiores, aliquando minores quam 59^{l}. 8^{ll}. ita vt 59^{l}, 8^{ll}, medius ſit inter vtrumque exceſſum. hanc autem æqualitatem ſic reperiunt; quoniam ſingulis dieb. totus æquator cum additamento illo reuoluitur, fit vt in anno vno omnia illa additamenta totum æquatorem ſumant, quare diuidunt totum æquatorem, ſeu aggregatum ex illis additamentis, in tot partes æquales, quot dies in anno continentur, quarum quælibet continet ferè 59^{l}, 8^{ll}, & ſingulas ſingulis æquatoris reuolutionibus adijciunt, atque ita conſtituunt dies mediocres, quib. in tabulis aſtronomicis, & in calculis vtuntur. propterea ſolent tempus oblatum ſeu dies oblatos vulgares, ſeu ciuiles, qui differentes ſunt, ad quos motus cæleſtes calculare volunt, prius ad æqualitatem reuocare, ſeu in dies æquales cõuertere; cuius rei gratia compoſuerunt tabulam æquationis dierum; quã nos breuitatis cauſa omittimus; præſertim cum res hæc aliquid diſcriminis lunari tantum calculo ingerat; dies enim vnus differens, ab vno die æquali inſenſibiliter differt; quamuis omnes dies differentes maiores, aut minores æqualibus, comparati cum æqualibus eos ſuperent paulo pluſquã dimidia hora. oritur autem inæqualitas dierum, primo ex ſolis circulo eccentrico, eo enim poſito, vt vidimus. ſequitur ſolem in vna zodiaci parte tardius moueri, quam in altera, & conſequenter minus quotidie de zodiaco, motu proprio, conficere, quam in altera parte, quare etiam partes æquatoris illis reſpondentes eſſe minores, & conſequenter ibi facere

dies

Digitized by Google

dies minores; hic autem maiores æqualibus: bis tamen in anno cum æqualibus congruunt. quod accidit cum fit tranſitus à minoribus ad maiores; & è contra. ſecunda cauſa eſt, quia partibus zodiaci etiam æqualibus, non reſpondent partes æquatoris æquales in motu diurno; ſicuti in Aſcenſionibus explicabitur: cum autem illæ partes æquatoris concurrant ad complendos dies, erunt neceſſario dies inæquales. eadem inæqualitas etiam in horas neceſſario tranſfunditur. Hæc de diebus naturalibus.

Quantitas dierum Artificialium.

PRimo conſiderandum eſt cur dies artificiales varij ſint in varijs terræ locis; ſub æquatore enim vbi nihil eleuatur polus perpetuum eſt æquinoctium; in alijs vero locis vbi polus eleuatur magnam ſubeunt varietatem, tum ſi inuicem comparentur dies eiuſdem eleuationis, tum etiã ſi cum diebus alius eleuationis conferantur. in eadem enim eleuatione boreali dies longiſſimus eſt in tropico cancri, poſtea decreſcunt vſq; ad tropicum Capricorni, vbi nox longiſſima efficitur: vt vulgo notum eſt. in diuerſis autem eleuationibus hic ordo ſeruatur, vt quanto maior eſt eleuatio poli, tanto maior ſit dies longiſſima æſtiualis, tantoq; minor nox. hyemalis verò maxima: cur autem hæc contingant, vt intelligas, conſiderãdum eſt, ſolem dum ab vno tropico ad alterum accedit, deſcribere motu diurno circulos ferè 182, inuicem parallelos: quotidie videlicet vnum, quamuis reuera ſol non circulos, ſed ſpiras efficiat, vt alias diximus: attamen ſine vllo errore, imò facilioris intelligentiæ cauſa, conſiderantur vt circuli. hi igitur dicuntur circuli dierum naturalium, arcus vero ſiue portiones ipſorum ſupra horizontem extantes dicuntur arcus diurni dierum artificialium; qui vero infra horizontem arcus nocturni noctium artificialium. in ſphæra autem materiali tres tãtum horum circulorũ, ad vitandam confuſionem, ponuntur: duo videlicet tropici, & æquator. cum igitur ſol motu diurno vniformiter moueatur, ſequitur vbi arcus diurni fuerint æquales nocturnis, dies noctibus pariter adæquari. vbi vero maiores, vel minores fuerint, maiores pariter, ac minores fore dies noctibus. Hinc ſequitur in ſphæra recta perpetuum eſſe æquinoctium, quod ex materiali ſphæra ita conſtituta, vt poli mundi ſint in horizõte, (quæ eſt ſphęræ rectæ conſtitutio) facile intelligi poteſt. ex tali enim conſtitutione apparet vtrumque tropicum, æquatorem, ac proinde reliquos omnes ſolis parallelos ibi conceptos, bifariam ab horizonte diuidi, ac propterea arcus diurnos, ac nocturnos eſſe æquales. in ſphæris vero obliquis vſque ad poli eleuationem gra. 66 $\frac{1}{2}$ quoniam horizon ſecat omnes parallelos, excepto æquatore, inæqualiter, ita vt omnes arcus diurni, qui ſunt ab æquatore ad polum eleuatũ, maiores ſint nocturnis: reliqui vero ad poli occultum vltra æquatorẽ, ſint minores nocturnis (quod in materiali ſphęra obliquè cõſtituta apparebit,) ſequitur maiores eſſe dies verſus polũ eleuatum

quam

quam versus depressum. quorum causa est polorum infra aut supra horizontem eleuatio, ac depressio. hinc sequitur in nostra sphæra, cui boreus polus eleuatur, dies æstiuos hybernis maiores esse; atque inter æstiuos, eos cæteris maiores esse, qui tropico Cancri, vbi dies sit maximus, propiores fuerint. cuius contrarium accidit in parte Australi. notandum etiã arcus diurnos boreales esse æquales arcubus nocturnis australibus; & è cõtra. Iam vero vbi polus eleuatur præcise gra. 66 $\frac{1}{2}$, ac propterea tropicus vnus totus supra horizontem emergit: alter vero totus deprimitur, ita tamen vt horizontem in vnico puncto tangant, sequetur tam diem, quam noctem maximam constare horis 24, percurrente videlicet sole tropicos. In eleuatiori vero sphæra, quam gra. 66 $\frac{1}{2}$, tam dies quam noctes constabunt horis plusquam 24. Demum in sphæra parallela, siue præcise sub polo, erit tam dies, quam nox, sex mensium. Porrò & hoc non prætereundũ, quod eodem tempore æquinoctium sit omnibus habitatoribus vbiq; terrarum; quoniam in omni sphæræ constitutione excepta parallela, æquator secatur bifariam ab horizonte, vnde arcus ipsius diurnus æqualis semper est nocturno. Extremo in sphæra obliqua bini dies artificiales ab alterutro solstitiorum æquè remoti æquales sunt. quæ omnia inspecta materiali sphæra, eaque varijs habitatoribus accommodata, perspicua fiunt.

Reliquum est docere qua ratione inuestigetur quantitas dici, ac noctis artificialis in quauis poli eleuatione. Primo igitur ex materiali sphæra accurate constructa, quales esse solent eneæ, sic; vbi eleuatio poli non transcendit gr. 66 $\frac{1}{2}$. siue vbi horizon secat omnes solis parallelos, hanc quãtitatem reperies. Eleuato supra horizontem polo iuxta loci exigentiam, pone gradũ zodiaci quem sol occupat, eo die, cuius quantitatẽ quæris in horizonte orientali. quo ibi manente nota illũ æquatoris gradũ, qui pariter orientalem horizontem tangit; postea primum mobile motu diurno reuolue, donec gra. ille solis ad occiduum horizontem perueniat; tandem numera gradus æquatoris ab illa nota supra horizontem exortos, nam singulæ graduum quindenæ singulas horas efficiunt. vnde, & semisses, & quadrantes horarum facile dignosces. idem circa quantitatem noctium obseruandum est. sit exempli gr. in nostra poli eleuatione 45. gra. inuestiganda quantitas diei maximi, quando scilicet sol est in primo gra. Cancri, ad diem 22. Iunij. pono igitur primum Cancri gradum in horizonte ortiuo, notoque simul æquatoris punctum simul cooriens; postea sphæræ primum mobile iuxta diurnam conuersionem conuerto, donec idem primus gradus Cancri horizontem occiduum attingat; demum manente sic sphæra numero gr. omnes æquatoris in hac motione exortos, intercceptos scilicet inter notam in æquatore factam, & horizontem orientalem. reperioque gradus ferè 232 $\frac{1}{2}$, quos diuido per 15. & prouenit quotiens pariter 15. residuique sunt gradus ferè 7 $\frac{1}{2}$. quare pronuncio diem hunc maximam constare ex horis 15 $\frac{1}{2}$. quia quotiens est 15, quæ efficiunt hor. 15, & supersunt gra. 7 $\frac{1}{2}$ qui dimidiam dant hor. vel ex tabula conuersio-

nis

Digitized by Google

nis graduum,&c. æquatoris in horas,&c. reperio primo è regione gr. a 30. horas 15. min. 20', deinde è regione gra. 2. reperio horas c—3'. Tandem è regione gradus, $\frac{1}{2}$, ideſt, 30', min. reperio c—2'. Quorum ſumma efficit H. 15, 30'. ſiue horas 15. $\frac{1}{2}$, vt prius.

Vbi vero polus eleuatur gra. 66. $\frac{1}{2}$, vbi ſcilicet tropicus vnus tangit horizontem, totuſque ſupra eum emergit; alter è contrario tangens horizontem totus deprimitur, in tali inquam habitatione dies maximus, & nox maxima erunt 24. horarunt. In maiore poſtea eleuatione vbi tropici non tangunt horizontem, dies maiores ſunt horis 24. & alicubi continent etiam menſes totos; vt igitur ibi quantitas horum dierum continuorum reperiatur ex ſphæra materiali, eleuato polo ad datam altitudinem, oportet diligenter notare arcum eclypticæ, qui numquam occidit, quot enim gra. ille arcus continebit, tot ferè dies naturales continebit dies ille continuus. idem intellige proportionaliter de nocte continua. Sic igitur quãtitates omnium dierum poſſunt inueniri. & quoniam dies omnes ſemicirculo zodiaci deſcendentis, ideſt, à Cancro ad Capricornum, ſunt æquales ſingulis diebus alterius ſemicirculi aſcendentis à Capricorno ad Canerũ; ideo ſatis eſt vnius tantũ ſemicirculi quantitates explorare. vnde & tabulas quantitatis dierum conſtrui poſſunt. Verum infra aliter hanc quantitatum ſimul cum quantitate Crepuſculi explorabimus.

De Crepuſculorum quantitate.

SVpra in tract. de aere dictum eſt, quid ſit Crepuſculum, & quomodo fiat. quod vero ad eius quantitatem, ſciendum eſt eam eſſe variam, non ſolum in eodem loco, ſed etiam in diuerſis Poli eleuationibus. neque variatur ſecundum dierum varietatem, ſed peculiari modo, in æſtate enim quando dies ſunt longiſſimi, longiſſima pariter ſunt crepuſcula; at vero in ſumma hyeme cum breuiſſimi dies ſunt, non itidem breuiſſima ſunt crepuſcula, quamuis breuiora fiant, quam in æſtate. breuiſſima tandem (quod mirum videtur) circum dimidiam Libram, ac dimidios Piſces cõtingunt; etiamſi dies tunc non ſint breuiſſimi. quare crepuſculorum quantitas non ſequetur dierum quantitatem, dies enim decreſcunt à Cancro ad Capricornum, crepuſcula vero à Cancro ad dimidium ferè Libræ. vnde iterum vſque ad Capr. augentur. idem fit in altero zodiaci ſemicirculo aſcendente à Capricorno ad Cancrum. Porro crepuſculum duplex eſt, matutinum & veſpertinũ. quorũ quantitas indagari poterit ex ſphæra materiali, cui additus ſit circulus crepuſculinus; de quo cap. 11. ſecundæ partis dictum eſt, eum infra horizontem deprimi grad. 18. eique æquidiſtare. poſito enim ſolis gradu diei propoſiti in circulo crepuſculino, ſiue orientali, ſiue occidentali, numerentur æquatoris gradus, qui aſcendunt ſupra horizontem, dum ſol à circulo crepuſculi ad horizontem aſcendit.

Digitized by Google

ij enim dabunt horas, necnon ſemiſſes, & quadrantes earum; quibus duratio, ſeu quantitas Crepuſculi computatur, eo videlicet modo, quo antea dierum quantitatem computare docuimus. v.g. in eleuatione poli gr. 45. ſole in primo grad. Cancri exiſtente, pono hunc grad. in circulo Crepuſculi, eumque vſque ad horizontem promoueo, numeroque gra. æquatoris interim ſupra horizontem emergentes, ideſt, qui aſcendunt ſupra horizontem, dum ſol à circulo crepuſculi ad horizontem aſcendit; quos reperio eſſe ferè gra. 40. eos diuido per 15, prouenit quotiens 2, & remanent 10. gradus, ex quibus infero crepuſculum illius diei, in ea eleuatione, durare horas duas, cum duabus tertijs horarum, gradus enim 10. in motu diurno efficiunt, $\frac{2}{3}$, horæ. vel ſic, quotiens eſt 2 $\frac{10}{5}$ ſiue 2 $\frac{2}{3}$, ergo crepuſculi quantitas eſt horarum 2 $\frac{2}{3}$. vel ſic, ex tabula conuerſionis gra. æquatoris in horas, &c. quam in cap. de æquatore dedimus, è regione grad. 40. reperio horas 2. cum 40'. minu. minuta autem 40, efficiunt $\frac{2}{3}$, horæ.

Porrò hi gradus æquatoris coaſcendentes, ideo crepuſculi magnitudinem oſtendunt, quia ij ſimul cum gr. ſolis oriuntur, & occidunt, dum ſol crepuſculum tam matutinum quam veſpertinum, quæ æqualia ſunt, abſoluit.

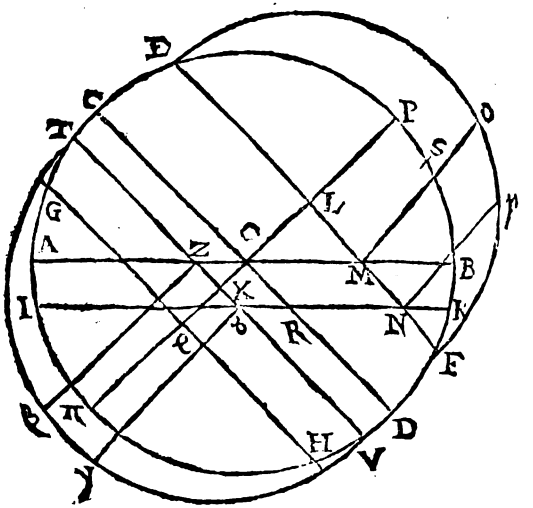
Num vero conſiderandum eſt varias reperiri crepuſculorum differentias, nam vbi parallelus ſolis ſecat & horizontem, & crepuſculinum, ibi fit crepuſculū, ſed non per totam noctem, vt in allato exemplo patuit. vbi vero ſolis parallelus ſecat tantum horizontem non autem crepuſculinum, ibi fit crepuſculum per totam noctem. Tertio vbi parallelus ſolis neutrum ſecat ibi nullum accidit crepuſculum; ſed vel dies puros, vel nox pura. quod manifeſtè patebit ſi materialis ſphæra conſtituatur ad eleuationem poli gra. 66 $\frac{1}{2}$. atque etiam ad maiorem. v.g. gra. 70. ibi enim erunt paralleli ſolis, qui toti ſupra horizontem extabunt, ijq; nullum dabunt crepuſculū; vnus vero ipſum tanget, qui nullum quoque crepuſculum dabit. alij ſecabunt horizontem, ſed non crepuſculinum, ijque exhibebunt crepuſculum per totam noctem. alij tandem vtrumque ſecabunt, qui crepuſculum partem noctis efficient. In ſphæra tandem obliquiſſima eleuationis gra. 84 $\frac{1}{2}$, vſque ad ſphæram parallelam circulus, crepuſculi non ſecat omnes parallelos, quia plures infra ipſum exiſtunt, quos ſole percurrente nox intempeſta orbi incumbit, &c.

Aliter dierum ac Crepuſculorum quantitatem computare.

ALiter poſſumus vna eademque opera dierum, noctium, & crepuſculorum, quantitatem ex Analemmate reperire. Eſt autem Analemma figura plana ex circulis, rectiſque lineis conſtans, referens ſphæræ circulos, axes, diametros, centra, &c. vti eſt præſens, in qua circulus A E B H.

refert

Digitized by Google



refert circulum meridianum, & faciem eius orientalem. C, est centrum mundi. A B, diameter horizontis. I K, diameter circuli crepusculorum, qui debet esse infra horizontem grad. 18. duo enim arcus A I, B K, per 1. propos. Appar. cõtinent gra. 18. quanta videlicet est solis depressio sub horizonte initio crepusculi matutini, & fine vespertini. Arcus B P, est poli eleuatio pro data regione. v.g. gra. 45. totidem est oppositus arcus A π. linea ergo π C P, est axis mundi. P polus nobis arcticus. π antarcticus. linea C D, perpendicularis ipsi axi, erit æquatoris diameter. accipiatur deinde hinc inde ab æquatore maxima eclypticæ declinatio, ideſt, arcus continens gra. $23\frac{1}{2}$. & notentur punctis E, G, F, H. quare duæ lineæ E F, G H, erunt diametri tropicorum. sint igitur, exempli gratia, in hac nostra eleuatione poli gra. 45. ad quam Analemma cõstruximus, inquirenda tria prædicta, quando sol occupat initium Caneri, siue quando Caneri tropicum percurrit; quod ad 22. Iunij diem accidit. quoniam vero E F. est diameter prædicti tropici, erit L, medium ipsius punctum, centrum eiusdem tropici: axis enim π P, transit per centrum omnium parallelorum æquatoris. ex centro igitur L. describatur circulus E o p F. & à punctis M, N, in quibus diameter tropici secat diametros horizontis, & circuli crepusculorum, educantur duæ perpendiculares M O, N p. Iam debemus concipere hunc semicirculum esse perpendiculariter eleuatum supra planum meridiani ad partem orientalem, in quo situ M o, apparebit iacere in plano horizontis. N p, vero in plano crepusculini circuli. nunc considerandum est, punctum F. esse punctum mediæ noctis. quare dum sol eo die ascendit ab F. ad p. scandens arcum F p. efficit tenebras ac intempestam noctem. in p, vero auroram seu crepusculi initium efficit. à p, deinde vsque ad o, sole ascendente absoluitur crepusculum. & quoniam o, est in horizonte, in eo sol diem artificialem incipit. ab o, vero vsque ad E, quod est in meridiano, dimidium absoluet diẽ.

atque in ipso E, meridiem efficiet. erit igitur arcus F O, arcus seminocturnus. p O, arcus crepusculi. O E, arcus semidiurnus. si igitur hi arcus iuxta priores Apparatus propositiones, diuidantur in grad. & diligenter expendantur, innotescent gra. singulorum, & consequentur durationes, tempora, seu quantitates temporis seminocturni, crepusculi, & semidiurni temporis, ijs modis quibus antea in dierum quantitatem vsi sumus.

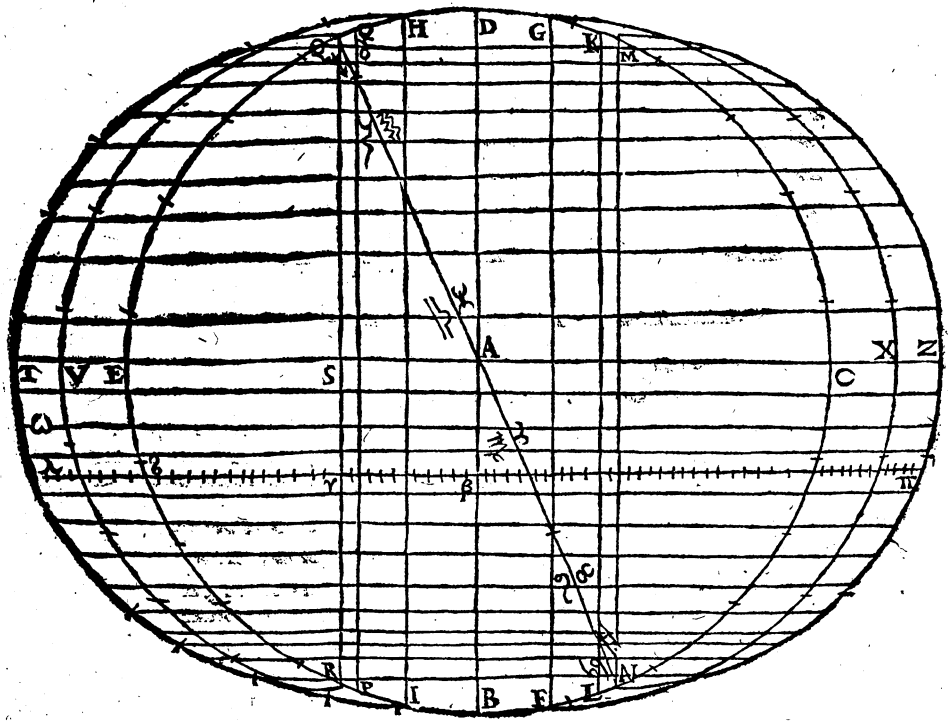
Eodem modo existente sole in quouis alio gra. agendum est, sed quando percurrit æquatorem, non est nouus semicirculus pro eo describendus, quoniam veteris meridiani semicirculus fungi potest officio ipsius, si nimirum cogitetur eleuatus perpendiculariter orientem versus. & à puncto R, ducta sit parallela ipsi C P. vsque ad peripheriam in S. arcus enim S P, indicaret crepusculi quantitatem, &c. circa tropicum Capricorni similiter agendum est, vti factum est in tropico Cancri. verum afferamus aliud exemplum, sole nec tropicos, nec æquatorem percurrente. igitur sint illa eadem tria inquirenda, quando sol est in principio Scorpij. Ex tabella igitur declinationum ecclypticæ accipio declinationem initij Scorpionis, quæ est gra. 11. 30', australis, & à puncto c, minusculo, quod est in circunferentia, versus G, idest, in Austrum, sumatur arcus C T, gra. 11, 30', ductaq; T V erit diameter paralleli solis existentis in principio Scorpij. X, vero erit eius centrum, ex quo describatur semicirculus T γ V. & ex punctis z, α, ducantur duæ lineæ z β α γ, perpendiculares ipsi T V; ac proinde inuicem parallelæ. Iã si vt prius cogitetur semicirculus T γ V, in proprio situ eleuatus perpendiculariter ad merid. erũt prædictæ duæ parallelæ, vna in plano horizontis, altera in plano circuli crepusculorum, eritque vt antea arcus V γ, arcus dimidiæ noctis puræ, ac intempestæ. γ β, arcus crepusculi. V β, arcus seminoct. arcus β Γ, arcus semidiurnus. eodem modo procedendum est in quolibet gradu, & in qualibet poli altitudine. vbi notandum est, arcum nocturnum haberi posse ex præhabito arcu diurno; si enim arcus diurnus detrahatur ex integro circulo, reliquus arcus, nocturnus erit: viciſſim ex arcu nocturno diurnus elici potest.

Hoc loco habenda est ratio trium locorum differentiarum, quas supra attulimus; loca scilicet quædam esse vbi fit crepusculũ quod est pars noctis: quædam vero vbi crepusculũ totam noctem occupat: quædam tandem nullum habent crepusculum. quæ omnia rectè intelligentur, si Analemma construatur ad poli eleuationem maiorem, quam 66 $\frac{1}{2}$. v.g. gra. 70. in hac enim sphæra videbis tria parallelorum solis genera; alij enim toti supra horizontem extabunt; vnus tantum ipsum tanget; hique nullum dant crepusculum. alij horizontem tantum secabunt, non autem crepusculinum, hique noctem totam conuertunt in crepusculum. alij demum vtrumque secabunt, hique partem noctis tãtum crepusculum efficient. his itaq; modis componi possunt duę tabulę per totum annum, sine per omnes zodiaci gra. necnon ad omnes poli altitudines. quarum prima contineat tempus diurnum, ac nocturnum. Altera vero quantitatem crepusculorum quales infra dabimus.

Eadem

Digitized by Google

Hæc figura, circunciſa prius omni margine, annectenda eſt alteri figuræ pag. 227. ita vt centro huius A, congruente centro illius L, hæc ſuper illam gyrari poſſit. vt inibi explicatur.



Digitized by Google

atque in ipso
&urnus.p O,a
ta priores Ap
pendantur, i
pora, seu qua
temporis, ijs

Eodem mo
do percurrit
quoniam vtet
rum cogitetu
ducta sit para
dicaret crepu
agendum est,
plum, sole ne
tria inquiren
clinationum e
gra. 11. 30', I
tia, versus G
T V erit diam
rit eius centri
ducantur dua
parallelæ. Iã
tus perpendic
horizontis, a
V χ, arcus d
arcus semino
dum est in qu
est, arcum n
arcus diurnu
erit: viciſſim

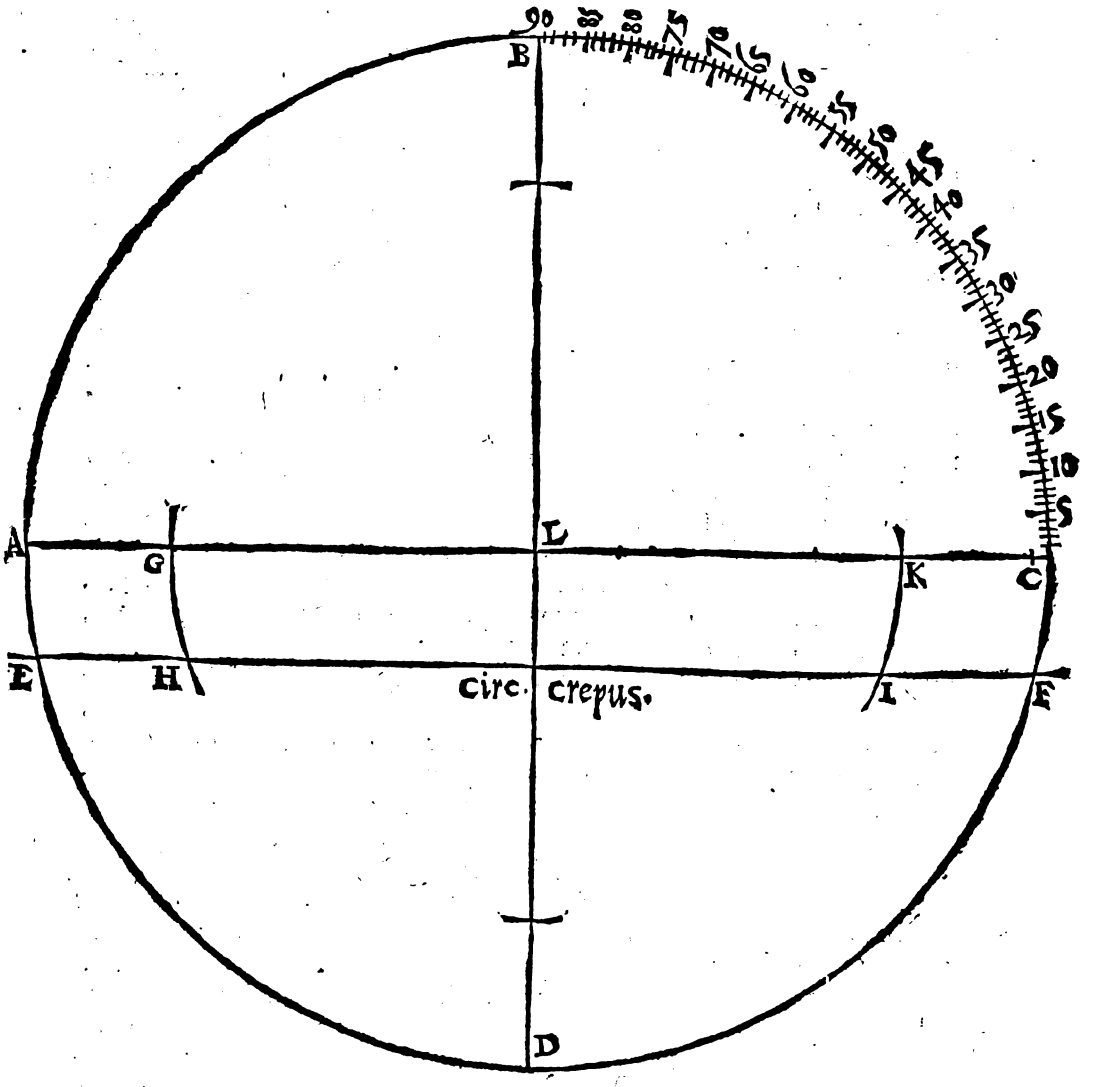
Hoc loco h
attulimus; lc
&is: quædam
dem nullum h
lemma consti
70. in hac eni
toti supra ho
dant crepusc
sculinum, hiq
vtrumque sec
itaq; modis c
zodiaci gra.

tempus diurnum, ac nocturnum. Altera vero quantitatem crepu um
quales infra dabimus.

Eadem

Digitized by Google

Eadem reperire ex Analemmate Vniuersali.



TVm ex paulo ante dictis, tum ex declaratione præsentis figuræ, quæ ipsum Analemma est vniuersale, manifesta fient, quæ proposuimus. Analemma igitur vniuersale est figura in plano descripta, quæ tamen so-

Digitized by Google

lidam, ideſt, ſphæram armillarem repræſentat; cuius vna pars eſt mobilis circa cẽtrum, poſſetque appellari Planisphærium. talis eſt figura præſens, quæ conſtat ex duabus partibus, altera ſtabili, altera mobili. ſtabilis eſt inferior, in qua circulus A B C D, refert circulum meridianum. A C, diametrum horizontis. E F, diametrum circuli crepuſculini, quæ eſt infra horizontem gra. 18. qui gra. 18. accipiendi ſunt in interiori circulo, ita vt arcus G H, K I, vterque ſit gra. 18. quadrans C B, diuidatur in gr. 90. vt ad omnes poli altitudines accommodari poſſit pars mobilis. loco autem duarum linearum A C, E F, tendenda ſunt duo fila ſubtiliſſima. quod vt recte fieri poſſit, deſcribenda eſt hæc pars ſtabilis in charta ſolidiori, aut in tabula quapiam bene complanata. Pars vero mobilis ſic conſtructa eſt. ex centro A, deſcriptus eſt circulus B C D E, æqualis circulo G H I K, prioris partis, qui æquatorem refert. cuius diameter eſt B A D. E A C, eſt axis mundi. C, indicat polum arcticum. E, antarcticum. diuiſus eſt vterque eius ſemicirculus in partes 12. æquales, quæ horas 12, ſignificant. ſed notandum hunc circulum accipi etiam poſſe pro meridiano, quatenus concipitur in plano meridiani; quando enim pro æquatore ſumitur tunc accipiendus eſt perpendiculariter meridiano adhærere. quatenus ergo refert meridianum in eo inſcriptæ ſunt diametri reliquorum parallelorum æquatoris tranſeuntium per initia 12. ſignorum zodiaci, ſic duæ lineæ G F, H I, ſunt diametri ſemicirculorum G X F, H V I; ille tranſit per initia Tauri, & Virginis. hic per initia Scorpij & Piſcium. diſtant etiam diametri eorum à diametro æquatoris gradibus 11, 30', iuxta eorum declinationes. quare vterque arcus H D, D G, ſunt gra. 11, 30'. lineæ O P, K L, diametri ſunt parallelorum tranſeuntium per initia Geminorum, & Leonis: quorum declinationes ſiue arcus D O, D K, ſunt grad. 20, 11': eorum tamen ſemicirculi non ſunt deſcripti ad vitandam confuſionem, quæ confuſio vitari poterit vario colore adhibito. diametri tandem tropicorum ſunt Q R, M N, cum ſuis ſemicirculis, qui omnes concipiendi ſunt perpendiculariter erecti ad meridianum iuxta eorum naturalem ſitum. eodem modo per quemuis alium eclypticæ gradum deſcribi poterunt quotuis paralleli. linea Q A N, eſt diameter eclypticæ, quæ à diametris prædictis diuiditur in ſex partes, quarum quælibet duobus ſignis reſpondet, vt apparet ex notis ei adſcriptis. ſemicirculus autem Q E N, vel N C Q, ipſam eclypticam referre poteſt. Lineæ tandem plurimæ quæ ſunt parallelæ axi mundi, & conſequenter perpendiculares diametris ſemicirculorum prædictis, ductæ ſunt ad incertum numerum; quo tamen plures fuerint, eo melius inſeruient, vt mox patebit. Hæc igitur pars ſic conſtructa applicanda eſt alteri parte ſtabili, ſeu meridiano, ita vt centrum A, reſpondeat centro L, illius. imo ei aliquo axiculo, ita affigatur, vt circa eum poſſit conuerti, inſeraturque intra duo fila A C, E F, ita vt ſub ipſis circa centra A, L, gyrari queat. ſic enim paratum erit inſtrumentum, quo ad omnes poli eleuationes, necnon ad

omnes

Digitized by Google

omnes zodiaci gradus, seu ad quodlibet anni tempus, magna facilitate æque, ac iucunditate inuenire poterimus tria hæc, arcum semidiurnum, arcum seminocturnum, & crepusculi quantitatem, vt exemplo patebit. vt autem facilius intelligamus horum rationem debemus concipere totum hoc instrumentum collocatum esse astronomicè, hoc videlicet modo; ipse meridianus debet meridiano mundi congruere, ac proinde erigi perpendiculariter ad horizontem; & linea A C, ipsi horizonti æquidistare, & quadrans diuisus in gra. 90. vergere ad polum nostrum arcticum. postea polus, Z, partis mobilis eleuetur ad quamuis propositam poli eleuationem; in qua positione erit instrumentrum illud astronomicè collocatum. vnde melius eius rationem intelligere poterimus; præsertim si concipiamus eius semicirculos erectos perpẽdiculariter ad meridianum; ex qua positione sequitur eos esse semicirculos orientales, cum in parte orientali constituantur. sed vt eius vsus pateſcat, demus exemplum. sint in sphæra recta inuenienda prædicta tria, ad initia Cancri, Capricorni, Arietis, & Libræ. applico igitur polum vtrũque T Z, horizonti, in quo situ obfirmata parte mobili, accipio duo puncta S, y, in quibus duo fila secant diametrum Q R. Capricorni. atque ex his duobus punctis duco duas perpendiculares, S T, y λ, vsque ad semicirculum eiusdem Capricorni in punctis T, λ. assumo itaque arcum T λ, ab eis interceptum eumque quot horas ac minuta contineat expendo; sunt enim hi semicirculi diuisi in horas, & hora vna saltem oportet sit diuisa in quatuor partes æquales; quæ erunt horæ quadrantes, quarum singulæ continent horæ minuta 15', arcus enim T ϖ, est hora vna. arcus ϖ λ, superat quartam horę partem, ita vt sit vna ferè tertia pars horæ; quare in sphæra recta crepusculum tempore solstitij erit hora 1. min. 19'. tantundem erit in altero tropico. sic semper faciendum est, idest, accipiendæ sunt semper duæ perpendiculares à punctis, in quibus diameter paralleli propositi, secatur à filis horizontis, & crepusculi, quæ lineæ producantur vsque ad semicirculum eiusdem paralleli, arcus enim inter ipsas interceptus dabit quantitatem crepusculi; quod si perpendiculares ibi descriptæ, non præcisè per dicta puncta sectionum tranſierint, aliæ iuxta eas concipiendæ sunt. rursus in eodem parallelo & in eadem sphæra recta arcus T Q, erit arcus diurnus: arcus vero λ R, erit nocturnus puræ, seu intempestæ noctis. eodem modo in æquatore agendum est, puncta sectionum in diametro erunt A, ♎, perpendiculares erunt A E, ♎ ♪, vsque ad semicirculum eiusdem æquatoris, intercipientes arcum E ♪, qui continet horam vnam, & quantam horæ partem, ideſt, m. 11'. Alterum exemplum, sit in sphæra parallela quærendum crepusculum, &c. pono igitur polum Z, in vertice, seu in fine gr. 90. ibiq; eo obfirmato, noto pũctum in diametro eclypticæ, quod secatur à filo crepusculorum, à quo duco perpẽdicularem ipsi eclypticæ diametro, vsq; ad semicirculũ ipsius eclypticæ Q E N. alterã perpendicularẽ duco à centro A, vbi secatur à linea seu filo horizontali, vsq; ad eundẽ semicirc. eclypticæ;

arcus

arcus enim interceptus dabit quantitatem crepuſculi. erit autem gr. ferè 48. quos eclypticæ gradus motu proprio ſol percurrit totidem ferè dieb. quare huic habitationi primum crepuſculum erit dierum 48, ab initio Libræ vſque ad gr. 18. Scorpij. Rurſus à gra. 12. Aquarij vſque ad Arietem, erit alterum crepuſculum dierum totidem 48, quare in vniuerſum tempus crepuſculi erit trium menſium, dierum 6. conſequenter nox pura erit reliquum ſex menſium, nimirum duorum menſium, dierum 24.

In eadem ſphæra parallela, licebit videre vnicum eſſe diem ſex mẽſium continuum, & noctem pariter vnam intempeſtam duorum menſium, ac dierum 24. duo vero crepuſcula ſingula dierum 48. vnde ſequitur eos habere diem artificialem, computatis crepuſculis, menſium 9. dierum 6. & amplius. pro exemplo autem eleuationis polaris inter ſphæram rectam, & parallelam, ſufficiat illud quod allatum eſt ſuperius in Analemmate particulari.

Cæterum ex varia poſitione Analemmatis, ad varias poli eleuationes, licebit magna cum voluptate, quo diximus modo, ſtatim reperire non ſolum quantitatem dierum, noctium, & crepuſculorum; ſed etiam diuerſitatem inter vnam habitationem, & alteram; nec non diuerſitatem currentem per totum annum in eadem ſphæra. Apparebit primo in tropico caneri, ſemper maiora eſſe crepuſcula, quam in altero: minima vero cõtingere circa dimidiam Libram & Piſces; dummodo eleuatio poli non tranſcendat gra. 66 $\frac{1}{2}$; nam in maiori eleuatione crepuſcula Capricorni decreſcunt, ac non ſolum minora euadunt, quam circa dimidiam Libram & Piſces; ſed omnium breuiſſima eſſe poſſunt. quod alij non videntur animaduertiſſe, cum abſolutè dicant minima eſſe ad dimidiam Libram, & Piſces. quod præterea falſum eſt in ſphæra recta, in ea enim crepuſculum æquatoris minimum eſt omnium. apparebit etiam falſum eſſe, quod dicunt crepuſculum Capricorni eſſe ſemper maius crepuſculo æquatoris; nã in ſphæris obliquiſſimis, vt modo diximus, eſt omnium minimum. Secundo apparebit, quanto magis eleuatur polus, tanto maiora euadere crepuſcula, quæ omnia patebunt ex conſideratione ſpatiorum, quæ includuntur inter lineam horizontis, & lineam crepuſculi, & duos diametros tropicorum; in toto enim eo ſpatio fit crepuſculum. hoc autem ſpatium ſemper maius eſt in eleuatiori ſphæra, adeo vt maximum ſit in parallela. qua in re conſideranda eſt diuina prouidentia, quæ vt incommoda ſphærarum borealiorum, aliquo bono, compenſaret, maiora eis crepuſcula, ideſt, maiorem lucis copiam attribuit, quam reliquis auſtralioribus; quod paradoxum vulgo putatur. ſic crepuſcula ſphæræ borealiſſimæ, ideſt, parallelæ, conſtant menſibus tribus, diebus 7. & amplius; at crepuſcula ſphæræ rectæ ſimul ſumpta dies tantum 39. circiter continent. Tertio conſtabit in nonnullis ſphæris aliquando eſſe diem continuum ſine crepuſculo, & nocte: aliquando diem cum crepuſculo tantum, quia ibi crepuſculum durat tota nocte: aliquando diem, crepuſculum, & noctem. aliquando

crepu-

Digitized by Google

crepuſculum continuum; aliquando noctem puram continuam; aliquando crepuſculum, & noctem ſimul. exempli cauſa; conſtituto Analemmate ad eleuationem gr. 86. quia video diametrum Caneri totum ſupra horizontem, agnoſco ſole cancrum percurrente eſſe diem continuum purũ, abſque crepuſculo. ibidem quia diameter æquatoris partim ſupra horizontem, partim infra exiſtens non attingit lineam crepuſculi, agnoſco ſole æquatorem deſcribente effici diem cum crepuſculo ſolo, quod per totã noctem durat. ibidem quia diameter Scorpij tota eſt infra horizontem, ſed tota etiam ſupra lineam crepuſculi, ideo infero tunc temporis ſolem efficere ſolum crepuſculum continuum. præterea quoniam diameter Sagittarij tota eſt infra horizontem, ſed pars etiam ſupra lineam crepuſculi, & pars infra, ideo ſole eum obeunte effici ibidem ſolius crepuſculi & noctis intempeſtæ viciſſitudinem. tandem quia tota diameter Capricorni, eſt infra lineam crepuſculi, ideo ſole brumam efficiente, effici etiam noctem meram & intempeſtam. diem continuum, noctem continuam, crepuſculum continuum appello illud, quod ſpatium vnius diurnæ reuolutionis tranſcendit. eadem ratione alias aliarum habitationum varietates in Alemmate hoc vniuerſali contemplari poteris. Illud etiam non omittendũ, ex his patere in omnibus ſphæræ eleuationibus, vſque ad gra. 66 $\frac{1}{2}$ à Capricorno verſus Arietem crepuſcula minui, dies vero augeri. ex qua contrarietate oritur ſolſtitium longius, ideſt, dies artificiales vulgares tardiſſimè creſcunt. Quarto tandem quod præcipuum eſt; poterimus nullo negotio computare ex hoc Analemmate duas Tabulas; vnam temporis diurni ac nocturni: alteram crepuſculorum. eaſque ad omnes poli eleuationes, nec non ad ſingulos anni dies, in quauis eleuatione. huiuſmodi ſunt duæ ſequentes, quarum quæ crepuſculorum eſt, ego ex Analemmate accurate conſtructo computaui. ne autem nimis excreſceret, ad eas tantum habitationes computaui, quorum crepuſculorum differentię quadrãtem vix horæ excederent. eadem de cauſa eam, non per ſingulos dies, ſed tantum ad initia ſignorum 12. calculaui, quod ſufficere ciuili vſui exiſtimauerim. Similiter tabulam temporis ſemidiurni, vt ad breuitatem redigerem, non ad ſingulas eleuationes, nec ad ſingulos gradus zodiaci, ſed per interualla, quæ parum ſe excederent eam deduxi, vtramque accipe.

TABVLA

Digitized by Google

TABVLA TEMPORIS,

initia Signorum, & ad

Altit. poli	0	8.	16.	23.	30.	36.	40.	45.
	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.
♋	6. 0.	6.14.	6.29.	6.43.	6.58.	7.14.	7.26.	7.43.
♊ ♌	6. 0.	6.12.	6.24.	6.36.	6.49.	7. 2.	7.12.	7.26.
♉ ♍	6. 0.	6. 7.	6.13.	6.20.	6.27.	6.34.	6.39.	6.47.
♈ ♎	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.
♓ ♏	6. 0.	5.53.	5.47.	5.40.	5.33.	5.26.	5.21.	5.13.
♒ ♐	6. 0.	5.48.	5.36.	5.24.	5.11.	4.58	4.48.	4.34.
♑	6. 0.	5.46.	5.31.	5.17.	5. 2.	4.46.	4.34.	4.17.

Alt. poli.	63	64.	65.	66.	66 ½	67	68.	69.
♋	9. 44.	10. 12.	10. 35.	11. 10.	12.0.	Di. cõt	d. c.	d. c.
♊ ♌	9. 5.	9.16.	9.28.	9.43.	9.51.	10 0.	10. 22.	10. 54.
♉ ♍	7.34.	7.39.	7.43.	7.49.	7.52.	7.55.	8. 1.	8. 5.
♈ ♎	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6 0.	6. 0.
♓ ♏	4. 26.	4.21.	4.17.	4.11.	4. 8.	4. 5.	3.59.	3.52.
♒ ♐	2. 25	2.44.	2.32.	2.17.	2. 9.	2. 0.	1.38.	1.16.
♑	2. 6.	1.48.	1.25.	0.50.	Noxcõ	n. c.	n. c.	n. c.

Alt. poli.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♉ ♍	10.7.	10. 53.	Di. cõt.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♈ ♎	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0.	6. 0	6. 0.	6. 0.
♓ ♏	1.53.	1. 7.	Noxcõ	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.
♒ ♐	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.
♑	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.

SE-

Digitized by Google

SEMIDIVRNA AD

eleuationes Poli Aritici.

Altit. poli.	48.	51.	54.	56.	58.	60.	62.
	Hor. p.	Hor. p.	Hor. p.	Hor. p.	Hor. p.	Hor. p.	Hor. p.
♋	7.56.	8.10.	8.27.	8.40.	8.56.	9.16.	9.39.
♊ ♌	7.36.	7.48.	8.12.	8.12.	8.24.	8.38.	8.55.
♉ ♍	6.57.	6.58.	7.5.	7.10.	7.16.	7.23.	7.30.
♈ ♎	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.
♓ ♏	5.8.	5.2.	4.55.	4.50.	4.44.	4.37.	4.30.
♒ ♐	4.4.	4.12.	3.58.	3.48.	3.36.	3.22.	3.5.
♑	4.4.	3.50.	3.33.	3.20.	3.4.	2.44.	2.21.

Alt. poli.	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♉ ♍	8.16.	8.25.	8.35.	8.47.	9.1.	9.18.	9.39.
♈ ♎	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.	6.0.
♓ ♏	3.48.	3.25.	3.13.	2.59.	2.43.	2.21.	
♒ ♐	Nox o.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.
♑	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.

Alt. poli.	85.	86.	87.	89.	89.	90.	
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	o. c.	6 menſ.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	
♉ ♍	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	
♈ ♎	6.0.	6. c.	6.0.	6.0.	6.0.	6.0	
♓ ♏	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	
♒ ♐	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	
♑	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	6. menſ.

Digitized by Google

TABVLA CREPV-

initia Signorum, &

Alt. po.	0.	5.	10.	15.	20.	25.	30.	35.
	Hor. '.	Hor. '.	Hor. '.	Hor. '.	Hor. '.	Hor. '.	Hor. '.	Hor. '.
♋	1. 19.	1. 19.	1. 20.	1. 23.	1. 26.	1. 29.	1. 36.	1.49.
♊ ♌	1. 14.	1. 14.	1. 15.	1. 18.	1. 21.	1. 25.	1. 31.	1.41.
♉ ♍	1. 13.	1. 13.	1. 14.	1. 16.	1. 20.	1. 23.	1. 28.	1.35
♈ ♎	1. 12.	1. 12.	1. 13.	1. 15.	1. 18.	1. 22.	1. 25.	1.29.
♓ ♏	1. 13.	1. 13.	1. 14.	1. 14.	1. 15.	1. 17.	1. 20.	1.26.
♒ ♐	1. 14.	1. 14.	1. 15.	1. 16.	1. 17.	1. 20.	1. 26.	1.34.
♑	1. 19.	1. 19.	1. 19.	1. 20.	1. 22.	1. 25.	1. 29.	1.37.
Alt. pol.	59.	60 ½	61.	62.	63.	64.	65.	66 ½
♋	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	di. cõ. pur.
♊ ♌	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t.n.
♉ ♍	3. 54.	Tot. no.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t.n.
♈ ♎	2. 27.	2. 35.	2. 36.	2. 37.	2. 42.	2. 50.	3. 1.	3.18.
♓ ♏	2. 24.	2. 30.	2. 33.	2. 36.	2. 42.	2. 50.	2. 54.	3. 9.
♒ ♐	2. 39.	2. 45.	2. 50.	5. 56.	3. 0.	3. 7.	3. 20.	3.31.
♑	2. 49.	3. 0.	3. 4.	3. 9.	3. 26.	3. 40.	4. 9.	5.25.
Alt. pol.	77.	78 ½	79.	80	81.	82.	83 ½	84 ½
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♉ ♍	t. n.	di. cõ. pur.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♈ ♎	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
♓ ♏	6.15.	8. 9.	8. 14.	8. 32.	8. 42.	9. 17.	Tot. no.	t. n.
♒ ♐	5.25.	5. 18.	5. 15.	5. 10.	5. 5.	5. 0.	4. 40.	4.10
♑	4. 25.	4. 12.	4. 3.	3. 56.	3. 36.	2. 15.	2. 10.	Initans

SCV

Digitized by Google

SCVLORVM AD altitudines Poli Arctici.

38.	40.	43.	45.	48 ½	52.	54.	55.	58.
Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.	Hor. ′.
2. 1.	2. 9.	2.25.	2.39.	tot.no.	tot.no.	t. n.	t. n.	t. n.
1.46.	1.50.	2. 9.	2.19.	2.40.	tot. no.	t. n.	t. n.	t. n.
1.39.	1.43.	1.48.	1.55.	2. 4.	2.22.	2.39.	2.56.	3.25.
1.32.	1.35.	1.40.	1.45.	1.50.	2. 1.	2. 5.	2.10.	2.23.
1.31.	1.35.	1.37.	1.43.	1.49.	1.59.	2. 4.	2. 9.	2.10.
1.37.	1.40.	1.45.	1.49.	1.56.	2. 8.	2.15.	2.20.	2.30.
1.40.	1.43.	1.48.	1.53.	2. 2.	2.14.	2.19.	2.26.	2.41.

67	68.	69.48′.	71.	72.	73	74.	75.	76.
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
t. n.	t. n.	di.cō.pur.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
3.22.	3.27.	4. 8.	4.20.	tot. no.	t. n.	t n.	t. n.	t. n.
3.19.	3.30.	3.36.	3.45.	3.56.	4.25.	4.39.	5. 2.	5.26.
3.35.	4.10.	5.48.	5.46.	5.40.	5.35.	5.31.	5.29.	5.27.
5.23.	5.18.	5. 9.	5. 5.	5. 2.	4.51.	4.45.	4.41.	4. 32.

85.	86.	87.	88.	88.48′.	89.	90.
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
4.15.	3.40.	2.38.	2. 0.	Inſtans.	nox pu.	n. p.
nox pu.	n. p.	n. p.	n. p.	n. p.	n. p.	n. p.

Hæc tabula inſeruire etiam poteſt pro hemiſphærio auſtrali commutatis 6. ſignis borealibus in auſtralia.

Digitized by Google

Declaratio, & vſus Tabulæ primæ.

IN prima linea continentur numeri eleuationum Poli Arctici ad quas tabula eſt computata. prima autem nota quæ eſt, o, ſeu cifra, ſignificat nullum gradum eleuationis, ideſt, ſignificat ſphæram rectam, in qua poli ſupra horizontẽ non eleuantur. In ſecunda linea ſignificat H. Horam. ' vero ſignificat minuta. In tertia linea ſunt numeri horarum ac minutæ quæ competunt eleuationibus poli ſibi directe ſuperpoſitis, quæ horæ ac minuta dant quantitatem temporis ſemidiurni ſole Cancrum adeunte, ſiue tempore ſolſtitij æſtiui ad 21. Iunij, vt character hic ♋ Cancri lineæ ad ſiniſtram præpoſitus indicat. Eadem de reliquis lineis proportionaliter ſunt intelligenda. literæ d, c, quæ loco numerorũ ponuntur ſignificant diem continuum. n, c, noctem continuam, quæ contineat etiam crepuſculum. Vſus autem eius eſt. primo vt in ea omnem dierum, ac noctium varietatem per omnes mundi habitationes contemplari facile poſſimus.

Secundo vt ex ea eliciamus ad quoduis tempus, & in quauis habitatione quantitatem diei ac noctis, atque horam ortus & occaſus ſolis, horam meridiei, & mediæ noctis. quod vno aut altero exemplo patebit, ſint v. g. in eleuatione poli Parmenſi gr. 45. ferè, quærenda ea quæ dicta ſunt ad diẽ 21. Ianuarij, quo tempore ſol Aquarij ſignum ingreditur. quæro igitur in linea eleuationum polarium gr. 45. deinde in latere ſiniſtro ſignum ♒, in cuius linea ſub gr. 45. reperio 4, 34, ideſt, horas 4. min. 34 quod eſt tempus ſemidiurnum, quo duplicato habeo tempus diurnum ſiue quantitatem diei horarum 9, min. 8: quibus demptis a 24, habeo quantitatem noctis hor. 14. min. 52'. quare iuxta Italicas horas ſol oritur hora 14, 52'. prædictum autem tempus ſemidiurnum detractum à 24, dabit tempus meridiei hora 19, 26'. tempus mediæ noctis habetur diuidendo tempus nocturnum bifariam, eritque hora 7. 26'.

Quod ſi eleuatio poli oblata non reperiatur in tabula, accipe propinquiorem, eique adde quantum iudicaueris addendum eſſe, parum enim à vero aberrabis. pariter ſi tempus oblatum ſeu ſi gradus ſolis non reperies, à vicinioribus ſupplementum petes, addẽdo aliquid iuxta earum differentiam, v. g. ſi ad 20. gr. Capricorni, qui non eſt in Tabula, eſſet quantitas diei ex tabula hac eruenda, in eadem Parmenſi habitatione, video in Tabula ad initium Capricorni quantitatem temporis ſemidiurni eſſe hor. 4, 17', in principio vero ſequentis ſigni Aquarij eſſe horarum 4, 34'. horum differentia eſt mi. 17. quia igitur gra. 20. Capricorni eſt ferè medius inter vtrumque, ideo minori tempori 4. 17'. addo pluſculum dimij differentiæ, conficioque horas 4, min. 26. pro quantitate temporis ſemidiurni gra. 20. Capricorni. tempore igitur ſemidiurno habito, reliqua vt ſupra ex ipſo colliguntur.

Cæ-

Digitized by Google

Cæterum hæc eadem tabula inseruire potest existentibus in Hemisphærio Australi, si signa & characteres signorum loca inuicem permutent, vt cuique facilè est intelligere. v.g. vbi est ♋, ponatur ♑, & è contra.

Declaratio, & usus secundæ Tabulæ Crepusculorum.

IN hac pariter tabula altitudines poli sunt in suprema linea, ibique nota o, significat sphæram rectam. reliquæ etiam lineæ debentur signis sibi ad sinistram adscriptis, numerique earum significant quantitatem crepusculi, siue matutini, siue vespertini, siue continui. quando loco numerorum occurrunt literæ t, n, eæ denotant crepusculum tota nocte durare literæ d, c, denotant ibi nullum esse crepusculum, sed diem purum, ac continuum. literæ tandem n, p, indicant ibi esse noctem puram sine crepusculo. vsus eius exemplo patebit, sit accipienda quantitas crepusculi ad eundem diem 21, Ianuarij in eleuatione 45, scilicet cum sol circa initium Aquarij versatur. igitur sub eleuatione 45, reperta in tabula è regione signi ♒ Aquarij, seu in linea cui adscriptus est character hic ♒, accipio numerum ho. 1. min. 49. pro quantitate crepusculi. & quia quotidie fiunt duo crepuscula mat. & vespertinum, ideo tantum illius temporis crepusculum erit horarum 3, min. 38′, quod tempus si addatur quantitati diei superius ad idem tempus inuentæ quæ fuit horarum 9. 8′. conflabitur tota dies artificialis vulgaris, eritque horarum 12. min. 46′. quo toto tempore artifices lumen vident atque operari possunt quare nox pura & mera erit horarum 11. 16′ quæ omnia ita se habent dummodo tempora nubila non obstent. atque hæc est præcipua huius tabulæ vtilitas, vt scilicet quantitas totius diei artificialis vulgaris, ideſt, quantum temporis ab initio Auroræ vsque ad intempestam noctem intercedat.

Quod si gradus zodiaci oblatus, aut eleuatio poli oblata non reperiatur in tabula, ex vicinioribus gradibus, & eleuationibus iudicio cuiusque supplendum erit, vt plurimum enim differentiæ sunt modicæ, ex quibus si pars conueniens accipiatur, nullus error sensibilis contingit. Ex eadem tabula liquet falsum videri quod alij dicunt, nimirum crepuscula in Capricorno semper esse maiora crepusculis ad dimidiam Libram, & Pisces, nam sub altitudine poli gr. 83. $\frac{1}{2}$ tabula exhibet Capricorni crepusculum hor. 2. 10′. at per totam Libram, & Pisces exhibet crepusculum per totã noctem. (quod etiã ab horis 12. vsq; ad hor. fermè 20.) excrescit. idẽ accidit in alijs eleuationib. supra eleuationem gr. 74. vt in tabula videre est.

Notandum vltimo in omnibus eleuationibus, vbi sunt appositi numeri indicantes quantitatem crepusculi, eos indicare dimidium tantum crepusculum, quod vni diei debetur, quia sunt in quolibet die bina crepuscula, quorum alterum tabula exhibet. quod etiam seruatur vbi dimidium crepusculi alteri dimidio continuatur, vt accidit in ijs parallelis, quorum

dia-

Digitized by Google

diametri pars est infra horizontem, sed supra lineam crepusculi, ea enim pars efficit crepusculum, cuius tantum dimidium in tabula ponitur, secus est vbi sunt lineæ t, n. &c.

Hæc pariter tabula inseruiet pro Hæmisphærio Australi commutatis sex signis borealibus in Australia, vt consideranti manifestum est.

De Horis.

CVM iam de annis, de diebus, de crepusculis satis dictum sit, superest vt de horis etiam nonnulla adiungamus, nam ex professo de horis tractare pertinet ad tractatum de Horologijs: hora enim est pars vigesima quarta dici naturalis. Horæ Astronomicæ sunt partes diei Astronomici, qui incipit à meridie, atque in meridiem definit. Horæ Babylonicæ, siue ab Ortu, sunt partes diei Babylonici incipientis ab ortu solis, atque in eundem ortum desinentis. Horæ Italicæ siue ab Occasu, sunt partes diei more Italorum, incipientis ab occasu solis, vsque ad alterum occasum perdurantis. Horæ antiquæ erant partes duodecimæ tam diei quã noctis artificialis, de quibus scriptum est in Euangelio, nonne 12, sunt horæ diei. sit ergo problema primum de horis Italicis.

Quot sit hora Italica interdiu ex Sphæra materiali indagare.

HABEAS primo gradum solis in ecliptica pro oblata die; deindè sphæra astronomicè constituta, primum mobile sic motu diurno conuerte, vt gradus solis ad solẽ ipsum collucentem directè aspiciat; quod exactè fiet si vmbra zodiaci tota ceciderit in concauum partis zodiaci oppositæ, ita vt totum illud concauum exactè obumbretur. tunc nota gradum æquatoris tangentem horizontem occiduum. dein verte primum mobile donec gradus solis horizontem occiduum attingat, atque itetum nota gradum æquatoris, qui eundem horizontem tangit. numera iã gradus æquatoris inter hos duos hradus interceptos, eosque in tempus, seu horas conuerte, numerumque horarum inuentum deme à 24, sic enim relinquitur numerus horarum ab Occasu, seu Italicarum tunc temporis elapsarum.

Qua hora Italica Sol oriatur, sit Meridies, & media nox.

1. TEMPVS diurnum, vti diximus supra in tract. de quantitate dierum artificialium, prius inuentum de me à 24, sic enim relinquetur tempus nocturnum. i. numerus horarũ noctis, quibus elapsis sol oritur.

2. Dem

Digitized by Google

2. Deme tempus ſemidiurnum à 24, reſiduus enim numerus eſt numerus horarum, quibus exactis meridies eſt.

3. Iam dimidium temporis nocturni, ideſt, dimidium numeri horarum nocturnarum exhibebit horam mediæ noctis.

Cæterum quod ad alia horarum genera attinet, ne ſim longior, facile fuerit cuique ſtudioſo eadem indagare, quæ de Italicis modo ſunt indagata.

Cur Solis illuminationes per quæuis foramina ingredientes rotundæ appareant.

SEquitur iam, vt mirabile quiddam de ſolis illuminatione elucidemus, qua ratione videlicet fieri poſſit, vt ſolis illuminationes quæ per foramina tectorum, aut feneſtrarum anguloſa, ac valdè irregularia illabuntur, perpetuo, inuita foraminis figura, in oppoſitis planis, aut ouales, aut rotundæ appareant. huic pulcherrimæ quæſtioni, quæ ſuperiorum philoſophantium ingenia mirè vexauit, alias in opere de locis Mathem. Ariſtotelis Geometricè reſpondimus; nunc aliter, ſed facilius ex Io. Keplero hac experientia ſatisfaciemus. Summo igitur laqueari affige corpus aliquod, verbi gratia, rotundam tabellam, quæ Solem referat; infra quam in medio inter ipſam, & pauimentum, fit foramen aliquod, verbi gratia triangulare, iam ex aliquo puncto peripheriæ rotundæ deſcendat filum, quod ſit ſolaris radij inſtar, per foramen illud triangulare ad pauimentum filum, iſtud ſecus trianguli latera ab aliquo circumlatum, altero extremo inferiori ſignet in pauimento veſtigium. idemque fiat ex quattuor, aut quinque punctis eiuſdem peripheriæ, & illico in pauimento apparebunt quattuor, aut quinque triangula in orbem conſtituta. ſicque ex omnibus illius punctis omnia triangula in pauimento delineata in gyrum conſtituta apparebunt; ac propterea omnes ſimul rotundam quandam figuram efficiũt. quanto aũt foramen illud fuerit ſublimius, tanto citius triangula illa in rotundiorem orbem ſe ſe accommodabunt. quod ſi foramen illud nõ ſit perpendiculariter ſub tabella, ſed ad partem vnam, ita vt filum per illud recta intrans obliquè pauimento accidat, tunc triangula illa ſe ſe in oualem figuram componunt. ex hac igitur obſeruatione diligenter facta, & conſiderata, variatiſque foraminis, ac tabellæ figuris, manifeſte apparebit qua ratione ſuas ſol illuminationes ſemper, aut rotundas efficiat, aut ouales, aut eclypſis tempore eclypſatas.

Hæc porrò conſideratio vt rectè perficiatur eo indiget principio, quod ſupra poſuimus, a quolibet videlicet ſolis puncto, lucem per lineas rectas quoquo verſus emicare; ſic enim nõ ſolum a punctis peripherię, ſed a quolibet etiam ſolaris diſci puncto, radij per foramina ad rotundas illuminationes efficiendas prodibunt.

Aliud

Digitized by Google

Aliud mirabile de luce Solis.

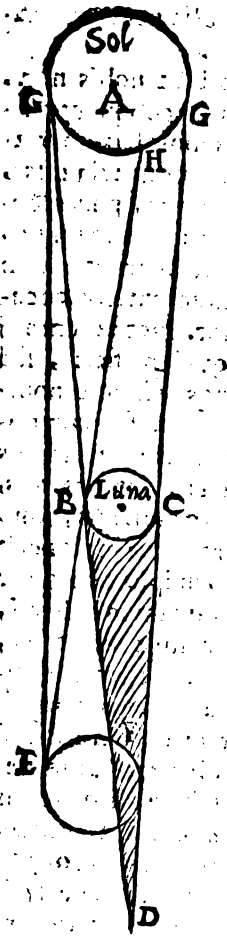
NOn ſolum autem ſolis lumen iſtud in ſe ipſo efficit, ſed rebus etiam ab ſe aliquo modo illuminatis eandem virtutem communicat: quod hac pulcherrima experientia patebit. in aliquo igitur conclaui, portis ac feneſtris omnio obſeratis, per ſolum paruum foramen luci pateat aditus: tunc formæ externarum rerum, quas ſolis ſplendor foris illuſtrat, in obſcurum conclaue per anguſtum illud foramen, vna cum lumine ſubeunt; obiectaque charta, in ea velut proprijs lineamentis expreſſæ conſpiciuntur, ſuboſcurius tamen quam res ipſæ ſint propter luminis translapſi imbecillitatem: atque inuerſo ſitu; cuius cauſa eſt radiorum ab ipſorum lumine procedentium, in foramine illo mutua decuſſatio, ex qua formæ radijs illis delatæ, poſt foramen ſitum commutant, atque inuertunt, verum iſta exactius explicare Opticorum eſt.

De Eclypſi Solis.

VLtimo loco videndum eſt, quanam ratione ſol ipſe omnis parens luminis, aliquando lumine priuetur, terrificamque eclypſim patiatur. Verum iſthæc ſolaris eclypſis, nequaquam ſolis, ſed noſtra priuatio dicenda eſt. nos enim ipſi ſumus, qui dum putamus ſolem defectu luminis laborare, ipſius luminis ob ſuppoſitam illi lunam damno afficimur. Dico igitur ſolarem hanc obſcurationem effici ob lunæ inter nos, & ſolem, interpoſitionem, quod qua ratione contingat vt intelligamus, meminiſſe debemus lunarem viam, ſeu circuitum, diuaricari ab ecliptica, ſeu via ſolari, ac propterea ſe mutuo ſecare in duobus oppoſitis punctis. quorum alter dicitur nodus ſuchens, & boreus; alter vero nodus deſuehens, & auſtrinus. ſumma autem harum viarum diuaricatio ad gra. 5. aſcendit, tam in boream, quam in auſtrum. quæ duo loca dicuntur limites, ille boreus, hic auſtrinus, vt alias explicauimus. Cum igitur in nouilunijs accidit lunam propè alterum nodorum, aut in ipſo nodo, ita ſoli coniungi, vt vel corporis lunaris pars, vel totum, inter nos, & ſolem interponatur, ſequitur neceſſario vt luna lumen ſolis à nobis ſurſum auertat, vmbraque ſua nos contingat. Quapropter cum nos ſolarem hunc defectum patimur, in vmbra lunari verſamur; quæ vmbra, ſicuti ſupra oſtendimus. atque depinximus, ad terram deſcendit, eamque non multum tranſcendit. quoniam vero luna minor eſt quam terra, vmbraque lunaris turbinata eſt, parumque terram traſcendit, ſit vt propè vmbræ verticem terram inuadat; ac proinde in parte vmbræ multo, quam terra graciliori. ex quo ſequitur totam terram interiectu lunæ, numquam obſcurari poſſe. quare

alicubi

Digitized by Google



alicubi terrrarum defectus solaris apparebit, alicubi non. similiter aliquando totus sol obscurabitur, aliquando pars, quæ omnia in hac figura contemplari potes in qua sol vbi A, luna vbi B C, Terra E F, vmbra lunæ B D C, quæ terram partim obumbrat, partim non, quare si quis esset ad partes F, totum solem videre videretur obscuratum: si vero esset ad partes E, non totum, sed partem tantum H G, eam vero partem, quæ inter duas lineas E G, E H, intercipe-retur, videret colluccntem; quæ quidem concipi debet pars corporis sphærici defectiua ob lunæ interpositionem. quę quoniam pariter sphærica est, ideo pars hæc solaris corporis existentibus in E, corniculata apparebit; cornua obuertens ad partes H, G, sub quibus luna existens solem deficientem efficit.

Cæterum ex dictis de eclypsi, tam lunæ quam solis, consideratione dignum videtur, quod quemadmodum luna obiectu, & vmbra terræ, solari lumine priuatur: ita vicissim terra obiectu, & vmbra lunæ eodem solari splendore destituitur.

Quod autem ob lunæ suppositionem sol deficiat; sic patere potest; tempore enim huius defectus, adhibita diligenti industria, oculis ipsis testantibus lunam soli subiectam cernimus; his modis, assumpto vitro, colore quopiam, opacato, vt lumen solis, si quod remanet, infringatur, si per ipsum deficientem solem inspexerimus, lunam illico sub ipso latentem, eumque nobis abscondentem intuebimur. Secundo ope Telescopij, cui præpositum sit vitrum satis opacum, tunc temporis perspicuè lunam solem nobis occultantem, videbimus. Tertio certum est, eclypsim hanc non nisi nouilunij tempore accidere, quo etiam tempore certum est, lunam soli coniungi, vnde manifestum euadit, huius rei causam esse lunam. Quarto supposito quod luna sit causa huius defectus, saluantur omnes apparentiæ, videlicet, cur sol incipiat eclypsari in parte sui occidentali, & in orientali desinat. cur in principio eclypsis sol appareat instar lunæ corniculatæ, quæ cornua in occidentem obuertat; in fine vero sit pariter instar nouæ lunæ, quæ cornua in orientem dirigat: ratio est, quia luna tunc mouetur sub sole, ab occidente versus orientem, eumque motu proprio superat. Hinc etiam patet cur hæc eclypsis sit modo partialis, modo totalis, numquam tamen cum mora, idest, numquam sol totus obumbratus maneat, sed statim post totalem obscurationem incipit ex parte occidentis splendescere. pariter

Digitized by Google

cur tantum duret, & non amplius. Quinto indicat idem calculus eclypsium, Astronomi enim ex motu lunæ, & solis computato, solem obscurandum infallibiliter prænunciant. Sexto tandem nulla alia occurrit causa; luna igitur causa est solaris defectus.

Sed quæritur, cur non in omni nouilunio, solis lumen luna nobis non adimat? Causa est inclinatio viæ lunaris à via solis, quæ est eclyptica; sæpe enim nouilunium accidit adeo longe ab intersectionibus harum viarum, seu à nodis; vt distantia luminarium tanta sit, quæ luminaria ipsa sibi visibiliter copulari non permittat. in nodis viæ vninntur, postea deinceps semper magis vsque ad gra. 5. dilatantur; quare aliquando tanta est dilatatio hæc, vt distantiam prædictam importet. definierunt autem Astronomi distantias quasdam à nodis, quas terminos eclypticos vocarunt, eo quod intra illos terminos, eclypses contingant. sunt autem alij termini possibiles, intra quos scilicet eclypsis potest quidem fieri, sed non necessario fit. alij sunt termini necessarij, intra quos existente nouilunio, necessario sequitur solis defectus. & quoniam duplex faciunt nouilunium, medium scilicet, & verum, ponam solum necessarios terminos veri nouilunij. quando igitur in nouilunijs veris, luna existens borealis, non distiterit à nodis plusquam gra. 15. $\frac{1}{2}$, existens vero australis, non aberit plusquam gra. 7. necessario solem obscurabit; tantoque maior erit obscuratio, quanto nodis propior fuerit. maxima vero in ipsis nodis. cur autem in boreali latitudine lunæ, maiores sint termini, quam in australi, causa est lunę parallaxis, quę in latitudine boreali, eã deprimit versus solẽ, id est, facit latitudinem lunæ apparere minorem, quam sit. è contra in australi parallaxis eam deprimit à sole, ideſt, maiorem facit lunæ latitudinem apparere quam sit; quare in hac parte nisi luna verè parum distet à via solis, quod non nisi apud nodos accidit, nimirum ob parallaxim detrahitur à sole, ita vt eum occultare nequeat. in parte boreali quamuis luna habeat magnam latitudinem, & consequenter plus distet à nodis, quia tamen parallaxis eam versus solem deprimit, ideo potest soli opponi, sicque eclypsim efficere. fateor tamen hanc speculationem esse satis difficilem, adhibita tamen sphæra materiali, in qua lunarem viam rite concipiamus, oculumque nostrum in terra positum ad lunam aspicere, ac parallaxim efficere imaginemur, non difficile erit totã hanc rẽ percipere.

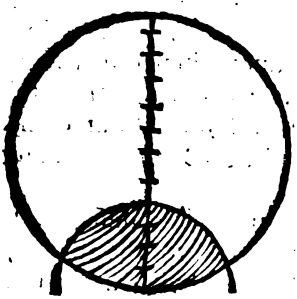
Qua ratione solaris eclypsis magnitudo facillimè obseruetur.

DE hac re fusius scripsi in opere de locis Mathem. Aristotelis ad Problem. 10. sec. 15. nunc rem paucis perstringam: tempore igitur solaris defectus, intra parietes vspiam clausis omnibus fenestris, admittatur solaris radius per angustum foramen rotundum, excipiaturque radius hic perpendiculariter in plana tabella: vbi certo quantum sol defecerit,

ad

Digitized by Google

ad vnguem licet videre, absque vlla intuitus molestia, ac tam perfecte, ac si in cælo coram adesses. illuminatio enim solis, quæ alias rotunda esset, erit tempore eclypsis pariter defectiua, totamque defectus varietatem representabit: quamuis inuerso situ, ob causam superius tactam. initio enim eclypsis, hæc illuminatio defectiua apparebit ex parte occidentis, contrario situ, quam in sole ipso, consimilitamen magnitudine, & duratione. quanta igitur pars illius illuminationis defecerit, præsertim circa medium eclypsis, tanta quoque pars solaris disci obscurabitur. oportet igitur imaginem illius illuminationis in tabella delineare, totamque eius diametrum in partes 12. diuidere; quas Astronomi digitos eclypticos vocant. tandēque obseruare quot digiti obscurentur, magnitudo enim ex numero digitorum deficientium desumitur, vt in hac figura, vides quatuor tantū digitos, seu tertiam partem diametri illuminationis, ac proinde solis, defecisse.



Corollarium de miraculosa eclypsi Solis in passione Domini.

EX prædictis de solari defectu, manifestum fit quam miraculosum, quamque contra naturæ leges, extiterit solare illud deliquium, quod passionis D. N. tempore factum est. primo quia tempore plenilunij contigit, quando luna soli diametraliter opposita, nullo modo eum occultare potest. Secundo quia non solū fuit totale, quo scilicet totus sol obscuraretur, sed etiam vniuersale, idest, per vniuersam terram, quod non solet. Tertio quoniam sol obscurari cæpit ex parte orientis, ex parte vero occidentis desijt, contra ordinem naturæ: quemadmodum se obseruasse narrat B. Dionysius Areopagita, & in Epi. 7. ad Polycarpum, & in 11. ad Apollophanem philosophum, cum quo apud Heliopolim in Ægypto, hāc simul eclypsim obseruarunt, atque admirati sunt vehementer, adeo vt Apollophanes dixerit; hæ sunt, ò bone Dionysi, rerum vicissitudines diuinarum. alij etiam traduut ipsum B. Dionysium exclamasse, aut Deus naturæ patitur, aut mundi machina dissoluetur. Quarto quoniam vt se vidisse, ibidem testatur B. Dionysius, Luna ex opposito solis, progressa est ad coniunctionem, contra ordinem proprij motus: mouebatur enim ab oriente in occidentem. vnde factum est, vt ex parte orientis primo solem inuaserit. Quinto necesse etiam est lunam humilius solito, atque infra suum cælum incessisse, vt toti terræ totum solem occultaret. ficque tenebræ per vniuersam terram effunderentur. quanto enim oculis nostris

Digitized by Google

opacum quodpiam propius sit, tanto maius spatium nobis occultat. Sed maxime duæ citatæ B. Dionys. Epist. dignæ sunt quæ legantur.

APPENDIX.

De calculatione motus Solis.

QVI appendicem de astronomico calculo, quam in luna dedimus, perceperit, is nullo negotio hanc quoque intelliget: quippe quod calculus hic sit multo expeditior. Oportet autem in primis, ea ferè omnia, quæ de astronomicis lunæ tabulis dicta sunt, sequentibus tabulis etiam solaribus applicare; sunt enim hæ illis persimiles, sunt enim eodem modo constructæ ad eiusdem anni 1600. Radicem & ad eundem meridianum Venetum, &c.

Sunt autem hæ tantummodo tres, in quarum prima describuntur duo medij motus, alter Apogæi solaris, alter longitudinis solis ab æquinoctio, qui motus respondent annis Romanis, & Gregorianis, simili ordine ac in luna. in eadem tabula comprehenduntur anni, & menses. In secunda tabula quæ est dierum, horarum, & minutorum, omissus est Apogæi motus, is enim cum tardissimus sit, satis est annuum eius motum computare. Hic verò considerandum est, qua ratione in eadem columna continuantur motus medij, qui idem inseruiunt horis, & minutis, quod in luna satis explicatum est. Tertia tabula est æquationum solis, quæ solum differt ab æquationibus lunæ, quod illæ proueniant ob eccentricum; hæ autem ob epicyclum, cæterum similes sunt.

Tabula

Tabula Prima mediorum motuum Solis.

In Annis Singulis.

Anni	Apogæi. Longitudinis ab ♈				
	'	''	Sig.	Gra.	'
1	0	45	11	29	46
2	1	30	11	29	31
3	2	15	11	29	17
B. 4	3	0	0	0	1
5	3	45	11	29	47
6	4	30	11	29	43
7	5	15	11	29	18
B. 8	6	0	0	0	3
9	6	45	11	29	49
10	7	30	11	29	35
11	8	15	11	29	20
B. 12	9	0	0	0	5
13	9	45	11	29	51
14	10	30	11	29	36
15	11	15	11	29	22
B. 16	12	0	0	0	7
17	12	45	11	29	53
18	13	30	11	29	39
19	14	15	11	29	24
B. 20	15	0	0	0	9

In mensib. An. cõmunis.

	Longitudinis ab ♈, Sig.	Gra.	'
Ianu.	1	0	33
Febr.	1	28	9
Mar.	2	28	42
Apr.	3	28	16
Mai.	4	28	50
Iun.	5	28	24
Iul.	6	28	57
Aug.	7	29	31
Sep.	8	29	5
Oct.	9	29	38
Nou.	10	29	12
Dec.	11	29	46

15''

In Annis aggregatis.

	Gra.	'	Sig.	Gra.	'
40	0	30	0	0	18
60	0	45	0	0	28
80	1	0	0	0	37
100	1	15	0	0	46
200	2	30	0	1	32
300	3	45	0	2	19
400	5	0	0	3	5
500	6	15	0	3	51
600	7	30	0	4	37
700	8	45	0	5	23
800	10	0	0	6	10
900	11	15	0	6	56
1000	12	30	0	7	42

In mensib. Ann. Bissext.

	Sig.	Gra.	'
Ianu.	1	0	33
Febr.	1	29	8
Mar.	2	29	42
Apr.	3	29	16
Mai.	4	29	49
Iun.	5	29	23
Iul.	6	29	57
Aug.	8	0	30
Sept.	9	0	4
Octo.	10	0	37
Nou.	11	0	12
Dec.	0	0	45

Radices æqualium motuum ☉, ad Ann. 1600. absolutum in meridie vltimi diei Decembris, ideſt, Pridie Kalend. Ianu. anni 1601.

Radix	Sig.	Gra.	'	Rad.	Sig.	Gra.	'
B. 1600	3.	5.	40		9.	10.	4

Tabula

Tabula Secunda Aequalis motus longitudinis Solis.

In diebus.

Dies.	Gr.	'.
1	0	59
2	1	58
3	2	57
4	3	57
5	4	56
6	5	55
7	6	54
8	7	53
9	8	52
10	9	51
11	10	51
12	11	50
13	12	49
14	13	48
15	14	47
16	15	46
17	16	45
18	17	44
19	18	44
20	19	43
21	20	42
22	21	41
23	22	40
24	23	39
25	24	38
26	25	38
27	26	37
28	27	36
29	28	35
30	29	34
31	30	33

In horis, & minutis.

Horę Min.	o. Gra.	Gra. '.	'. '.
1	0	0	2
2	0	0	5
3	0	0	7
4	0	0	10
5	0	0	12
6	0	0	15
7	0	0	17
8	0	0	20
9	0	0	22
10	0	0	25
11	0	0	30
12	0	0	29
13	0	0	32
14	0	0	34
15	0	0	37
16	0	0	39
17	0	0	42
18	0	0	44
19	0	0	47
20	0	0	49
21	0	0	52
22	0	0	54
23	0	0	57
24	0	0	59
25	0	1	2
26	0	1	4
27	0	1	7
28	0	1	9
29	0	1	11
30	0	1	14

Digitized by Google

Tabula Tertia Aequationum Solis.

Priora sex signa Anomaliæ in quibus Æquatio demitur.

	0 Gra.	′	1 Gra.	′	2 Gra.	′	3 Gra.	′	4 Gra.	′	5 Gra.	′	
1	0	2	1	2	1	46	2	3	1	48	1	1	30
2	0	4	1	4	1	47	2	3	1	46	1	0	29
3	0	6	1	5	1	48	2	3	1	45	0	58	28
4	0	8	1	7	1	49	2	3	1	44	0	56	27
5	0	10	1	9	1	50	2	3	1	43	0	54	26
6	0	12	1	10	1	51	2	3	1	42	0	52	25
7	0	14	1	12	1	52	2	3	1	41	0	50	24
8	0	17	1	14	1	53	2	3	1	39	0	48	23
9	0	19	1	15	1	53	2	2	1	38	0	46	22
10	0	21	1	17	1	54	2	2	1	37	0	44	21
11	0	23	1	19	1	55	2	2	1	35	0	42	20
12	0	25	1	21	1	56	2	1	1	34	0	39	19
13	0	27	1	22	1	57	2	1	1	32	0	37	18
14	0	29	1	23	1	57	2	1	1	31	0	35	17
15	0	31	1	25	1	58	2	0	1	29	0	33	16
16	0	33	1	26	1	58	2	0	1	28	0	30	15
17	0	35	1	28	1	59	2	0	1	26	0	29	14
18	0	37	1	29	2	0	2	0	1	23	0	27	13
19	0	39	1	30	2	0	2	0	1	23	0	24	12
20	0	41	1	33	3	0	1	57	1	21	0	22	11
21	0	43	1	34	3	1	1	56	1	20	0	20	10
22	0	45	1	35	2	1	1	56	1	18	0	18	9
23	0	47	1	36	2	2	1	55	1	16	0	16	8
24	0	49	1	38	2	2	1	54	1	14	0	13	7
25	0	50	1	39	2	2	1	53	1	12	0	11	6
26	0	53	1	40	2	3	1	52	1	10	0	9	5
27	0	54	1	42	2	3	1	52	1	9	0	7	4
28	0	56	1	42	2	3	1	51	1	4	0	4	3
29	0	58	1	44	2	3	1	50	1	5	0	2	2
30	1	0	1	45	2	3	1	49	1	4	0	0	1
	11		10		9		8		7		6		

Posteriora 6. signa Anom. in quibus Æquatio additur.

Gradus superiorum sex signorum Anomaliæ.

Gradus inferiorum sex signorum Anomaliæ.

Vsus

Vsus Tabularum præcedentium.

SEd reliquum est, vt exemplis harum tabularum vsum & finem explicemus. Sit igitur oblatum vulgare tempus istud, quo hæc scribimus, Anni Christi 1616, die 6. Septembris, horis duabus, cum tribus quadrantibus horæ post meridiem. ad hoc instans quæritur verus solis locus in zodiaco, siue verus eius motus ab æquinoctio seu distantia, & longitudo vera ab initio ♈, quæ inuestiganda est auxilio medij solis motus, & Apogæi, & tandem æquationis. tempus igitur datum ciuile, ac vulgare, ad vsum astronomicum præparari debet, significabitque annos Christi completos 1615. mensem Augusti completum, & præterea dies 6, horasque 2 3/4, absolutas post meridiem ciuilis diei, 6. Septembris sic igitur stabit formula.

	Sig.	Gra.	'	
Anni 1600.	3.	5.	40.	Radix Apogæi.
Anni 15.	0.	0.	11.	
Summa.	3.	5.	51.	Apogæum ☉.
Anni 1600.	9.	10.	4.	
Anni 15.	11.	29.	23.	
Augustus.	8.	0.	30.	
Dies 6.	0.	5.	55.	
Horæ 2.	0	0.	5.	
Min. 30.	0.	0.	1.	
Min. 15.	0.	0.	1.	
Summa.	5.	15.	58.	Longit. ☉ media à qua
Apog.	3.	5.	51.	detrahitur Apogæum, &
Anomalia	2.	10.	7.	relinquitur. Anomalia ☉
	0.	1.	54.	Æqu. aufer. à lõg. media.
	5.	14.	4.	Verus locus ☉ qui relinquitur detracta æquatione à longitudine ☉ media.

Primò igitur inuenies apogæum accipiendo ex prima tabula in calce columnæ Apogæi Radicem annorum 1600. quæ est signo 3. grad. 5. min. 40', quam scribe è regione annorum 1600. deinde in eadem tabula è regione annorum 15. in eadem columna apogæi, accipe motum 11'. quem referas

referas in formulam in directum annorum 15. postea adde in vnam summam prædictos motus, & conflabunt signa 3. gr. 5. min. 51. quæ est distantia apogæi ab æquinoctio; quare erit apogæum solis circa finem gradus 6. Cancri. pro reliquis autem temporis speciebus, non est cur apogæi motus inquiratur, sed satis est illud ad annos inquirere. Iam igitur longit. ☉, mediam computemus. Primo ad annos 1600, sumo radicem in columnæ lõgitudinis calce, quam in formula annis 1600, adscribe, vti vides factum esse. Secundo in eadem columna ad annos 15. accipio motum longitudinis quem pariter annis 15. formulæ ascribo. Tertio ex columna mensium anni bissextilis (annus enim 1616. currens est bissextilis) acceptum motum ascribo in formula mensi Augusto. Quarto ex secunda tabula, quæ est dierum, horarum, ac minutorum, similiter acceptos motus ex proprijs columnis dierum, & horarum, ac minut. eos in formula suis temporibus respondentes transcribo; vti videre est. quoniam vero minuta horarum, 45. in columna horarum, ac minutorum non reperiuntur, ideo primo cum min. 30'. deinde cum min. 15'. ingredior tabulam, ex qua motus proptios, omissis tamen secundis, transcribo in formulam. tandem hosce omnes medios longitudinis motus, in summam vnam confero, à qua summa detrahitur motus apogæi, & quod remanet, videlicet, sig. 2. gra. 10. min. 7'. est solis distantia ab apogæo, quæ dicitur anomalia solis. cum hac anomalia ingredior tertiam tabulam æquationum, in qua reperio signa 2. in fronte tabulæ, gradus autem 10. accipio in latere sinistro, quia illi sunt gradus superiorum sex signorum, quæ sunt in fronte tabulæ. igitur in directũ gra. 10. reperio sub signo 2. æquationem gra. 1, 54. hanc æquationum demo ex motu longitudinis ☉, iuxta titulum tabulæ, qui iubet æquationẽ demendam esse in primis 6. signis. & relinquitur sig. 5. gr. 14. mi. 54'. pro vera ☉ longitudine ab æquinoctio, quæ pertinet ad gr. ferè 15. Virginis. vt autem intelligas huius rei rationem inspice figuram pag. 237. in qua sol est in O, linea medij motus A X, veri A O Z, apogæum erit arcus L G D, motus medius longitudinis L D X, Anomalia D Z X. æquatio X Z, quæ detracta ab arcu L D X, relinquit arcum L D Z, quæ est vera distantia ab æquinoctio, atque verus solis locus. qui huius calculi scopus erat.

Alterum Exemplum.

Quærnrur locus ☉, verus ad annum Domini 1641. die vltima Martij in Meridie.

TEmpus vulgare sic oblatum accommodandum est calculo, vti vides in formula. satis est autem habere motum apogæi ad annos 1640, omisso Augusto, qui apogæi motus detrahendus est ex longitudine media,

vti indicat formula. in qua ſubtractione quia maior eſt numerus detrahendus, quam numerus à quo demendus eſt, ideo illi addendus eſt circulus, ideſt, ſigna 12, vt fieri poſſit ſubtractio. ex qua ſubtractione anomalia relinquitur quæ eſt fig. 9. gra. 2. 54'. cum qua ex tabula æquationum elicio æquationem gra. 2. 3'. accipio autem ſigna 9. in calce tabulæ, & gra. 2. in latere dextero, vel potius gra. 3. computando 54'. pro gra. vno iuxta regulam in luna traditam: nam in communi eorum concurſu, reperitur prædicta æquatio, quæ addenda eſt longitudini iuxta inferiorem tabulæ titulum.

	Sig.	Gra.	'	
1600.	3.	5.	40.	Radix.
40.	0.	0.	30.	
	3.	6.	10.	Apogæum.
1600.	9.	10.	4.	Radix.
40.	0.	0.	18.	
CõpletoMartio	2.	28.	42.	
	0.	9.	4.	Summam long. mediæ ☉.
	3.	6.	10.	Apogæum detrahendũ ab ea.
	9.	2.	54.	Reliqua Anomalia.
	0.	2.	3.	Æquat. addenda long. vnde.
	0.	11.	7.	Verus ☉, locus in gra. 11. Arietis, qui componitur ex æquatione & longit. media.

Horum rationem contemplari poteris in eadem figura, quam in præcedenti exemplo citauimus; in qua iuxta præſens exemplum, ſol ſit in R, linea medij motus A N, linea veri motus A S, Æquatio N S, Apogæi motus L D, detrahendus à longitudine media L N, vt relinquatur anomalia D M N, cum qua elicitur æquatio N S, quæ addenda eſt longitudini L N, vt componatur vera longitudo L S, ſeu verus ſolis locus S, ad meridianum Venetum: ad meridianum autem Forononi, vbi hæc computo, reducendus eſt, eo modo, quo in luna vbi ſumus.

Solaris Eclypſis prædictionem attentare.

EClypſium ſolarium prædictio pluribus tricis, quam lunarium, impedita eſt. quod accidit ob vtriuſque luminaris parallaxes, ſeſe in hoſce defectus ingerentes. ob parallaxim enim vtrumque luminare horizonti propius

Digitized by Google

propius apparet, quam re vera sit. idque variè admodum pro varia eorũ altitudine tum à terra, tum ab horizonte. quæ varietas aliam subit à diuersis climatibus diuersitatem. quapropter admirationi semper fuere ij, qui hosce solis labores prædixere. inter quos admirabilis olim habitus est Thales Milesius, quippe qui omnium primus ausus est solares hasce defectiones prænunciare. quarum prima teste Plinio contigit anno ab Vrbe Con. 170.

Quapropter satis nobis erit, si eas, rudi tantum Minerua, ideſt, absque præcisa temporis, aut durationis, aut quantitatis denotatione prænoscere poterimus. Primo igitur quoniam eclypses istæ contingunt tantum in nouilunijs, oportet nouilunij illius, quod an eclypticum sit, explorandum est, tempus ex lunari calculo diligenter inuestigare: deinde ad illud tempus, cognoscendus est pariter ex calculo locus nouilunij in zodiaco, necnon loca, ☊, & ☋, in zodiaco, vti in luna docuimus. quibus habitis reminiscí oportet ea, quæ de terminis eclypticis cap. præcedenti diximus: videlicet si tempore nouilunij veri, luna fuerit borealis, distiteritque ab alterutro nodorum intra gradus 15.38'. necessario continget aliqua alicubi solis obscuratio; eaque tanto maior, quanto nodo propior accesserit: si vero australis luna sit, distiteritque ab alterutro nodorum intra gr. 7. necessario pariter sequitur obscuratio solis, vti modo dictum est. Quod si luna in vero nouilunio prędictos terminos excesserit, ita vt in parte quidem boreali pertingat vsque ad gra. 17.41'. in australi vero vsque ad gra. 11,22', possibilis tantum, sed non necessaria erit eclypsis. Extra autem hos terminos nulla contingere poterit obscuratio. Exemplum.

Libet videre num sequens nouilunium, quod fiet Septembris die 10, horis 15, post mer. huius anni 1616. sit eclypticum. Inuenio igitur ex calculo ad illud tempus luminaria esse in gr. 18. ♍, nodum autem ☋, australem esse in gr. 8. eiusdem ♍, luna igitur distat ab hoc nodo, in austrum gra. 10. quare australis est; vnde ex præcedentibus regulis, pronuntio eclypsim non esse necessariam. quia in parte australi, termini necessarij sunt gra. 7. dico tamen aliquantulam defectionem esse possibilem, cum luna vltra gradi 11. qui sunt australes termini possibiles, non recedat à nodo.

Alterum exemplum. anno Domini 1618. erit nouilunium die 21. Iulij, horis octo post meridiem. exploro an sit eclypticum, hoc modo; reperio ex calculo luminaria tunc in parte Cancri 29, versari: ☊ autem esse in parte secunda Aquarij. quare ☋, erit in parte secunda Leonis. Luna igitur præcedit ☋, tribus tantummodo partibus, estque borealis tempore huius coniunctionis. at in parte boreali, termini eclyptici necessarij sunt gra. 15. quare luna multum intra necessarios terminos reperitur; atque admodum nodo vicina; quare certo prædico solem passurum esse magnũ lucis deliquium. & quoniam respectu Veneti meridiani, nouilunium illud fit 8, circiter horis post meridiem die 21, Iulij, quo in nostra eleuatione

Digitized by Google

gra. 45. arcus semidiurnus est horarum 7 $\frac{1}{2}$, ferè, fit vt post occasum solis à nostro horizonte Veneto, seu Parmensi, obseruatio hæc contingat: quare nos eam, nisi fortè principij quidpiam, neutique videbimus. populi tamen occidentaliores, vt Galli vltimi, & Hispani, eam videbunt ante solis occasum. Noui vero Orbis habitatores eam circa meridiem admirabuntur. Hactenus de solis defectu.

TRACTATVS QVARTVS.

De Maculis Solis.

HISCE circa Solem explicatis, reliquum est ea persequi, quæ circa ipsum tanquam centrum, suas circinant reuolutiones. probatissimi enim Astronomi, docent in hac Mundi Fabrica, duo præcipua esse centra, ad quæ omnes mundi partes referuntur; centrum videlicet Vniuersi, circa quod Elementa, Lunaris, ac Solaris regio, necnõ octaua Sphæra consistunt. Et centrum solis, circa quod Maculæ, Mercurius, Venus, Mars, Iupiter, & Saturnus circunferuntur. porrò quod ad maculas, Mercurium, ac Tenerem attinet, idem sensiunt P. Christophorus Scheiner in Disquis. Math. quod ad solas maculas etiam P. Aguillonius in Optic. lib. penult. & quod ad Venerem, etiam P. Clauius, cum talem ipse in vltima sphęrę editione Veneris illuminationem, vnde euincitur ipsam circa solẽ circunferri. Cumque satis de sole ipso tractatum sit, ordo postulat, vt hæc quasi circunsolaria corpora aggrediamur. ac primò maculas, quippe quæ ipsi propriores sunt.

Quibus modis solis maculas videre liceat.

TElescopij adinuentionem, admiranda consequuta sunt inuenta. è quibus illud maximè mirum, atque hactenus incredibile, solem totius luminis parentem teterrimis maculis apparere fœdatum. has igitur maculas hic certo intueri licebit. Primo mane, & vesperi, cum sol propè horizontem existens vaporibus obsidetur, si ipsum per Telescopium inspiciens perscrutatus fueris, varias in eo nigricantes maculas conspicies. idem accidit, vtcumq; eleuatus sit super horizontem, si tamen nube adeo tenui tegatur, vt per eam satis transpareat. Secundo quando sol clarissimus est, præponatur vitrum colore aliquo opacum, illi Telescopij vitro, cui oculus apponi solet, sic enim nimius fulgor retunditur, vnde tuto solem, quamuis fulgidissimum, instar Aquilarum intueri possumus, atq; ipsius maculas detegere. Tertio item per Telescopium absque illo opacato vitro, nec inspicientes per ipsum, sed hoc modo; Telescopium in solem dirigatur, & obfirmetur, ita vt solis radius per superius vitrum inferius

Digitized by Google

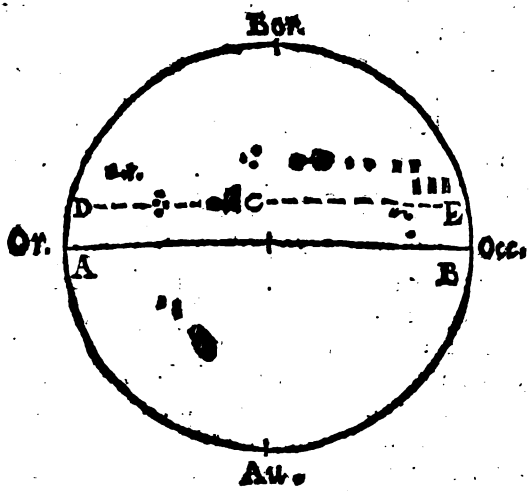
ingrediens, & per inferius egrediens, in albam chartrem excipiatur. in illa enim rotunda illuminatione solares maculæ perspicuè apparebunt. idque tanto perfectius, quanto in opaciori loco fuerit charta: quapropter solent circa inferius Telescopij extremum aliam solidiorem chartam circumponere, quæ instar vmbellæ, prædictam chartam inumbret. perfectius quoque id assequemur, si Telescopij pars superior extra foramen alicuius fenestræ, pars vero inferior intra obscurum conclaue, emineat, in illis enim tenebris, omnes vel minimæ conspiciuntur. quo autem longius charta ab instrumento recesserit, eo maiores ac euidentiores euadunt. Hic porrò modus per commodus est, cum sine vlla oculi molestia, aut labore, imo magna cum delectatione cernantur. Quarto absque Telescopio, sic, in lignea fenestra cubiculi cuiuspiam, fiat exiguum foramen, deinde fenestris ac ianuis clausis tenebrosum reddatur conclaue, ita vt per solum illud foramen solis radius illabatur, qui in obiectam chartam appulsus, omnes maculas clarissimè manifestabit. atque hic modus certissimus est, cum omni instrumentorum suspicione vacet. Illud tandem aduertendum duobus hisce vltimis modis, maculas apparere inuerso situ, ab eo, quem in solari disco obtinent; dextræ enim fiunt sinistræ, & superiores fiunt inferiores; cuius causa est radiorum solis decussatio propè foramen, vti superius tactum est. cum igitur hi modi in macularum reuelatione consentiant, nullus restat dubitandi locus, quo minus eas concedamus.

Illud autem non ignorandum, numerum ac dispositionem macularum quotidie variari, ita vt aliquando plures, aliquando pauciores; quandoque constipatiores, quandoque laxiores appareant. nonnullæ primo apparere incipiunt in medio solis; aliæ vero quæ primo ex vna parte apparuerunt, postea circa solis medium euanuerunt. apponam tamen vnam saltem figuram, qua conspectæ sunt à Galilæo die 9. Iunij, anni 1612. ex eius Italico libro de maculis.

Motus macularum. Cap. I.

PRIMO se dant in conspectum in parte solis orientali, & inde per solarem discum incedunt paulatim versus partem occidentalem, quousque euanescant. viæ autem earum sunt ecliptic æ parallelæ. vt in figura sequenti macula C, apparuit primo in D, orientali solis limbo, deinde per lineam punctualem D E, ecliptic æ A B, parallelam, incessit paulatim ad E, occidentis limbum, ibique visui se subtraxit. Has porrò vias, seu totam solis faciem transigunt diebus circiter 15, estque earum motus in principio ac fine segnior, quam circa medium. Ipsæ vero in principio ac fine apparent breuiores & graciliores, quam circa medium.

præ-



Præterea apud solis limbos, seu margines magis nigricant, quam propè medium; quia scilicet ibi obliquè, ac secundum latus spectatur; ita vt priores partes, posteriores occultent: sicque totę densiores, & opaciores euadant quam in medio, vbi directè, ac secundum latitudinem, quæ tenuior est, visuntur; sicque magis lumen solis eas peruadens conspicuum fit, vnde & ipsæ magis clarescũt. vnde colligitur eas non omnino opacas esse, sed aliquatenus instar nubium, transparentes. Quæ omnia innuunt eas circulariter circa solem reuolui; vel cum ipso sole spatio menstruæ conuersionis circumuerti: quam sententiam Galilæus putat probabilem.

Figura macularum. Cap. II.

OMnes sunt figura admodum irregulari, & varia, eamque subinde variant. Primo enim contractiores, & graciliores se præbent, postea latiores, ac tandem latissimæ circa medium iter, postea iterum gracilescunt. sæpe etiam quæ vna initio videbatur, postea in plures diuiditur. Ex quibus earum figura aliquatenus plana esse conuincitur: cum enim sol sit sphæricus, & macule vel cum ipso, vel circa ipsum moueantur, necessario in ipsius extremitatibus obliquè & in latera cernentur, vnde & contractiores. circa medium vero directè, siue secundum planitiem, & frontem, quam nobis obuertunt, spectantur; quapropter etiam latiores & ampliores se præbent. Eadem de causa, vna plures aliquando euadit; quia nimirum in principio, siue in margine solis vna post alteram latebat; quæ postea solis medio appropinquantes, paulatim emergunt, atque ab inuicem separari videntur, quia videlicet vna non amplius est ante altera, vt ipsam occultare queat.

Locus

Locus macularum. Cap. III.

EAS aut propè ſolem, aut ſoli contiguas cum eo reuolui, hæ rationes videntur conuincere. Primo quia nullam reſpectu ſolis patiuntur parallaxim; vbiq; enim terrarum eadem macula ſpectatur in eodem ſolaris diſci loco, nam Romæ, Ingolſtadij, Bruxellæ, locis adeo diſſitis, eadem macula viſa eſt in medio, v. g. ſolaris diſci, vt teſtantur obſeruationes Galilæi, Apellis, & aliorum. quod ſi à ſole ſatis diſtarent, in locis borealioribus, vti ſunt Ingolſtadium, & Bruxella, videretur eadem macula infra ſolaris diſci medium, quæ Romæ in medio viſa eſt, vt naturam parallaxis intelligenti manifeſtum eſt. Secundo ſi à ſole multum diſtarent, viderentur etiam quando ſunt ad ſolis latera, ideſt, antequam inter ſolem & nos, interponerentur, ſeu antequam eſſent ſub ſole; quia ibi eſſent illuminatæ, quare non ſecus, ac Mercurius & Venus, ſeſe ibi in conſpectum darent.

Numerus & magnitudo macularum. Cap. IV.

NVMERVS earum incertus ac varius eſt. plurimas aliquando conſpexi, ac numeraui 3 3, aliquando tres tantum, vel quatuor.

Magnitudo quoque varia eſt. maximas puto æquales ferè toti terræ, mediocres æquales ſaltem toti Europæ, aut Africæ. minimas Corſicæ aut Sardininiæ. nam diameter ſolis apparens maior eſt diametro terræ, 5 $\frac{1}{2}$, in figuris autem obſeruationum Galilæi, quædam macula occupat partē ſeptimam diametri ſolaris; terra vero occuparet quintam circiter partem, vide conuincitur, eam fuiſſe paulò terra minorem.

Corollarium. An ſint Stellæ.

QVæri ſolet ſint ne in ſtellarum numerum recenſendæ. verùm communiter negant: primo quia ſunt figuræ irregularis, ſtellæ vero rotundæ. Secundo quia propriam non ſeruant figuram, ſtellæ vero maximè. Tertio quia eædem nunquam reuertuntur, contra vero ſtellæ. Quarto quia aliæ nouæ in facie ſolis oriuntur, aliæ vero ibi extinguuntur; aliter vero ſtellæ. Quinto tandem, ſtellæ ſunt lucidæ, hæ vero nigricantes, & obſcuræ.

Plura de hiſce maculis, & quidem ſcitu digna apud P. Chriſtophorum Scheiner Soc. noſtræ in ſuo Apelle poſt tabulam latente, & in epiſt. Galilæi Italicis de hiſce maculis ſolaribus: nec non in Opticis P. Aguilonij pariter noſtræ loc.

Tract.

TRACTATVS QVINTVS.

De Mercurio. ☿.

De loco Mercurij. Cap. 1.

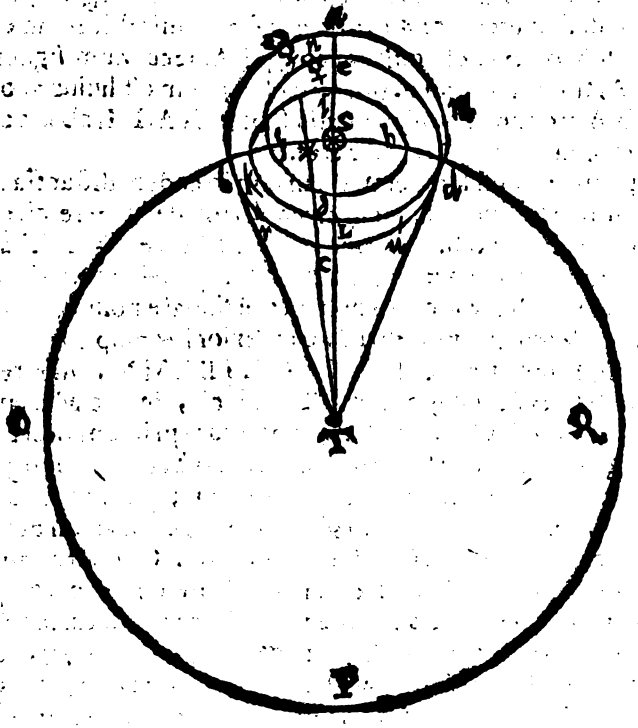
CIRCA Solem tanquam centrum, cæteris quinque Planetis propius Mercurij ſtella circuit, cuius Hieroglyphicum, quo ſæpe Aſtronomi breuitatis cauſa vtuntur, eſt Caduceum, erat enim Caduceum Mercurij virga, quam Ægyptij in ſpeciem duorum draconum figurauerunt, qui parte media ſui voluminis ſibi colligantur, ſummiſque partibus in modum circuli reflexi oſcula iungunt, vti ſuperior nota vtcumque refert. Non ſolum autem recentiores Aſtronomi Mercurium, & Venerem circa ſolem circuire deprehenderunt; verum etiam vetuſtiſſimi, vti Vitruuius & Martianus Capella tradunt. ille enim lib. 9. cap. 4. ſic ſcribit; Mercurij autem, & Veneris ſtellæ circa ſolis radios, ſolem ipſum, vti centrum itineribus coronantes, regreſſus faciunt, &c. Alter vero lib. 8. Philoſogiæ hæc habet, Venus, & Mercurius, licet ortus & occaſus quotidianos oſtendant, eorum tamen circuli terras omnino non ambiunt, ſed circa ſolem laxiore ambitu, circulantur: denique ſuorum circulorum centrum in ſole conſtituunt, ita vt ſupra ipſum aliquando, infra plerumque propinquiores terris ferantur. Recentiores etiam omnes accuratiſſimis obſeruationibus, eius parallaxim explorantes, eum planetarum omnium ſoli proximum, ſolemque ſuo gyro complectentem aſſerunt. Præterea cum ſtatuant planetas quinque circa ſolem circuncurſare, ſequitur eos cæteris illi viciniores eſſe, qui minus ab eo digrediuntur; atqui Mercurius minus omnium ab eo recedit, minoremque circulum deſcribit, ergo omnium ſoli proximus. Tandem, cum maculæ, vt vidimus; & Venus, vt videbimus, ſolem circumdent, conueniens admodum eſt idem de Mercurio exiſtimare; cum vero à ſole pluſquam maculæ, minus vero quam Venus digrediatur, ideo rectè inter vtraſque collocari debet. Porrò cum eum circa ſolem, vti centrum circumire ſtatuamus, deſcribet neceſſario circa ſolem epicyclum, in quo, modo ſupra, modo infra ſolem exiſtet, ac propterea varia erit eius à terra diſtantia. centrum epicycli eius erit in ſole, quare epicyclus eamdem cum ſole ſortietur à terra diſtantiam: ſtella vero Mercurij aliquando maiorem, aliquando minorem, quam ſol a terra remotionem obtinebit, prout in Apogæo vel Perigæo epicycli fuerit.

Motus

Digitized by Google

Motus Mercurij. Cap. II.

QVÆ ab Astronomis de Mercurij motibus traduntur, multis sunt tricis perplexa, ac minus quam in cæteris planetis certa: cum enim parum à sole digrediatur, rarò commode videri potest; quia cum appareat, aut nimia solis vicinitate, aut ob vapores qui horizontem obsident (nonnisi enim apud horizontem manè aut vesperi spectari potest) incertè ac difficilè admodum observari potest. Propterea ea tantummodo proferam, quæ certiora ac maioris momenti videbuntur.



Obseruationes igitur docent Mercurium circa solem, & ab sole, hoc pacto, moueri, vt in præsenti figura melius explicabitur, in qua terra vbi T, sol vbi S, & solis circuitus S O P Q, circa solem descriptus sit epicyclus spiralis, seu linea spiralis, A B C D E F G H I K L M N, cuius maior spira seu gyrus sit A B C D, quæ distet à sole vtrinque per gra. 28. minor vero F G H I, quæ distet à sole vtrinque gra. 20. & in hac linea sit alicubi sydus Mercurij. dum igitur sol motu suo mouetur sub zodiaco ab S, in O, cum eo pariter mouetur epicyclus, & consequenter planeta. Epicyclus igitur hic mouetur eadem velocitate cum sole in longitudinem, seu in consequentia signorum, & pariter etiam cum sole diurna motione spatio 24. horarum: dum igitur hoc

modo epicyclus hic imaginarius ſolem comitatur, in eo planeta continuo circa ſolem circuit, atque hoc modo, in ſuperiori parte, verbi gratia D A B, procedit ab occaſu in ortum; ideſt, à D, ad A, & ab A, ad B, hinc conſequenter pergit ad C; hinc verſus D, & propterea in inferiori parte tendit ab ortu in occaſum. hic motus epicyclaris dicitur motus Anomaliæ, & irregularitatis; ex eo enim fit, vt Mercurius videatur irregulariter in zodiaco moueri; quando enim eſt in ſuperiori parte ſpiralis linea velocior apparet, quia æque motus eius conſentit cum motu centri epicycli in longitudinem: quando verò eſt in parte inferiori, mouetur contra motum centri epicycli, ac propterea tardior apparet: hunc epicycli gyrum ſiue ſpiram tuam, magna hæc dea, abſoluit diebus 1,15, horis 21, min. 5, vnde ſingulis diebus peragrat de eius peripheria gra 3. 6'. 24". quare totam v.g. ab A, ad E, reuolutionem abſoluit non integris 4, menſibus ſolaribus, ſed deſunt dies ferè 6. Præterea nõ abſoluit ſpiram in e, ſub a, ſed paulo vltra ſub N, quia ob motum apogæi A. ſecundum ſignorum ordinem, ipſum A, transfertur ad n. præterea ſciendum eſt huius anomaliæ principium ab Aſtronomis poni in punctis ſupremis A, E, I, ab his enim locis hunc motum computant, ſeu numerant.

Obſeruarunt præterea non ſemper Mercurium in eadem diſtantia à ſole circumire; ſicut non ſemper æqualem circa ſolem deſcribere circulationem; in vna enim parte zodiaci magis à ſole hinc inde digrediebatur, quam in altera; ſemel enim in anno digreditur à ſole gradibus 28, circiter, alias verò gr. 20, tantum: hunc motum non ineptè ſaluare poſſumus poſita ſpirali linea, in qua Mercurius moueatur ab exteriori, & ampliori circuitu A B D, paulatim, & ſpiratim per loca E F G H I K L M N, ad interiorem, ac minorem F G H I. locus autem ille zodiaci, in quo Mercurius ſemper eſt in minori gyro F G H, appellatur apogæum primum Mercurij; ſit enim ibi à terra remotior. nec ſemper in eodem zodiaci loco apogæum iſtud manet, ſed mouetur tardiſſimè in conſequentia; nam annuus eius motus eſt tantum, min. 1', ſecundorum 49", quare gradum vnum peragit annis 33, & totum zodiacum in annis circiter 11,880. Oppoſitus autem zodiaci locus eſt Perigæum, in quo percurrit ampliorem lineam, ſicque tetra vicinior. in medijs vero locis per medias ſpiras reuoluitur. noſtra autem tempeſtate apogæum iſtud verſatur in principio Sagittarij, ibi enim Mercurius minus à ſole digreditur. Perigæum verò in oppoſito loco, nimirum in principio Geminorum, vbi latius circa ſolem euagatur. Porrò hoſce medios motus, ac tempora ijſdem modis, ac in luna, & ſole compererunt.

Prædicti igitur motus fiunt ſecundum zodiaci longitudinem; verum præter eos alium habet, quo mouetur ſecundum latitudinem zodiaci, hoc eſt, modo in auſtrum, modo in boream ab eclyptica exorbitat, vſque aliquando ad grad. 4, 10'. vnde modo borealis, modo auſtralis denominatur; quod inde oritur quia ſpiralem hanc epicyclicam non deſcribit ſem-

per

per sub ecliptica, sed aliquando citra, aliquando vltra eam.

Postremo ex hisce omnibus motibus, exurgit tandem vltimus & compositus Mercurij motus; qui ab vnotropico ad alterum spiralis erit, sicuti in sole & luna.

Iam vero, vt quæ reliqua sunt absoluamus, sint in figura ductæ duæ lineæ T B, T D, à centro mundi T, tangentes vtrimque in punctis B, D, epicyclum; quibus aliæ similes intelligantur tangentes alias minores spiras. sit etiam ducta T S A, secans bifariam epicyclum, & spiras eius in punctis C, L, G, I, E, A. puncta igitur superiora A, E, I, sunt ea à quibus numeratio Anomaliæ incipit, & quæ apogæa spirarum dici possunt: reliqua inferiora G, L, C, dici possunt perygæa spirarum, quod in illis planeta maximè à terra recedat, in his vero maximè ad terram accedat: pars superior D A B, definitur à lineis tangentibus in punctis D, B, & diuiditur pariter ab inferiori B C D. idem intelligas in alijs spiris. quoniam igitur planeta pergit in superiori arcu versus orientem à D, ad A, & hinc ad B, in inferiori vero contra; sequitur eum ibi esse velociorem in zodiaco, quàm in inferiori, quia ibi tam motus centri epicycli, quam motus ipsius planetæ tendunt ad easdem partes orientales: in inferiori vero tardiorem, quia hic motus planetæ contrarius est motui epicycli, adeo vt etiam retrogredi in zodiaco videatur. Hinc sequitur planetam directum dici, quãdo adeo velox est, vt in zodiaco progrediatur: Retrogradum vero quando in inferiori arcu spiræ, plus retrocedit in zodiaco, quam progrediatur epicycli centrum, sic enim videtur in zodiaco repedare: Stationarium tandem quando in eodem zodiaci loco persistit, quod accidit parum infra puncta cõtactuum B, D, v. g. in R, V, statio prima est in R, secunda in V.

Arcus V A R, dicitur arcus directionis, quod planeta eum percurrens in zodiaco proficiat, vnde & directus fit: reliquus arcus R C V, arcus est regressus, in quo scilicet planeta retrogradus apparet.

Velox præterea planeta dicitur, cùm velocior est quàm epicycli centrum: Tardus vero cum eodem segnior est: Mediocris & æqualis quando cum eodem æqualiter incedit, qui motus medius appellatur. Orientalis & matutinus dicitur cum manè ante solem oritur, quod accidit in semicirculo occidentali, C D A; dum videlicet planeta scandit à perigæis spirarum ad Apogæa, quia tibi præcedit solem in motu diurno, vt considerãti patere potest. Occidentalis, & Vespertinus, cum post solem occumbit; quod accidit dum planeta descendit in semicirculo orientali A B C, quia ibi sequitur solem in motu diurno.

Ortus heliacus, seu solaris matutinus planetæ, fit quando planeta manè ante solem incipit extra solares radios transactis perigæis C, L, G, apparere.

Occasus heliacus seu solaris matutinus, fit cum oriente sole, planeta, qui prius apparebat soli appropinquãs apud apogæa spirarum A, E, I, solis fulgorem subiens, occultatur.

Digitized by Google

Ortus heliacus vespertinus fit, cum planeta transacto spiræ apogæo in versatur in semicirculo orientali A B C, in quo solem sequitur, & propterea post solis occasum vesperi in occidente è fulgore solis emergens, apparere incipit.

Occasus heliacus vespertinus fit, quando planeta ita ad perigæum spirarum accesserit, vt eum antea videretur, non amplius ob solis fulgorem, quem iam subijt, appareat.

In hoc autem spirarum Epicycli ambitu, bis soli, respectu nostri, qui sumus in centro mundi, videtur coniungi, ideſt, in perigæis, & apogæis spirarum, quando directè sub sole, & supra solem reperitur in linea T A. in punctis vero linearum tangentium B, D, maximos à sole recessus patitur, in maiori ambitu gra. ferè 28, in minori gr. 20. quadropter numquam soli opponi potest, sed veluti seruus eius, parum ab eius latere discedit: quæ causa est cur prope horizontem tantum in vaporoso, ac cõdenso aere ægrè conspici, ac obseruari possit: simul enim ab aere crasso, atque à solis fulgore aspectus eius offuscatur. Prædicta verò omnia sunt etiam communia Veneri, partim etiam alijs planetis, vt postea patebit.

Figura Mercurij. *Cap. III.*

EXISTIMANDVM est esse sphæricum, non tamen Geometricè, sed sicuti luna asperitatibus refertum; si enim perfectè sphæricus esset, vnicus vix ab ipso solis radius nobis reflecteretur, qui disperderetur, ac propterea ipsum Mercurium nunquam videremus: figura namque perfectè sphærica & tersa lumen occurrens vndique dispergit, vt experientia, & ratio Optica docet. Enimuero Elementa quatuor sphærica figura prædita sunt; Luna pariter, & sol, Venus etiam perspicuè rotunda apparebit; quidni igitur Mercurius rotundus erit?

Illuminatio Mercurij & vmbra. *Cap. IV.*

CVM sit sphæricus, atque à sole illustretur, puto ipsum instar lunæ, seu potius instar Veneris cornicularim, & dimidiatim, & plenè illuminari, &c. vt postea in Venere videbimus; hos enim ambos planetas eodem prorsus modo colluſtrari à sole existimo.

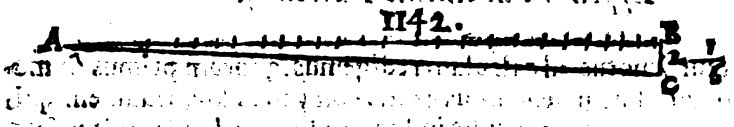
Sed quæritur quanta sit vmbra Mercurij, & an ad Venerem pertingat, eamque eclypset: Respondeo longitudinem vmbræ eius esse semidiametros terræ circiter 43, quod eodem modo, ac figuratione reperi, qua etiam quantitatem vmbræ terrestris pag. 79. Quare nullo modo Venerem obumbrare poterit, quæ ab eo multo plusquam ducentis terræ semidiametris semper recedit.

Magni-

Digitized by Google

Magnitudo Mercurij, & Epicycli eius. Cap. V.

VT antea vidimus, duo necessaria sunt ad magnitudinem planetarum inquirendam. primum est eorum distantia à mundi medio; secundum est eorundem apparens diameter in eadem distantia: quæ duo sic in Mercurio obtinebis. Eum observa quando maxime à sole recedit, præsertim cum maior epicycli spira, vbi minus à solis iubare, offuscatur; ibi enim sortietur eandem cum sole à terra distantiam, quæ quando mediocris est, continet terræ semidiametros 1142. tunc igitur observa apparentem eius diametrum per Quadrantem, quam attenta inspectione reperies minutorum 2 $\frac{1}{6}$, iuxta Tychonicas observationes. iam ex apparatu nostræ sphæræ, construe triangulum Isosceles, cuius duo latera æqualia efficiant angulum min. 2 $\frac{1}{6}$, eorumque longitudo contineat particulas 1142, quæ referunt terræ diametros constantes, eius distantiam vt in figura vides. basis eius B C, refert diametrum Mercurij min. 2 $\frac{1}{6}$. practicè igitur per circinum & accuratè experire quam rationem habeat basis B C, ad vnam ex particulis laterum, quæ refert diametrum terræ: quam rationem reperies esse vti 3, ad 8. hæc autem ratio triplicata, vt alias docuimus, dabit etiam sphærarum proportionem, quæ erit vt 1, ad 19, ferè. Quare Mercurius vndeuicies a terra continetur. fit autem facilè habebimus triplicatam rationem quorumlibet duorum numerorum, multiplicando videlicet vtrumque cubicè. cubi enim numeri sunt in triplicata proportione suorum laterum per 12, octaui elementorum: multiplicare autem numerum cubicè fit multiplicando ipsum per se ipsum, & productum rursus per eumdem datum numerum. v.g. duco 3, in 3. & producuntur 9, rursum multiplico 9, per 3, & fiunt 27, qui numerus est cubus, cuius latus est 3. eodem modo numeri 8, cubus est 512, ratio igitur 27, ad 512, est triplicata laterum 3, 8. ratio autem cuborum habetur diuidendo maiorem, 512, per minorem 27, quotiens enim est ferè 19, vnde patet numerum maiorem continere minorem vndeuicies.



Secundò in eadem distantia sol exhibet diametrum apparentem min. 31', Mercurius vero min. 2 $\frac{1}{6}$, nota igitur erit horum diametrorum proportio, eritque ficut 13, ad 186, vnde & sphærarum solis, & Mercurij ratio non latebit, eritque vt ferè 2918, ad 1. cum autem ratio terræ ad solem manifesta sit, manifesta quoq; erit ad Mercurium; nã cũ in sole contineãtur Mercurij 2918, terræ aũt 40, si ille numerus per hũc diuidatur, quotiẽs indicabit

indicabit eum à terra comprehendi vndecies. Tertio, Terra continet 19, Mercurios, Lunas autem 40, ergo Mercurius ferè duplo maior est luna.

Quantitas Epicycli.

CVM maxima Mercurij à sole remotio sit gra. 28, epicycli magnitudo facile constabit, descripto ad dictam distantiam circulo circa solem tamquam centrum, is enim circulus habebit veram rationem ad circuitum solis, descendatque infra solem medio ferè loco inter solem & terram: cum præterea minima eius a sole elongatio sit gra. 18, manifesta erit ex descriptione spiralis epicycli circa solem, eius quantitas; latitudo enim totius euagationis in epicyclo erit gra. 8, circiter vt superior figura indicat. maxima distãtia Mercurij a sole est semidiametrorũ terræ 582.

Appendix de calculo Mercurij.

TRes Mercurij motus ad calculum redigemus, quorum primus sit motus in longitudinem, seu motus centri epicycli in longitudinem. qui vt diximus, est idem cum motu solis in longitudinem; habito igitur solis motu, habetur locus centri epicycli Mercurij in zodiaco. Secundus motus est motus apogæi primi, qui quoniam tardissimus est, annis enim 33, vnum tantum gradum peragrat, ideo nullam ei construemus tabulam, sed tantummodo radices nonnullas, ex quibus reliquorum annorum apogæa eliciantur: sunt autem sequentes:

Radices Apogæi ☿, ad annos sequentes.

	Sig.	Gra.	′			
1600	8.	0.	34.	idem,	in primo.	gr. 8
1633	8.	1.	34.		in secundo.	
1666	8.	2.	34.		in tertio.	
1699	8.	3.	34.		in quarto.	

Tertius motus est anomaliæ, ☿, qui indicat eius positionem in epicyclo. pro quo damus tabulam sequentem.

Tabula

Tabula motus Anomaliæ ☿.

In Annis singulis				In mensib. complet. Annis.				In diebus.		
	Anni	Sig.	Gra.	′		Sig.	Gra.	′	Dies.	Sig.	Gra.
	1	0	23	57					1	0	3
	2	0	17	54	Ianu.	3	6	29	2	0	6
	3	0	11	51	Febr.	6	3	28	3	0	9
B.	4	11	18	96	Mar.	9	9	56	4	0	12
	5	9	2	53	Apr.	0	12	24	5	0	16
	6	10	26	48	Mai.	3	19	7	6	0	19
	7	0	20	45	Iun.	6	22	19	7	0	22
B.	8	1	17	48	Iul.	9	28	38	8	0	25
	9	1	11	45	Aug.	1	4	56	9	0	28
	10	6	5	43	Sep.	4	8	8	10	1	1
	11	7	29	40	Oct.	7	14	27	11	1	4
B.	12	9	26	44	Nou.	10	17	39	12	1	7
	13	11	20	41	Dec.	1	23	57	13	1	10
	14	1	14	38					14	1	13
	15	3	8	35					15	1	17
B.	16	3	5	39					16	1	20
	17	6	29	36	In mensib. Ann. Bissext.				17	1	23
	18	8	23	33		Sig.	Gra.	′	18	1	26
	19	10	17	30	Ianu.	3	6	19	19	1	29
B.	20	0	14	40	Febr.	6	6	24	20	2	2
					Mar.	9	12	43	21	2	5
	40	0	29	21	Apr.	0	15	55	22	2	8
	60	1	14	2	Mai.	3	22	13	23	2	11
	80	1	28	42	Iun.	6	25	26	24	2	15
	100	2	13	23	Iul.	10	1	44	25	2	18
	200	4	26	45	Aug.	1	8	2	26	2	21
	300	7	10	9	Sept.	4	11	15	27	2	24
	400	9	23	31	Octo.	7	17	33	28	2	27
	500	0	6	53	Nou.	10	20	45	29	3	9
	600	2	20	17	Dec.	1	27	4	30	3	3
	700	5	3	40					31	3	6
	800	7	17	4							
	900	10	0	28					In horis aliquot		
	10 0	0	13	50					Hora		Gra.
	Radix ad an. 1600. absolutum.								8		1
	1600	3.	18.	30.	Radix.				16		2
									24		3

Digitized by Google

Constructio, & vsus Tabulæ præcedentis.

Eius constructio, expositio, & vsus perspicua erunt intelligenti superiores tabulas lunæ, & solis: facis igitur se offerte exemplum. Libet igitur ad tempus præsens, quo hæc scribo inquirere, tres prædictos motus Mercurij, videlicet ad Ann. 1616, die 6, hora 14 $\frac{1}{2}$, secundum Italos, seu vigesimam post meridiem diei quintæ Octobris. quod tempus sic ad calculum accommodari debet.

	Sig.	Gra.	′.
Rad. 1600.	3.	18.	30.
15 Anni	3.	18.	35.
Bissex. Sept.	4.	11.	15.
9 Dies	0.	28.	0.
20 Horæ	0.	2.	30.
Summa Anomaliæ ☿.	11.	18.	50.

Quod igitur ad motum centri epicycli attinet, is cum sit idem cum motu, seu loco solis, ex calculo loci solis ex propriis tabulis ad datum tempus reperies eum esse in gr. 13, ♎, quare & ibidem erit epicyclus ☿.

Circa locum apogæi, vides illud ex superioribus eius Radicibus absoluisse signa 8, & occupare partem primam noni signi, idest, gra. 1, Sagittarij. Quapropter restat, vt ex propria ☿, tabula computemus eius anomaliam: ex tabula igitur anomaliæ in calce columnæ annorum, accipio radicem, idest, motum debitum anno 1600, exacto, eamque in formula exempli adscribo anno 1600, vt vides: postea cum annis quindecim ex eadem columna elicio motum eis debitum, quem in formula ijsdem adscribo. idem facio cum mense Septembri ex columna mensium anni bissextili, quia annus 1616, labens, ad quem pertinet hic mensis est bissextilis: similiter in diebus 9, necnon cum horis 20, quæ quamuis non reperiantur in tabula, conijcio tamen eis deberi gr. 1 $\frac{1}{2}$, hos igitur omnes motus in summam redigo. quæ est sig. 11. gr. 18. 50'. sed quia 12, signa efficiunt integrum circulum, ijsdem abiectis, erit locus ☿, in epicyclo infra apogæum spiræ grad. 9. ferè. & quoniam locus epicycli est ferè in medio inter perigæum,

gæum, & apogæum primum, ideo ☿, non percurret nec maiorem ſpiram, nec minorem, ſed mediam, quare erit hodie infra punctum E, ſuperioris figuræ in media ſpira, gra. ferè 9, ſicuti eum ibi depinximus. Vnde infero eum eſſe directum, ac velocem. cumque ſit in parte orientali epicycli erit Veſpertinus, ſed ſoli propior, quam vt videri poſſit; quare poſt aliquot dies orietur ortu heliaco veſpertino. ſi eius locum in zodiaco habere vis, duc lineam T ☿, quæ in puncto X, ſecans gyrum ſolis, arcus S X, indicabit gradus ferè 7, quibus ☿, ſolem in zodiaco quidem præcedit, at in latione diurna ſubſequitur.

Porrò ſi quis Mercurium videre aut obſeruare velit, id menſe Maio, quando nimirum maiorem ſpiram ducens, magis a ſole recedit, melius perficiet: tunc enim temporis verſatur in principio Geminorum, vbi eſt perigæus.

TRACTATVS SEXTVS.

De Venere. ♀.

SVperior nota fuit apud Ægyptios Veneris Hieroglyphicum, & quidem illi conueniens, cum referat ſpeculum geſtatorium, cuius manubrium inferius eſt, impudicæ Deæ ſatis aptum in ſigne: ea nota breuitatis cauſa vtuntur Aſtronomi præcipuè in calculationibus. ſunt alij, quæ velint eandem notam potius referre pomum illud, quod Veneri tanquam pulchriori dono datum fuit.

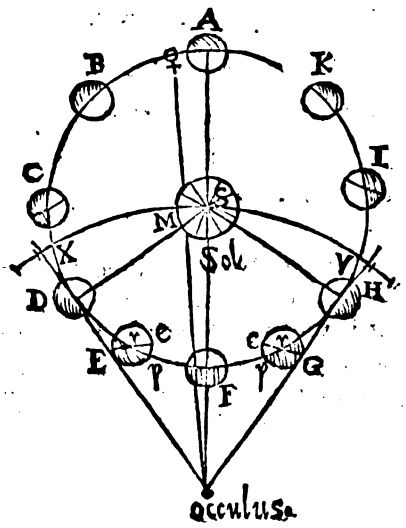
Locus Veneris. *Cap. I.*

VT iam de Veneris planeta agamus, naturalis planetarum ordo poſtulat: ea enim poſt Mercurium, ampliorem circa ſolem circunducit, orbem, ita vt ipſius Mercurij gyrum, gyrus Veneris comprehendat: contra vero aliorum planetarum circuitibus comprehendatur; quod primo authoritate, non ſolum antiquorum aſtronomorum confirmatur, quos ſupra in Mercurio, ex Vitruuio, ac Martiano Capella citauimus; verum etiam recentiorum omnium etiam noſtræ Soc. ſcriptorum, obſeruationes atteſtantur. è quibus iucunda æquè, ac admiranda illa eſt, quæ per Teleſcopium perficitur; ſi enim in Veneris ſydus Teleſcopij auxilio accurata inſpectione inquiramus, eam ita illuminari a ſole conſpiciemus, vt neceſſario ſequatur eam circa ſolem tanquam centrum circuire, ita vt modo ſupra, modo infra ipſum feratur; vti ſequenti capite explicabimus. Infra etiam cap. 6. nouum modum habebis menſurandæ eius diſtantiæ a terra, & a ſole.

Digitized by Google

Illuminatio & Vmbra Veneris. Cap. II.

INTER admiranda, quæ nuper ope Teleſcopij cælitus innotuerunt, illud ſanè pulcherrimum de Veneris illuminatione; qua non vnicam in cælo lunam, ſed duas in cælo lunas rimatus, atque miratus eſt mundus: illuminatur enim a ſole, ita vt modo falcata, modo ſemiplena, modo plena lumine conſpiciatur, non aliter ac luna, quamuis alio ordine; quæ illuminationum ſeries, & modus in appoſita figura clarior euadet. in qua oculus noſter aſpiciens haſce illuminationes ſit vbi, O, ſol ſit: vbi S, gyruſque ſolis proprius ſit X S Y. Epicyclus ſiue gyrus Veneris circa ſolem, ſit quem vides; in cuius varijs locis depicta eſt Veneris ſphæra, eodem modo ſemper illuminata; verum non eodem modo ſe oculo in O, ſito apparens. duæ lineæ O X, O Y, tangentes epicyclũ diſtant a linea O S A, ipſum bifariam ſecante, hinc inde per grad. 48, ideſt, arcus S X, S Y, ſunt gra. 48, ſinguli, iuxta maximam Veneris a ſole digreſſionem. quando igitur Venus incipit eſſe Veſpertinus Heſperus, quando ſcilicet poſt ſolis occaſum primo apparet, tunc



per Teleſcopium viſa, rotunda ſeu plena apparet, quia eſt in B, in quo ſitu totam ſui illuminationem oculo in O, ſito, videndam obuertit. poſtea recedens a ſole rotunditatem paulatim amittit, quia deſcendit ad C, vbi amplius tota illuminatio ab oculo videri nequit, & propterea gibboſa apparet. deinde dimidia ſeu ſemiplena apparet, quoniam ad D, deuoluta eſt, vbi dimidiam ſui illuminationem oculo exhibet. dehinc in E, delapſa corniculata cernitur, quia oculus O, paruam illuminationis partem, eãque falcatam videre poteſt, ſicuti etiam in luna explicatum eſt. In A, & F, videri nequit ob nimium ſolis fulgorem. eaſdem apparentias alterum epicycli ſemicirculum ingrediens, vbi ex Heſpero euaſit Lucifer, & manè præfulget, reſtituit; ſed inuerſo ordine, nam in G, corniculata, in H, dimidiaca, in I, gibboſa, in K, plena conſpicitur: vt conſideranti patere poteſt; oculus enim videt eam ſolam partem illuminationis, quæ continetur

tur literis e r p, quæ falcata apparet, quia eſt in ſuperficie ſphærica, eamque præcingit. quæ omnia ſaluantur perfectè, ſi dicamus Venerem circa ſolem circuncurſare, vt in figura oſtenditur. Idem hac iucunda experientia confirmari, ac ritè percipi poteſt. Cape ſphæram aliquam terſam, eamque circa lumen aliquod paulatim circunducas, ita vt oculus tuus extra gyrum ſit, gyrus porrò hic debet eſſe in plano imaginario per oculum tuum tranſeunte. in hac igitur ſphæræ gyratione iucundè contemplaberis has omnes Veneris illuminationes: hoc eodem modo Mercurium illuminari exiſtimo. Hac Veneris illuminatione ſic proſpecta ſatisfacere poſſumus cuidam quæſtioni, quæ priores Aſtronomos vrgebat; cur nimirum Venus quando circa ima epicycli verſatur, nobiſque propior eſt, minor appareat, quam cum ſublimior fertur, contrarium enim accidere deberet, quæ enim propiora ſunt, maiora videntur. Reſpondemus igitur ideo minorem videri, quia non tota videtur, ſed minor eius pars illuminata, vti modo explicatum eſt; & apparet inſpicientibus etiam per Teleſcopium. quod ſcilicet quando eſt infra ſolem, parum illuminationis eius cernitur.

Notandum præterea ſolam Venerem inter omnes planetas, præter luminaria, interdiu non raro percommodè videri, quod ei accidit, cum plenam ſui illuminationem nobis exhibet, ac ſimul extra ſolis fulgorem euaſit: adeo enim magna aliquando conſpicitur, vt vulgus eam, aut cometam, aut nouam aliquam ſtellam exiſtimet. illud tandem ei proprium ex quinque planetis, vt noctu cum pleno iubare fulget, corpora ab ipſa colluſtrata, vmbras efficiant: Porrò locus Plinij ex lib. 2. cap. 7. dignus eſt qui huc referatur; ſolem, inquit, ambit ingens ſydus appellatum Veneris, alterno meatu vagum, ipſis cognominibus æmulum ſolis, & lunæ: præueniens quippe, & ante matutinum exoriens, Luciferi nomen accepit, vt ſol alter diem maturans: contra ab occaſu refulgens nuncupatur Veſper, aut prorogans lucem, vicemque lunæ reddens. quam eius naturam Pythagoras Samius primus deprehendit Olympiade circiter 42. qui fuit Vrbis Romæ. 142. Iam magnitudine extra cuncta alia ſydera eſt claritatis quidem tantæ, vt vnius huius ſtellæ radijs vmbræ reddantur. hæc ille.

Poſtremo non eſt prętereũda cõſideratio vmbræ ipſius Veneris, quanta videlicet ſit; eam ſic habebimus, conſtructa figura in qua veræ ſint corporum ſolis & Veneris necnon diſtantiæ proportiones, ductis duabus lineis tangentibus vtrumque, exurget vmbra conica Veneris, ex parte concurſus linearum tangentium, quemadmodum in luna factum eſt: ſed & alio modo, quo vſi ſumus in inueſtiganda vmbra terræ & Mercurij, cuius demonſtrationem & figuram habes pag. 78. duo tamen ſupponenda ſunt, quæ paulò poſt probabimus: diſtantia nimirum ſolis, & Veneris; necnon vtriuſque diametrorum proportio. diſtantia erit ſemidiam: terræ 855. diameter ſolis ad diametrum Veneris eſt, ſicuti 26, ad $\frac{3}{1}\frac{0}{1}$, vt igitur eſt $23\frac{3}{1\,1}$ ad $2\frac{8}{1\,1}$, ſic fiat 855, ad aliud per auream regulam, reperieſque

Digitized by Google

102, ferè; quare Veneris vmbra totidem terræ semidiam. protenditur: quapropter nullo pacto lunam obumbrare poterit, quæ infra ipsam plusquam ducentis semidiametris à sole gyrat.

Figura Veneris. Cap. III.

CVM, vt vidimus, sphæricè seu in modum sphæræ illuminetur, necessario sphærica erit, si enim sphærica non sit, numquam prædicto modo illuminabitur: crediderim tamen non Geometricè, sed ruditer esse sphæricam, ob causam in luna, & Mercurio allatam.

Motus Veneris. Cap. IV.

SICVTI in Mercurio, quatuor motus recensebimus. Primo motum apogæi primi, quod est locus in zodiaco, vbi Venus à terris magis distare videtur, quod ibi minorem aliquanto epicyclum describat: hic igitur locus, seu apogæum mouetur singulis annis secundis tantum. 51''. qui est idem cum motu stellarum fixarum, vt postea patebit. nostro autem sæculo apogæum istud versatur circa gra. 17, Geminorum; distat enim ab æquinoctio sig. 2, & gr. ferè 17.

Secundò. Motum Veneris in longitudinem, quo motu centrum epicycli mouetur in consequentia signorum. & quoniam epicyclus semper solem circumambiens, eum comitatur, sequitur motum centri epicycli esse idem cum motu solis.

Tertiò. Motum anomaliæ; quo planeta ipse peripheriam epicycli circuncurrit; in superiori quidem parte, sicut etiam Mercurius, secundum ordinem signorum; in inferiori vero contra ordinem signorum, seu ad occidentem: vnde & Directa & Retrograda, & Stationaria euadit; quapropter motus eius in longitudinem est anomalus: hanc anomaliam in epicyclo Astronomi numerant ab A, apogæo epicycli, à quo diario motu recedit min. 37'. annuo vero signis 7; gra. 15. 1', eiusque integram periodum absoluit anno vno simplici, cum diebus 218, & horis 22 $\frac{1}{4}$, seu mensibus 19, & præterea diebus ferè 8.

Venus quando oritur vesperi heliacè, tunc incipit descēdere ab A, apogæo epicycli, appellaturque Hesperus, & Vesperugo in toto semicirculo orientali A C F. inde à perigæo F, pergens manè oritur heliacè, transmutaturque in Luciferum, solem manè præueniens, ac præfulgens: sicque in altero semicirculo F I A, perseuerat. Sciendum porrò priores mundi habitatores existimasse Luciferum ac Hesperum duas esse stellas ab inuicem distinctas, quem errorem primus Pythagoras abstulit; Plinius enim lib. 2, cap. 7. hæc habet, Antiquitas illa, quæ Pythagoram præcessit, eam binas esse

esse stellas existimauit, sed solertissimus ille Philosophus Pythagoras primus deceptionem hanc mortales dedocuit, ostenditque Lucifernm atque Hesperum vnam eamdemque esse stellam.

Quartò. Motum in latitudinem, qui inde oritur, quia epicyclus Veneris non iacet semper in plano eclypticæ, sed ab eo nunc in Austrum, nũc in boream obliquatur: vnde & planeta eum percurrens australis & borealis euadit & respectu eclypticæ sortitur latitudinem vtrinque ab ea, quæ ad summum gradus septem excedit; quare sola ex omnibus planetis extra zodiacum euagatur aliquando; latitudo enim ordinaria zodiaci est gra. 12, secundum communem sententiam; nonnulli tamen vt Venerem quoque intra zodiacum contineant, eum ad grad. 14, dilatant. hic igitur est motus in latitudinem.

Quintò. Dum igitur Venus hisce motibus agitatur, interim cum sole subit diurnam conuersionem, ac consequenter annuum cum eo motum, quare ab vno tropico ad alterum remeando vltimum tandem ac spiralem motum describit.

Magnitudo Epicycli, atque ipsius Stellæ Veneris. *Cap. V.*

QVONIAM Venus interdiu aliquando commodè spectatur, ideo per Quadrantem facile poteris eius à sole digressionem per aliquot dies obseruare, quousque maxima sit, quæ scilicet amplius non crescat, ea autem erit ad summum gr. 48, igitur si hinc inde à sole, duo arcus gradus singuli 48, assumpti sint, ducanturque duæ rectæ O X, O Y, illos arcus terminantes, descriptusque fuerit epicyclus ex centro solis eas tangens, eius epicycli magnitudo apparebit, quæ ad gradus tantum 45, vtrinque à sole perueniet. eritque semidiameter epicycli S F, tres quartæ partes totius distantiæ S O. erit, O F, semidiametri terræ 287, reliqua vero F S, 855.

Arcus præterea epicycli inferior D F H, sic innotescet, angulus enim D O H, notus est, gr. 96, ergo in quadrilatero, D S H O, angulus ei oppositus D S H, erit eius complementum ad duos rectos, seu ad gra. 180. angulus igitur D S H, erit gr. 84, quia cum gr. 96, complet. gr. 180. ratio est, quia in hoc quadrilatero, quatuor anguli sunt æquales quatuor angulis rectis per coroll. 32. primi. sed duo anguli ad D, & H, sunt recti per 18, tertij Elem. ergo duo anguli ad O, & S, simul sunt æquales duob. rectis; ergo alter alterius ad duos rectos cõplementum erit. tandem detracto arcu inferiori D F H, ex toto circulo, remanet pars epicycli superior cognita gra. 276.

Magnitudo Stellæ Veneris.

PRimò indagabimus distantiam Veneris tum à sole, tum à terra, eodem prorsus modo, quo supra ex Aristarcho Samio distantias lunæ, terræ,

terræ, & solis indagauimus. nam quando nobis per Telescopium dimidiata præcisè apparet, siue vesperi in D, siue manè in H, figuræ præcedentis, debemus concipere triangulum rectangulum O D S, vel O H S, in quo latus O S, notum est, distantia solis à terra; præterea angulus ad D, vel ad H, est rectus, vt antea ostendi: angulus etiam D O S, vel S O H, notus erit, dimidium quippè totius anguli noti D O H, ergo per 9, propos. nostri Appar. nota euadet O H, distantia Veneris à nobis; necnon H S, distantia eius à sole. deprehenditur autem in figura O D, vel O H, continere duas tertias totius O S, siue semidiametros terræ 762, circiter. Iam ad eamdem distantiam, diameter eius apparens obseruetur accuratè, deprehenderque esse min. ferè 3'. quibus habitis, ijsdem modis, quibus in Mercurio proportionem diametri Veneris ad diametrum terræ inueniemus esse vt 6, ad 11, atque hinc proportio quoque sphærarum innotescet, eritque sicuti 1, ad 6, propè. Quare terra sexies Venerem comprehendit. Hinc etiam sequetur Venerem ad lunam esse sicuti 7, ad 1, propè: ad Mercurium vero vti $3\frac{1}{2}$ ad 1, ad solem tandem vti 1, ad 840, quasi. ijs modis quibus in Mercurio.

Appendix de calculo Veneris.

CAlculus Veneris persimilis est calculo Mercurij: nam motus apogæi primi Veneris tardissimus est, annuo enim motu procedit in consequentia secundis tantum 5 1''. Vnde gradum vnum superat annis ferè 70, quare pro calculo eius sufficiant sequentes annorum Radices.

Motus apogæi ♀ Radices.

		Sig.	Gra.	'.
	1600.	2.	16.	36.
Annis	1670.	2.	17.	36.
	1700.	2.	18.	2.

Motus verò Veneris in longitudinem est idem cum solis, ac Mercurij motibus in longitudinem: quare habito, ex calculo, loco solis in zodiaco, habetur simul locus centri epicycli Veneris, & Mercurij.

Restat igitur motus anomaliæ, quo Venus in epicyclo reuoluitur. pro cuius calculatione damus sequentem tabulam.

Tabula

Digitized by Google

Tabula motus Anomaliæ ☿.

In Annis Singulis.

	Anni	Sig.	Gra.	′.
	1	7	45	2
	2	3	0	4
	3	10	15	5
B.	4	6	0	44
	5	1	15	46
	6	9	0	48
	7	4	15	49
B.	8	0	1	28
	9	7	16	30
	10	3	1	32
	11	10	16	33
B.	12	6	2	11
	13	1	17	14
	14	9	2	16
	15	4	17	17
B.	16	0	2	56
	17	7	17	58
	18	3	3	0
	19	10	18	1
B.	20	6	3	40
In Annis aggregatis.	40	0	7	20
	60	6	11	0
	80	0	14	40
	100	6	18	20
	200	1	6	41
	300	7	25	1
	400	2	13	21
	500	9	1	42
	600	3	20	2
	700	10	8	22
	800	4	26	43
	900	11	1	3
	1000	6	3	24

Radix ad an. 1600, ablolutum.

1600	1.	23.	45

In mensib. An. eôis.

	Sig.	Gra.	′.
Ianu.	0	19	7
Febr.	1	6	22
Mar.	1	25	29
Apr.	2	13	59
Mai.	3	3	6
Iun.	3	21	35
Iul.	4	10	42
Aug.	4	29	49
Sep.	5	18	9
Oct.	6	7	25
Nou.	6	25	55
Dec.	7	15	2

In mensib. Ann. Bissext.

	Sig.	Gra.	′.
Ianu.	0	19	7
Febr.	1	6	59
Mar.	1	26	6
Apr.	2	14	36
Mai.	3	3	43
Iun.	3	22	12
Iul.	4	11	19
Aug.	5	0	26
Sept.	5	18	56
Octo.	6	8	2
Nou.	6	26	32
Dec.	7	15	39

Radix.

In diebus.

Dies.	Gra.	′.
1	0	37
2	1	14
3	1	51
4	2	28
5	3	5
6	3	42
7	4	19
8	4	56
9	5	33
10	6	10
11	6	47
12	7	24
13	8	1
14	8	38
15	9	15
16	9	52
17	10	26
18	11	6
19	11	43
20	12	20
21	12	57
22	13	34
23	14	11
24	14	48
25	15	25
26	16	2
27	16	39
28	17	16
29	17	53
30	18	30
31	19	7

In horis aliquot.

Horæ	Gra.	′.
8	0	12
16	0	25
24	0	37

Digitized by Google

Conſtructio, & vſus Tabulæ præcedentis.

CVius conſtructio patet ex ſuperioribus, vſus vero ex ſequenti exemplo. Quæramus ergo ad meridiem præſentis diei, quo hæc ſcribo, prædictos ♀ motus, nimirum diei 12, Octobris, anni biſſextilis 1616; accommodato igitur tempora dato ad vſum Aſtronomicum, vt in formula

	Sig.	Gra.	′.
Rad. 1600.	1.	23.	45.
Annis 51.	4.	17.	17.
Biſſ. menſ. Sep.	5.	18.	56.
Dies. 12.	0.	7.	24.
Summa Anom.	0.	7.	2.

vides, accipio ex tabula & ex proprijs columnis omnes motus temporibus correſpondentes, quorum ſumma indicat aſtrum ♀ diſtare ab apogæo epicycli A, gr. 7, numerando ab A, verſus B, vſque ♀ Veneris characterem. Eſt igitur Venus in ſemicirculo epicycli orientali, quare in motu diurno, veſperi poſt ſolem occumbet, Heſperuſque dicetur; non tamen videri poterit, quia non ſatis à ſole diſtat, nam paulo ante in A, ſoli coniungebatur. ſi videri poſſet per Teleſcopium plena videretur ob rationem ſupra allatam. ſi in figura rectè conſtructa ducatur linea O ♀, tranſiens per M, in gyro ſolis, erit arcus M S, quantitas, qua Venus ſolem in zodiaco præcedit ſecundum ordinem ſignorum; hodie autem ſol occupat 20, gra. ♎. quare ibidem eſt centrum epicycli S; arcus vero M S, videtur eſſe quaſi graduum trium: Quare Venus occupabit 23, gradum ♎. De motu eius in latitudinem conſulto taceo: hæc enim nobis ſufficiunt.

TRACTATVS SEPTIMVS.

De Marte ♂.

SVperiori nota Telum refert, quam Ægyptij ad Martem belli Deum denotandum, veluti ipſius inſigne adhibebant; eam igitur Aſtronomi pro Marte aliquando vſurpant.

Locus

Locus Martis. Cap. I.

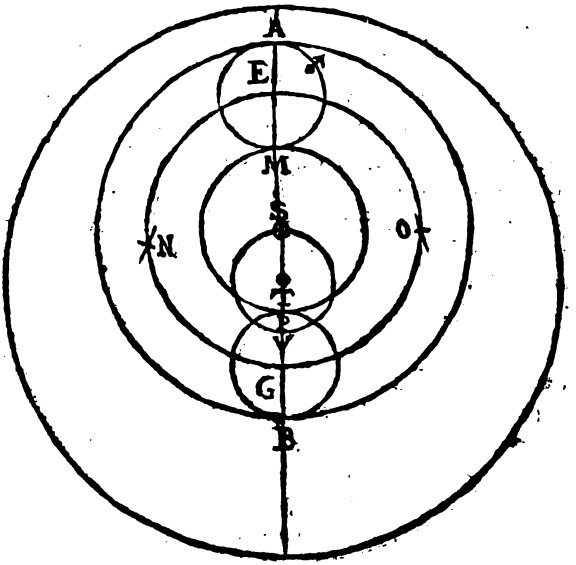
COMMVNIS Astronomorum sententia reliquos tres planetas Martem, Iouem, Saturnum, quos superiores appellant, sic collocat, vt intra eos prædicta iam omnia videlicet Elementa, Luna, Sol, Mercurius, ac Venus contineantur: non desunt tamen, qui ab hac sententia recedentes, sed magnæ auctoritatis Astronomi, Copernicus, Tycho, Keplerus, eos ita moueri tradunt, vt ad centrum vniuersi non referantur, sed potius vna cum cæteris planetis solem tanquam medium respiciant, ideſt, respectu vniuersi sint eccentrici, quorum tamen centrum sit in sole: quam totam positionem melius concipies ex inspectione figuræ vniuersalis totius mundi, quam initio huius tertiæ partis exhibuimus.

Id autem primo probant ex parallaxibus Martis, quæ summa diligentia, & optimis organis deprehensæ, aliquando sunt multo minores, quam solis; aliquando etiam maiores: attingũt enim ferè min. 4'; solis verò parallaxis est min. 3': illæ quidem euincunt Martem supra solem altissimè attolli; hæ vero aliquando infra eiusdem orbitam descendere. Iuxta Tychonis obseruationes, minima distantia Martis à terra continet semid. terræ 761, circiter: quæ sunt duæ tertiæ partes solaris à terra distantiæ: Mediocris verò distantia semidiam. terræ 1745, De maxima verò quamuis nihil afferat, sequitur tamen eam continere saltem semid. terræ 2729; sic enim mediocris distantia tanto superabit minimam, quanto eadem à maxima superabitur. Secundò, sicuti Maculæ, Mercurius, Venus, Solem circumeunt; quidni etiam Mars? Tertiò, Mars reliquos duos Iouem & Saturnum aliquando occultat, igitur infra eos incedit, occultatur autem à sole Mercurio, Venere, ergo superior illis est. Quarto videmus eum singulis annis soli coniungi, eidemque diametraliter postea opponi, ita vt inter eos, nos medij interponamur: ergo Mars sua gyratione saltem amplectitur Lunarem regionem. Quintò ex velocitate motuum; Mars enim citius suum cursum in longitudinem absoluit quam Iupiter, & Saturnus; ergo vt alias diximus infra eos collocari debet.

Motus Martis. Cap. II.

QVAMVIS Martis motus pænè sint inextricabiles, adeò vt merito Plinius quæratur Martis sydus inobseruabile esse, nos tamen nonnulla pro instituto faciliora simul, & certiora proponemus. Ad saluanda igitur ipsius præcipua phænomena, & obseruationes, debemus primò concipere circulum respectu totius mundi eccentricum, cuius tamen centrum sit in sole, quem in sequenti figura notauimus literis N, O, G, hũc

Digitized by Google



circulum vocant deferentem epicycli, quoniam adhuc cõueniens est ei superaddere epicyclũ A E M, cuius centrum E, sit in ipso Deferente, & in cuius ambitu reuoluatur sydus Martis, vt in figura appareat. hanc porrò figuram hac ratione construximus; circa terrã T, descriptus est primò gyrus solis S V, in mediocri distantia T S, solis à terra, quæ est semidia. terræ 1141. T P, verò sit minima Martis à terra remotio continens duas tertias totius T V, quæ sunt semid. 761, vt antea dictum est. T M, sit mediocris Martis a terra distantia 1745; T A, maxima & altissima Martis à terra sublimitas 2729. ad quas tres distantias descripti sunt circa solem tres circuitus, quorum minimus M P, in quo Mars semper est perigæus, sed maxime in P, vbi etiam est terræ propior, quam sol. Secundus gyrus E N G O, qui deferãs dicitur, quod deferat centrũ E vel G, epicycli, ac proinde epicyclum secundum ordinem signorum, siuè in longitudinem. In hoc gyro circa puncta N O, centrum epicycli sortitur mediam à terra distantiam. Tertius & vltimus Martis gyrus circa solem est, A B, in quo Mars est apogæus, sed maximè ad punctum A, supra solem directè positum. hae porrò ratione diameter epicycli, ac proinde craſſities cæli, seu regionis Martialis, erit semid. terræ 984, seu 1000. nihil tamen certi in re adeò à nobis semota affirmarim. debemus præterea hosce circuitus concipere sub zodiaco, eosque esse orbitam, per quam centrum epicycli E, vel G, pergat sub zodiaco, secundum signorum ordinem, medio motu quotidie, min. 31', sec. 26", annuatim vero signa 6, gra. 11. 15', totumque zodiacum hoc proprio motu, peragrat anno vno simplici, cum diebus præterea ferè 322. Hic dicitur motus Martis in longitudinem, & numeratur vt in alijs planetis à principio zodiaci, seu signi Arietis.

Notanda præterea sunt in hoc eccentrico apogæum, & perigæum: apogæum

gæum ſemper eſt directè ſupra ſolem, quale eſt in figura punctum E, quod tamen non ſemper erit centrum epicycli, vt eſt in hac figura. Perigæum eſt ei oppoſitum, quale eſt G, terræ propius, ſolique diametraliter oppoſitum, in quo ſydus Martis maximum ſpectatur: hæc duo ſunt apogæum, & perigæum eccentrici.

Dum igitur centrum epicycli hoc motu zodiacum verſus orientem percurrit, interim planeta ipſe in ambitu ipſius epicycli gyrat, in ſuperiori quidem parte ſecundum ſignorum ordinem, in inferiori vero contra, ſicuti etiam reliqui quinque planetæ: fitque in hac circulatione Directus, & Stationarius, & Retrogradus, non ſecus ac illi. hic dicitur motus anomaliæ ſicut in alijs, quod ſit cauſa irregularis progreſſus Martis per zodiacum. Diarius porrò motus æqualis anomaliæ ſiue planetæ in peripheria epicycli eſt min. 27', 41''. Annuus vero eſt ſig. 5. gra. 18. 28'. totumque recurrit annis duobus, diebus 49, horis ferè 20. & vt in alijs numeratur ab apogæo A, epicycli, eſt enim vt in alijs hic quoque apogæum, & perigæum epicycli. quando autem planeta fuerit in perigæo tam eccentrici, quam epicycli maximum ac fulgidiſſimum ſpectatur, videlicet in puncto P, ita vt magnitudine Venerem adæquet, quo etiam tempore eſt quam ſol terræ propior.

Porrò hæc Martis, ac reliquorum duorum ſuperiorum Iouis, & Saturni in ſuis epicyclis reuolutio, mirabili habitudine ad ſolis motum comparata eſt. nam quotieſcumque ſol alicui horum trium planetarum coniungitur, vel eum aſſequitur, ſemper planeta ille apogæum epicycli occupat, ac proinde exiſtit apogæus in extremo gyro A B, ſole poſtea illum prætereunte, quippe eo veloeior, planeta ab apogæo epicycli delabi incipit, quaſi ſolem inſequi vellet, tantumque in epicyclo deſcendit, quantum ſol ab epicycli centro recedit: Quare cum ſol per ſemicirculum, ſeu per diametrum, à centro epicycli receſſerit, ſiue ei diametraliter oppoſitus fuerit; tunc pariter planeta ſemicirculum epicycli orientalem confecerit, eritque propterea in perigæo epicycli, & ſimul minimo gyro M P; Poſtea ſole hinc ei appropinquante, planeta ab hoc perigæo paulatim ſcandit alterum epicycli ſemicirculum; atque iterum in noua ſolis coniunctione cum epicyclo, apogæum epicycli obtinet, ac ſoli coniungitur, ideſt, in eodem cum eo gradu zodiaci reperitur. quare ſequitur in coniunctione cum ſole eſſe directos, in oppoſitione eſſe retrogrados, in quadratis eſſe ſtationarios; ſic ſuperiores hi tres planetæ mira ad ſolem alluſione, perpetuas circa eum choreas exercent.

Hinc ſequitur quod hi planetæ, dum deſcendunt in ſemicirculo orientali ſuorum epicyclorum, ſint orientales, & matutini, ideſt, manè ante ſolem oriantur: & quidem heliacè cum primum è radijs ſolis emerſerint, atque effulſerint; quod illis accidit à coniunctione cum ſole vſque ad oppoſitionem. quando vero ſcandunt ſemicirculum occidentalem, ſunt occidentales, & veſpertini, ideſt, veſperi in oriente oriantur, quod illis acci-

dit ab oppositione ad coniunctionem. Præterea quando planeta est soli oppositus, quod est quando est in epicyclo perigæus, dicitur Acronycus, quod idem valet, ac Vespertinus; nam ἀκρονυξ, seu ἀκρονυχια, est principium noctis.

Hic considerandæ sunt variæ habitudines, seu aspectus, quos cum sole, & cæteris planetis, hi superiores tres planetæ in zodiaco sortiuntur: Sortiuntur primo coniunctionē, quādo in eodē gradu zodiaci cum eis fuerint, cuius character est hic ☌. Sortiuntur oppositionem, quando in opposito eis zodiaci gradu existent, cuiusnota est hæc ☍. hi autem duo aspectus communi nomine dicuntur Sygyziæ, ideſt, coniugationes. Sextilem aspectum habent, quando distant ab vno eorum per sextantem, ideſt, sextam circuli partem, seu per gr. 60, eius signum est hoc ⚹.

Quadrato aspectu ad alios referuntur, cum ab eorū quopiam per quadrantem, i. quartam circuli partem, seu gr. 90, distant, cuius nota est □.

Trino aspectu aliquem planetarum intuentur, cum ab eo per trientem, seu tertiam partem, seu gr. 120, recedunt, eius nota est △.

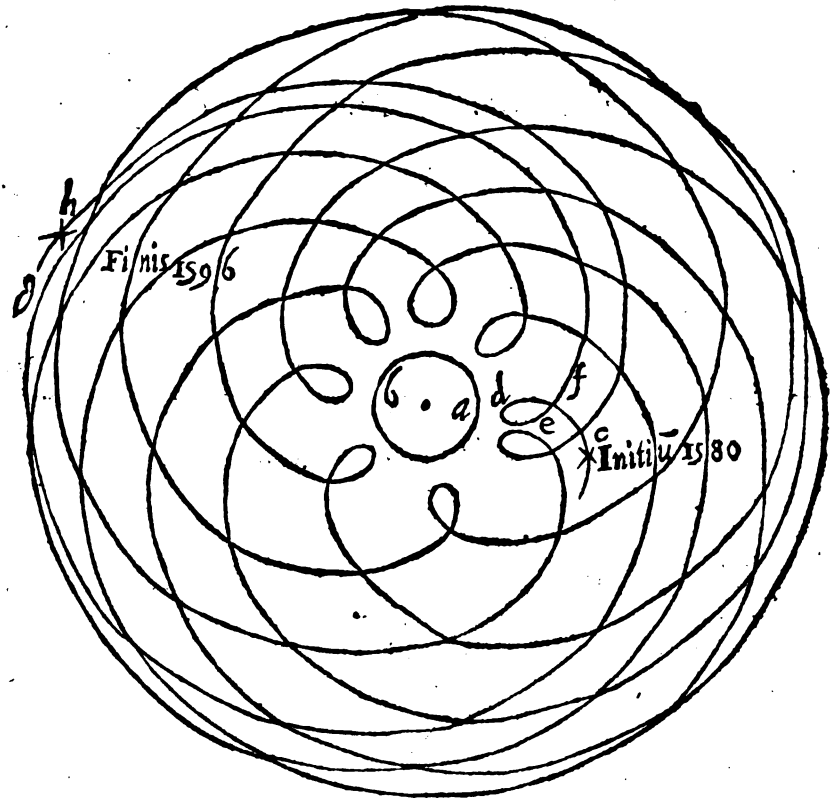
Hæ sunt præcipuè habitudines quas Astrologi, ideſt, iudiciarij considerant, reliquas vero intermedias, tanquam minus validas missas faciunt. Mouetur adhuc Mars motu latitudinis, seu in latitudinem, ideſt, modo ad vnam ecliptica partem, modo ad alteram exorbitat, vnde respectu ecliptica fit modo Australis, modo Borealis: maximaque eius latitudo ad 6, grad. excrescit, quare tunc extremam zodiaci marginem radit.

Postremo dum prædictis motibus agitatur, etiam diurna conuersione in occidentem rapitur, quo motu apogæum eccentrici E, spatio horarum 24, per totum mundi gyrum ab oriente in occidētem reuoluitur: vnde hic quoque vt in alijs vltimus ac finalis planetæ motus exurgit, qui spiralis est, quo videlicet à tropico ad tropicum spiratim remeat. Quod si motus diurnus in eo cessaret, moueretur que tantum secundum longitudinem, simulque in epicyclo motu anomaliæ reuolueretur, describeret ex sentētiam Keppleri intricatam illam ac perplexam figuram, quam ipse Keplerus initio operis de Marte depingit, vti est sequens.

In qua A, est centrum mundi, circellus autem B, includit sphæras solis, lunæ, & elementorum. Mars igitur initium fecit in C, perexit in D, perigæum epicycli versus terram; postea retrogradus factus per epicyclum reflexit iter per E, F, quousque peruenit in G, apogæum epicycli, vnde iterum ad terram descendens alias spiras agglomerauit, desitque in H, sunt autem 8 recursus in annis 16, iuxta proportionem motus solis ad motum Martis, quæ ferè dupla est. reliquum autem Martis progressum describere, ob linearum confusionem, non expedit. porrò dum hanc figuram in suo circulo deducit, interim motu diurno pariter spirali, vti diximus, rapitur.

Sed dubitabit quis, qua ratione possit Mars esse retrogradus, cum enim tardius ipse moueatur in peripheria epicycli, quam ipse epic. in peripheria eccen-

Digitized by Google



eccentrici, seu in longitudinem, sequitur plus semper epicyclum in zodiaco progredi, quam planeta in epicyclo, & consequenter etiam quando erit in parte epicycli inferiori, in qua aduerso illi motu fertur, segnius in eo retrocedat, quam progrediatur in eccentrico, ideſt, motus anomaliæ nunquam superabit motum in longitudinem, quare semper in zodiaco progredietur. Huic subtilissimæ quæstioni sic respondendum est: ob amplitudinem epicycli accidere posse, vt gradus qui sunt iuxta eius perigæum, eo quod sint nobis propiores multo quam gradus eccentrici, maiorem arcum subtendant in zodiaco, quam subtendant gradus eccentrici, quos centrum epicycli percurrit; quare quamuis planeta in perigæo epic. tardius in epicyclo moueatur, quam centrum epicycli in consequentia, ob vicinitatem tamen ad terram, poterit motus eius in perigæo velocior videri, quã motus centri epicycli in consequentia, hacq; rõne repedare videbitur. quod experientia confirmatur, videmus enim ea quæ mouentur in aere,

aere, quãuis segnius multo ferantur, quam sol, eum tamen longo spatio superare, quod illis accidit ob propinquitatem ad oculum nostrum: sic sol tardus videtur ob maximam distantiam, quãuis velocissimè circũferatur.

Figura Martis. *Cap.* III.

QVEMADMODVM Terra, Luna, Sol, Mercurius, & Venus, sphærica existunt, idem de Marte conueniens est existimare.

Illuminatio & Vmbra Martis. *Cap.* IV.

SVPERIVS ostensum est Lunam & Venerem, inferius vero ostenditur Iouem quoque, ex vna parte, à sole illuminari, ex altera vero vmbram proijcere. quare probabile est Martem quoque ex vna parte collustrari, ex altera vero vmbram emittere. Porrò lux huius planetæ ignea, ac rubicunda est, vnde Græcè Pyrois dicitur. quantitatem autem vmbræ indagatur eo modo quo in præcedentibus planetis. nam diameter solis ad diametrum Martis est sicuti 26, ad $2\frac{1}{11}\frac{1}{2}$: distantia vero eius a sole maxima, colligitur ex prædictis, esse semid. terræ 2719. quare eadem demõstratione, & figuratione, qua in vmbra terræ vsi sumus, huc accommodata, erit vmbra Martis maximè distantis à sole, longa semid. terræ 147, vnde licebit cognoscere an possit eclipsare quempiam planetarum, cum planetarum distantiæ à sole, pariter sint cognitæ. quod ad sensum in figura magna, & vera apparebit. Mercurium, & Venerem nequit eclipsare quia ipsi sunt soli viciniores, quam Mars, vmbra autem Martis proijcitur ad partes solis auersas. Neque eclipsare Iouem poterit, quia minima distantia Iouis à sole est ferè 2046, at vero apex vmbræ Martis non protenditur a sole pluſquam 1775.

Magnitudo Stellæ Martis. *Cap.* V.

MEDIOCRIS eius a terra remotio est ex Tychone 1745, semid. terræ. in qua remotione exhibet apparentem diametrum quasi 2', min. Quemadmodum igitur in alijs factum est, siue practicè per triangulum Isosceles, cuius basis subtendat angulum 2', min. siue alijs modis supra adhibitis, inueniemus proportionem eius diametri ad diametrum terræ. esse ferè eandem, quæ est inter 25, & 60, vnde, diameter Martis cõtinetur in diametro terræ bis cum duabus Quintis. Hinc sphærarum quoque proportio emerget, eritque vt 1, ad 13, circiter. tredecies igitur Mars a terra continetur. Porrò quoniam luna quadragies, Mercurius vicies,

Digitized by Google

cies, Venus ſexies, Mars vero tredecies in terra continentur: Terra vero a ſole centies, & quadragies: erit Mars paulo plus quam triplus ad lunam, & pluſquam duplus ad Mercurium, & paulo minus quam ſubduplus ad Venerem: ad ſolem tandem vt 1, ad 1810.

Appendix de calculo ♂ Martis.

DVos tantummodo motus Martis ad calculum redigemus: quorum primus erit medius eius motus in longitudinem, ſeu motus centri epicycli in longitudinem, ſeu in conſequentia ſignorum; qui motus nobis numeratur ſeu incipit ab æquinoctio verno: pro quo damus ſequentem tabulam, quæ facilè ex tabulis iam præmiſſis intelligi poteſt.

Alter motus, quem calculo ſubijciemus, eſt motus anomaliæ, ſiue aſtri ipſius in epicyclo, cuius numeratio incipit ab apogæo epicycli vt in alijs: pro quo nulla indigemus tabula, eam enim ſupplet admirabilis huius motus ad motum ſolis connexio & dependentia, quam ſupra explicauimus. Ex calculo autem horum duorum motuum habebimus ad datum tempus locum Aſtri Martialis in zodiaco, qui eſt calculi finis.

Tabula medij motus ☽ in longitudinem.

In Annis Singulis.

	Anni	Sig.	Gra.
	1	6	11
	2	0	22
	3	7	4
B.	4	1	16
	5	7	27
	6	2	8
	7	8	19
B.	8	3	1
	9	9	12
	10	3	24
	11	10	5
B.	12	4	17
	13	10	28
	14	5	9
	15	11	21
B.	16	6	2
	17	0	14
	18	6	25
	19	1	6
B.	20	7	18

In Annis aggregatis.			
	40	3	6
	60	10	24
	80	6	12
	100	2	0
	200	4	1
	300	6	1
	400	8	1
	500	10	1
	600	0	2
	700	2	2
	800	4	2
	900	6	3
	1000	8	3

Radix.	Sig.	Gra.
Ra. 1600.	10.	1.

In menſib. An. cõis.

	Sig.	Gra.
Ianu.	0	16
Febr.	1	1
Mar.	1	17
Apr.	2	3
Mai.	2	19
Iun.	3	5
Iul.	3	21
Aug.	4	7
Sep.	4	23
Oct.	5	9
Nou.	5	25
Dec.	6	11

In menſib. Ann. Biſſext.

	Sig.	Gra.
Ianu.	0	16
Febr.	1	1
Mar.	1	18
Apr.	2	3
Mai.	2	20
Iun.	3	5
Iul.	3	22
Aug.	4	8
Sept.	4	24
Octo.	5	10
Nou.	5	26
Dec.	6	12

In diebus.

Dies.	Gra.	
1	0	31
2	1	3
3	1	34
4	2	6
5	2	37
6	3	9
7	3	40
8	4	12
9	4	43
10	5	14
11	5	46
12	6	17
13	6	49
14	7	20
15	7	52
16	8	23
17	8	55
18	9	26
19	9	57
20	10	29
21	11	0
22	11	32
23	12	3
24	12	35
25	13	6
26	13	37
27	14	9
28	14	40
29	15	12
30	15	43
31	16	15

Digitized by Google

Constructio, & vsus Tabulæ præcedentis.

CVm igitur ad datum tempus, quærendus est locus Martis in zodiaco debemus, accommodato prius tempore vulgari ad vsum Astronomicum, vt alias docuimus; accipere per singulas temporis species motus medios eis respondentes ex præsenti tabula; necnon motum Radicis, eosque motus in summam vnam colligere. Hæc enim dabit motum longitudinis Martis, ideſt, distantiam centri epicycli ab æquinoctio, seu locum eius in zodiaco qui etiam dicitur medius motus Martis. Secundo oportet habere solis locum in zodiaco ad idem tempus datum, siue ex calculo, siue aliunde. Tertio detrahendus est motus Martis iam inuentus, ex motu solis inuento, residuus enim motus, qui est distantia solis à centro epicycli, est etiam simul distantia Martis ab apogæo epicycli. vti superius dictum est; quare absque alio calculo sic habebimus motum anomaliæ Martis. vnde cognoscitur locus eius in peripheria epicycli. ex quo locum eius in zodiaco plus minus conijcere licebit. non enim hic exactum calculum intendimus, sed eum, qui nobis tantummodo locum Martis in cælo aliquo modo demonstret, vnde sydus ipsum noctu cognoscere valeamus. Exemplo res fiet illustrior: fit ad Meridianum Venetum, data hora prima noctis diei 23. Decembris anni 1616, qua hæc scribo, quæ est hora prima noctis quæ præcedit Vigiliã Nat. Domini. hac igitur hora absoluta scire libeat locum Martis in zodiaco. tempus datum astronomicè accommodatum sic se habet.

	Sig.	Gra.	
Anni Radicis. 1600.	10.	1.	
Anni completi. 15.	11.	21.	
Mensis Nouem. Bissext.	5.	26.	
Dies 23. completi in me-	0.	12.	ridie diei 23. ciuilis.
Horæ $5\frac{1}{2}$	0.	0.	
Summa	4.	0.	in fine Cancri, ☋.

Primo igitur pro annis 1600, accipio ex Tabula. Radicem signa 10. gra. 1, quam eis in directum scribo. idem facio pro annis 15, cõpletis, &c.

Digitized by Google

vt apparet in formula: quorum motuum ſumma eſt ſigna 4. tantum. vnde colligitur centrum epicycli nunc diſtare ſignis 4, ab æquinoctio verno, id eſt, eſſe in principio Leonis. omiſſæ ſunt horæ in hac calculatione, quod parum diſcriminis inferant. Secundo habeatur locus ſolis in zodiaco, eſt autem nunc in primo gradu Capricorni: quare motus eius eſt ſig. 9 gr. 1, à quo ſi demptus motus Martis prædictus, remanet eorum diſtantia ſignorum 5. gr. 1. quæ diſtantia æqualis eſt anomaliæ, ideſt, totidem ſignis & grad. diſtat ſtella Martis ab apogæo ſui epicycli. vnde colligitur Martem eſſe in ſemicirculo orientali epicycli: diſtareque ab apogæo ſignis 5: Ex quibus locum eius in zodiaco ſic abſque tabula æquationum venabimur. Sciendum enim eſt, tantam eſſe epicycli Martis amplitudinem, vt quando terris ſit propinquior, eius ſemidiameter ſubtendat in cælo gra. ferè 47. quando autem remotior eſt ſubtendat gra. 37. tunc autem terris propior eſt, cum ſoli magis opponitur; tunc ſubdimior, cum ſolem magis accedit. nunc autem cum diſtet à ſole ſignis 5. gra. 1. ſequitur eî ferè opponi, ac proinde ſubtendere in cælo gradus paulo pauciores, quam 47. præterea notandum Martem tunc maximè diſtare à centro epicycli, ſecundum longitudinem zodiaci, quando diſtat ab apogæo epicycli ſignis 4. cum partibus 17. cum igitur nunc anomalia ſit ſig. 5. ſequitur Martem minus diſtare à centro epicycli quam gr. 47. conſiderandum etiam Martem in apogæo, & perigæo epicycli nihil diſtare à centro epicycli, quare cum maximè diſtet, quando diſtat ab apogæo vtrinque ſignis 4 gr. 17, nûc autem diſtat à perigæo vnico ſigno licet exiſtimare eum diſtare à centro epicycli verſus orientem circiter gra. 38. centrum autem epicycli erat in in principio Leonis; quare Mars ipſe erit circa grad. 8. Virginis. eadem intelligas de altero ſemicirculo epicycli occidentali, in quo planeta diſtat à centro epicycli verſus occidentem. eſt autem ſtella Martis rubicunda, magnaque apparebat, cum eſſet perigæa in epicyclo & oppoſita ſoli, quare eam facile dignoſcebam.

Verum hoc loco monendus eſt mihi Lector, pro exactiori ac facilimo Solis ac Martis calculo, D. Cæſarem Marſilium patricium Bononienſem, nobiliſſimum æquè ac doctiſſimum, rerumq; præcipuè Aſtronomicarum peritiſſimum; propediem nouas, quæ iam ſub prælo ſunt, Tabulas editurũ.

TRACTATVS OCTAVVS.

De Ioue. 24.

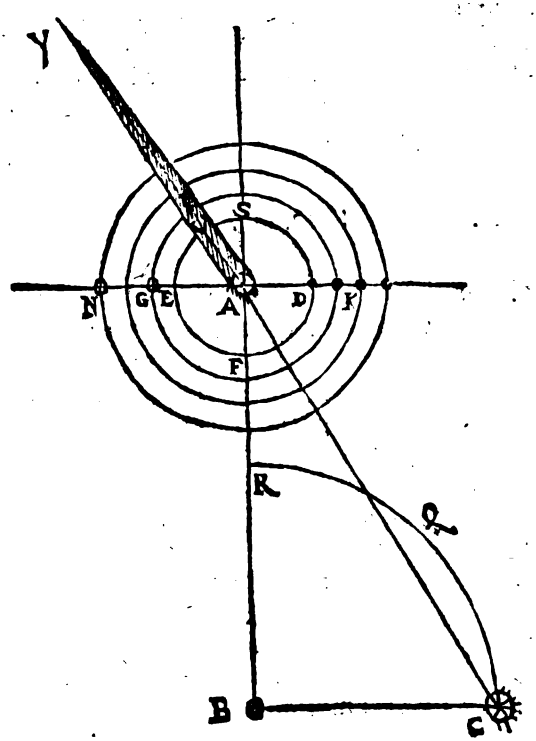
IOuis character eſt fulmen, quod prior nota verumque ſignificat, eſt enim breuitatis cauſa contractior. explicatior eſſe oporteret inſtar notæ quæ in antiquis lapidibus, ac nummis cernitur, qualis eſt poſterior. ea igitur perſæpe Aſtronomis vtui eſt.

Locus

Digitized by Google

Locus, seu distantia Iouis à terra. Cap. I.

SVPRA Martis reuolutiones, communis Astronomorum sententia, Iouis circulationes statuit. Primo quia in mutuis eorum Synodis Sydus Martis occultat sydus Iouis; quod euincit Iouem supra Martem incedere. Eadem ratione ipse Iupiter infra Saturnum collocatur. Secundo Iupiter minorem exhibet parallaxim, quam Mars; maiorem vero quam Saturnus, ex Tychone: igitur medius intra eos residebit. Tertio ex motuum velocitate idem conijcitur, est enim Marte velocior, Saturno vero tardior; medius igitur ei locus concedatur. distantiam vero Iouis a terra mediocrem, ex Tychone, pono esse semid. terræ 3990. quam ipse ex deprehensa accuratè eius parallaxi, deduxit. sed alio modo, & quidem peracuto, quem nuper Pater Christophorus Scheiner in suis Mathem. disquisitionibus exposuit, distantiam huius planetæ a terra inuestigari potest: qui modus nititur motibus satellitum Iouis, quos ope Telescopij acutissimus Galilæus omnium primus mundo reuelauit, vt suo loco dicetur. sunt autē quatuor paruæ stellulæ, quæ perpetuo circa Iouem circunferuntur, eo modo quo Mercurius, & Venus circa solem. Verum præsens figura inspiciatur, in qua sydus A, sit Iupiter. B, Terra. C, sol iam demersus: fiat igitut trigonum A B C, cuius latus A B, referat distantiam Iouis a terra, cuius quantitas indaganda proponitur. circelli 4. circa Iouem descripti, sunt ij, quos eius comites N, G, D, K. circa eum describunt, quorum Ioui propinquior D S L F. percurritur a stella D, quam nunc assumimus. cornus A Y; niger, est vmbra Iouis quam ipsius hi comi-



tes manifestam reddiderunt, dum in ea (non secus ac luna in vmbra terræ) latitantes, suos quãdoq; inspectores deludunt. Prænotãdum etiã est stellã, seu planetã D, suã circa Iouem reuolutionẽ absoluere hor. 42 ½, eundẽq; bis supra Iouem latere; latet enim primo directè supra Iouem apud S, ob Iouis interpositionem, & fulgorem. secundo quando in vmbram propè V, incurrit. oportet igitur diligenter obseruare tempus quod a prima latebra S, ad secundã V, intercedit. quo tempore conficit arcum S V, ex notitia enim huius tẽporis innotescet arcus S V, & consequẽter angulus S A V, ei insistens; hoc modo; ponamus tempus illud ex obseruatione deprehensum, duarum esse horarum; iam sic per auream Arithm. regulam ratiocinandum est; si horis 42 ½ stella D, perficit totum gyrum, seu gra. 360. duabus horis quot gradus percurret, inuenietur gradus 17 1/7. ergo arcus S V, & proinde angulus S A V, erit totidem graduum; quare & angulus B A C, ei ad verticem & æqualis, per 15, primi, erit pariter grad. 17 1/7. est autem angulus trianguli B A C. sed angulus quoque B, cognoscitur, continet enim distantiam inter Iouem, & solem in zodiaco, quam refert arcus R Q C, ex B, descriptus, quem Astronomos tum ex obseruatione, tum ex calculo cognoscere posse certum est. Latus præterea B C, cum sit distãtia solis à terra, notũ est. Cum igitur in hoc triangulo A B C, noti sint duo anguli cum vno latere, patet ex Apparatu nostro, nos posse cognoscere laterum proportiones. quare non latebit quoties latus B C, notum, contineatur in B A. vnde nota euadet B A, distantia Iouis à terra, quod erat inquirendum. Verum opus est pluribus accuratisque obseruationibus, ijsque optimo Telescopio peractis.

Motus Iouis. Cap. I I.

VT Astronomi obseruationes, quas in motibus Iouis habuerunt, saluare possent, supposuerunt gyrum, siue regionem eius, esse centro mundi eccentricam; sed habere pro centro solem, quemadmodum etiam Mars; quare eandem figuram, quam pro Marte construximus, nunc Ioui applicare possumus, variatis tantummodo distantijs, & magnitudinibus. Ea igitur nunc repetatur, in qua epicyclus, & eccentricus modo Ioui inseruiant. linea igitur T M, quæ refert mediocrem planetæ distantiam à terra, continebit nunc semid. terræ 3990; linea vero T P, multo longior quam in Marte erit; quippe quod Iupiter non descendat intra solis regionem, quanta autem sit, non definio. debet tamen esse breuior, quam T M, ideſt, continere pauciores semid. quam 3990. linea autem T B A, quæ maximam & apogæam remotionem planetæ refert, maior quidem erit quam semid. terræ 3990, veruntamen quanta sit nihil certi assero. semid. vero epicycli in minima distantia subtendit arcum grad 11 ½, in zodiaco, dum à nobis è terra obseruatur; in maxima autem subtendit grad. 10 ½, quibus

sic

Digitized by Google

ſic poſitis eius circulationes concipiendæ ſunt, hoc ordine. primo ipſum Iouis aſtrum in peripheria epicycli circa centrum epicycli eodem modo ac Martis Aſtrum reuoluitur: nam mirabili ad ſolem Analogia ita circucurrit, vt cum ei ſol coniungitur, ſeu eum ſol eum in zodiaco aſſequitur, tunc planeta epicycli apogæum A, obſideat; poſtea ſole eum præterente planeta proportionaliter in epicyclo deſcendit verſus C, cumque ſol ei è diametro aduerſatur, ipſe iam in perigæum epicycli M, delapſus fuerit. inde ſcandens alterum epicycli ſemicirculum, erit iterum in noua cum ſole coniunctione in apogæo A. hic pariter motus dicitur anomalia, eadē de cauſa qua in alijs. eiuſque numeratio incipit ab apogæo A. diarius eius motus eſt min. 54′. annuus ſig. 10. gr. 29. quare totum epicyclum percurrit anno vno ſimplici, cum diebus 33, hor. 21. Porrò dum planeta hunc epicycli gyrum terit, interim centrum E, epicycli transfertur ſecundum zodiaci longitudinem ſeu in conſequentia, qui dicitur motus longitudinis, incipitque eius numeratio ab initio Arietis, ſeu ab æquinoctio verno. moueturque in eo quotidie motu medio min. 4′. 59″. in anno vero grad. 30. 19′. 41″. quare totum zodiacum recurrit annis vndecim Ægyptijs, diebus 314, horis 21. hic autem planetæ motus in longitudinem, re ipſa inæqualis eſt, ob motum anomaliæ; quia vt in alijs, ob hanc anomaliam planeta fit, directus, ſtationarius, retrogradus; vnde neceſſe eſt eum in zodiaco inæqualiter progredi. imo reliquas Martis affectiones recipit, ideſt eoſdē aſpectus, tum ad ſolem, tum ad alia ſydera. item eoſdem ortus, & occaſus: ſunt enim hi tres ſuperiores planetæ inuicem perſimiles. tandem ex motus anomaliæ cum motu longitudinis connexione, fit vt Iupiter ipſe deſcribat aliam figuram ſpiralem ſimilem, ei quam pro Marte deſcripſimus cap. de Motu, eodemque modo explicari debet: quamuis autem ei ſit ſimilis, ab ea tamen differt hæc, quia lineas ſpirales plures habebit; citius enim in anno Iupiter anomaliam abſoluit, quam Mars.

Amplius planeta in latitudinem mouetur; non enim ſub ecliptica alij planetæ præter ſolem incedunt, ſed huc illuc in boream, & auſtrum ab ea excurrunt: quæ excurſio in Ioue continet ad ſummum gra. 2, 7′, hic igitur dicetur motus latitudinis. Poſtremo dum planeta ſuos hoſce circuitus in ſua regione peragit, non immunis eſt à diurna totius mundi conuerſione, ob quam ſpiralem lineam ab vno tropico ad alterum agglomerare, quodammodo cogitur; quæ non vniformis erit, ſed alibi laxior, alibi anguſtior, prout ſydus apogæum, vel perigæum occupauerit.

Illuminatio & Vmbra Iouis. Cap. III.

NON ſecus ac lunam, & Venerem à ſole illuſtrari credideri̇m; præſertim cum vti ſupra dictum eſt, vmbram à ſole efficiat, eam namque in auerſam à ſole partem proijcit; quam nobis manifeſtam ipſius

quatuor

quatuor comites reddiderunt, dum ea ipsos nobis occultare solet, sicuti infra ostendetur. Est igitur corpus opacum, lumenque à sole recipit, quod flauo colore refulget. Longitudinem vmbræ Iouis sic inuestigabis, vt in præcedentibus, detrahe minimam distantiam solis 1101, à maxima Iouis 4753, relinquetur que distantia maxima Iouis a sole 3652, semid. terræ. præterea quia diameter solis ad diameter Iouis est sicuti 26, ad 5, vt igitur excessus illius, qui est 21, ad 5, ita distantia eorum 3652, ad aliud; & inuenies 869, propè semid. terræ. tanta igitur est ad hanc distantiam Iouialis vmbra; cuius operationis ratio demõstrata est in inuentione terrestris vmbræ. vmbra igitur Iouis non eclipsabit Saturnum, quia ipse distat à soli, minimum 8365, vmbra autem Iouis vna cum distantia eius a sole, extenditur tantummodo 4511.

Figura Iouis. Cap. III.

FIGVRAM eius esse sphæricam existimo, non tamen, vt in alijs, omnino perfectam; sed asperam, vt melius lumen ad terras depellat. si enim perfectè rotunda esset, imperfectè admodum, vel potius minimè videri, contingeret, vnus quippe eius tantum radiolus ad oculos nostros tenderet.

Magnitudo Iouis. Cap. V.

MAGNITVDO Iouis eodem modo ac exterorum reseiri potest, videlicet ex cognita eius distantia necnon semidiametro eius apparente, ad eandem distantiam. vt quoniam eius mediocris distantia posita est semid. 5990, in qua eius diameter apparens subtendit angulum min. $2\frac{3}{4}$, si igitur constituatur triangulum Isosceles, cuius crura referant distantiam, angulus autem contineat min. $1\frac{3}{4}$, in eo apparebit basim habere eam proportionem ad diametrũ, terræ, quam habeat 11, ad 5, vnde sphærarum ratio erit sicuti 14, ad 1. Iupiter igitur quaterdecies Tellurem adæquabit. cum autem constent rationes terræ ad ☽, ☿, ♃, ♀, ♂, ex ijs deducemus ♄, ad ☽, esse vt 560, ad 1; ad ♃, vt 280, ad 1; ad ♀, vt 84, ad 1; ad ♂, vt 1811, ad 1; ad ☿, vero vt 1, ad 10.

Appendix de calculo Iouis.

EOdem modo absoluemus calculum Iouis, & Saturni, quo antea Martis absoluimus; sunt enim hi tres superiores planetæ persimiles: pro quo sit tabula sequens.

Tabula

Digitized by Google

Tabula medij motus ☽ in longitudinem.

In Annis Singulis.				In mẽnſib. An. cõis.			In diebus.		
	Anni	Sig.	Gra.		Sig.	Gra.	Dies.	Sig.	Gra.
	1	1	0				1	0	0 5
	2	2	1	Ianu.	0	3	2	0	0 10
	3	3	1	Febr.	0	5	3	0	0 15
B.	4	4	1	Mar.	0	7	4	0	0 20
	5	5	2	Apr.	0	10	5	0	0 25
	6	6	2	Mai.	0	13	6	0	0 30
	7	7	2	Iun.	0	15	7	0	0 35
B.	8	8	3	Iul.	0	18	8	0	0 40
	9	9	3	Aug.	0	20	9	0	0 45
	10	10	3	Sep.	0	23	10	0	0 50
	11	11	4	Oct.	0	25	11	0	0 55
B.	12	0	4	Nou.	0	28	12	0	1 0
	13	1	4	Dec.	1	0	13	0	1 0
	14	2	5				14	0	1 0
	15	3	5				15	0	1 0
B.	16	4	6	In menſib. ann. Biſſ.			16	0	1 0
	17	5	6		Sig.	Gra.	17	0	1 0
	18	6	6	Ianu.	0	3	18	0	1 0
	19	7	7	Febr.	0	5	19	0	2 0
B.	20	8	7	Mar.	0	8	20	0	2 0
				Apr.	0	10	21	0	2 0
	40	4	14	Mai.	0	13	22	0	2 0
In	60	0	21	Iun.	0	15	23	0	2 0
	80	8	28	Iul.	0	18	24	0	2 0
Annis	100	5	5	Aug.	0	20	25	0	2 0
	200	10	10	Sept.	0	23	26	0	2 0
	300	3	15	Oct.	0	25	27	0	2 0
	400	8	20	Nou.	0	28	28	0	2 0
	500	1	24	Dec.	1	0	29	0	2 0
	600	6	29				30	0	2 0
	700	0	4				31	0	3 0
aggregatis.	800	5	9						
	900	10	14						
	1000	3	19						
	Radix.	Sig.	Gra.	'					
Ra.	1600.	5.	9.	48.					

Vſus

Digitized by Google

Vſus Tabulæ præcedentis.

AD datum igitur tempus, ex præcedenti Tabula motus Iouis, inuenias motum eius in longitudine quem detrahes a motu ſolis; reſiduum enim erit motus Anomaliæ, vt in Marte. Exemplum. Hodie quo hæc ſcribo, ideſt, anno 1616. die 26. Decembris exacto in meridie, ad meridianum Venetum, qui dies S. Stephani eſt; ſic Iouis locum reperio. tẽpus Aſtronomicum ſic ſe habet, cum motibus ſibi debitis ex tabula acceptis, vt oſtendit ſequens formula.

	Sig.	Gra.	
Radix 1600.	5.	10.	
Anni 15.	3.	5.	
Nou. Biſſex.	0.	28.	
Dies. 26.	0.	2.	
Summa	9.	15.	in gr. 15. Capr. erit cent. epi.

Motus autem ſolis eſt 9. 4. cui addo ſig. 12. vt demere ab eo poſſim motum Martis 9. 15. facta detractione remanent reſiduum ſig. 11. gr. 19. tanta igitur eſt Iouis Anomalia, ideſt, tantum diſtat ab Apogæo ſui epicycli, numerando verſus orientem per perigæum; quare diſtabit tantummodo gra. 11. ab eodem apogæo in ſemicirculo occidentali, ideſt, ex parte occidentis. quare ſtella Iouis erit in zodiaco ante locum epicycli aliquot gradibus. quos vt coniiciamus, ſciendum eſt, tanta eſſe epicycli ſemidiametrum vt ſubtendat in zodiaco gr. ferè 11. quare planeta maximè ab eo recedere poteſt vtrinque gra. 11, ferè, idque quando diſtat ab apogæo epicycli ſig. 3. gra. 11, ferè, nunc autem cum diſtet tantum gr. 11. licet coniicere parum ab eo diſtare; præſertim quia in apogæo, & perigæo epicycli nihil diſtat a loco centri eius in zodiaco. recedet igitur ab eo nunc grad. circiter 6, in præcedentia. quare verſabitur circa gr. 9. Capricorni; eritque ſoli vicinus gra. 5. cum ſequens. quare videri non poterit ob ſolis vicinitatem.

TRA.

Digitized by Google

TRACTATVS NONVS.

De quatuor nouis planetis Iouis Comitibus.

LOCVS. Inter ea, quæ ope Telescopij in cælo sunt patefacta, mirus æque, ac iucundus est hic Iouis Comitatus, eum enim perpetuo quatuor stellulæ seu exigui quatuor planetæ comitantur, circa eum circumcursantes, de quibus supra nonnulla tetigimus, figuramque nunc repetendam exhibuimus, in qua Iouis sydus A, residet in centro quatuor circellorum, quos quatuor stellulæ D, G, K, N, circinant. quas vt videamus opus est optimo Telescopio, nocte sereniſſima in Iouem directo, & obfirmato. per quod intuentes, inspiciemus propè Iouem vnam, aut duas, aut tres, aliquando etiam quatuor, huiusmodi stellas eum comitari; quod non facerent si affixa, & non errantia essent sydera. seruant autem inuicem, & ad Iouem hunc situm, vt semper sint ferè in ecliptica, N A K, aut in linea ecliptiæ parallela. neque easdem seruant adinuicem, nec ad Iouem apparentes distantias; sed modo remotiores, modo propiores ei fiunt: quod eis accidere potest, si ponamus eos circa Iouem circulos ducere, non aliter ac circa solem Mercurius & Venus reuoluuntur. Atque hæc de loco.

MOTVS. eorum autem motus sic peragitur, vt in superiori parte suorum epicyclorum versus orientem; in inferiori versus occidentem ferantur. quod manifestè hinc colligitur quia cum tendunt ad orientem, sæpe bis occultantur, semel quidem in S, supra Iouem; & iterum in vmbra; quæ occultatio proprie eorum eclipsis est appellanda: cuius rei manifestum signum est, quod ibi semper eclipsantur, vbi hæc vmbra porrigitur. nam quando Iupiter Vespertinus apparet, prius latent ob coniunctionem cum Ioue. deinde iterum eclipsantur in parte orientali, ad quam vmbra extenditur. quando autem mane apparent eclipsantur prius in parte Iouis occidentali, ad quam videlicet vmbra extenditur, & postea ob Iouis coniunctionem in S, quod neutiquam accideret nisi in superiori parte mouerentur ad orientem: cum autem retrogradi sunt, idest, tendunt ad occidentem, tunc semel tantum, & quidem sub Ioue, v. g. in F, absconduntur: quod indicium est, eos infra Iouem repedare, vti diximus. Neque vero eadem velocitate omnes feruntur, sed remotior quisque propiore tardior est; nam D, Ioui proximus suum gyrum absoluit die vno, & horis 18 $\frac{1}{2}$. secundus G, diebus tribus horisque 13 $\frac{1}{2}$. Tertius K, diebus 7, cum horis 4. Quartus N, diebus 16, horis 18.

ILLVMINATIO. Quod attinet ad illuminationem, manifestum est eos à sole illuminari, cuius signum euidens est, eorum eclipses non cõtingere nisi quando inter eos, & solem Iupiter interponitur, vti diximus;

Digitized by Google

ex qua interpositione solis lumine priuantur; sicuti luna ex terræ interpositione eodem lumine priuatur.

FIGVRA. Tandem figuras eorum esse sphæricas putandum est.

MAGNITVDO difficilis est cognitu: apparentes tamen eorũ magnitudines exiguæ admodũ sunt. Vide Nuncium sydereum & historiam Galilæi de maculis solaribus, necnon D. Iquisitiones Mathemat. P. Christophori Scheiner nostræ Soc. vbi plura scitu iucundissima fuse pertractant, quippe qui primis hæc omnia mundo manifestarunt. has quatuor stellulas Galilæus iure inuentionis Medica sydera nuncupauit.

TRACTATVS DECIMVS.

De Saturno ♄.

SATVRNI Hieroglyphicum falx est, qua carnes lanius secat, quod quod poetæ Saturnum omnium rerum lanium faciant. huius notæ manubrium superius est; has autem planetarum notas desumpsimus ex Pierij Valeriani hieroglyphicis.

Locus, & distantia Saturni. Cap. I.

SATVRNVM suos circuitus supra Iouis regionem exercere, quæ solem vti centrũ respiciant, visitatis rationibus Astronomi confirmãt, videlicet primo ab occultationibus, quod à Ioue quandoque occultetur, vnde supra eum necesse incedat. Secundo à parallaxi, quam Tycho minorem asserit, quam Iouis, eamque quartam partem minuti facit. Tertio à motuum comparatione: nam cum sit tardissimus omnium planetarum, ei etiam competit ampliore gyrus, qui videlicet maiori tempore, siue tardius perambuletur. Distantiam vero eius à terra mediocrẽ esse 10,550, semid. terræ idem Tycho tradit. de minima, & maxima nihil nunc certi habeo. quapropter eadem figura, quæ pro Marte, ac Ioue inseruit accõmodari etiam Saturno potest; si linea T N, quæ mediocrem distantiam refert, ponamus continere semid. terræ 10,550, ea igitur nunc reuisatur.

Illuminatio & vmbra Saturni. Cap. II.

ILLVMINARI a sole vti cæteros par est credere. est autem lux eius plumbea. quantitas eius vmbræ in maxima eius distantia a ☉, indagata est eadem ratione vt in superioribus, inuentaque est extendi penè semi-

Digitized by Google

semidiam. terræ 12,527, quæ cum maxima eius distantia a sole, 10591, efficit 23,124. quare si stellæ ponantur distare à sole tantummodo 13,000, poterunt eclipsari à Saturno. quapropter valde dignum est obseruatione an stellæ fixæ ab hac Saturni vmbra obscurentur. hinc enim plura scitu admodum iucunda possunt inuestigari.

Figura ♄. Cap. III.

FIGVRAM eius vti in alijs esse sphæricam par est existimare. verũtamen si per Telescopium inspiciatur non semper rotunda appareat, sed aliquando oualis, aliquando etiam tricorporeus spectatur. qua de re seorsim postea agemus.

Magnitudo ♄. Cap. IV.

IN mediocri distantia semidiametrorum terræ 10,550, exhibet diametrum apparentem min. prope 19', vnde constructo de more triangulo, eliciemus rationem diam. Saturni ad diametrum terræ, & consequenter sphærarũ rationes. diameter eius continet diametrum terræ, bis, cum $\frac{2}{11}$, in ratione videlicet 31, ad 11: vnde sphærarum proportio erit vt 22, ad 1, quare Saturnus terram adæquabit vicies & bis: cum autem notæ fiat cæterorum planetarum magnitudines ad eandem terram, notæ quoque euadent ad Saturnum; eritque Saturnus ad Iouem vt $1\frac{4}{7}$, ad 1. ad solem vti 1, ad $6\frac{1}{11}$, ad Martem vti 286, ad 1. ad lunam vti 180, ad 1. ad Venerem ficuti 133, ad 1.

Motus Saturni. Cap. V.

MOTVS Saturni persimiles sunt motibus Iouis, & Martis; nam & eodem modo epicyclus mouetur in longitudinem; & eodem modo planeta hic motu anomaliæ cietur in peripheria epicycli vt mirabili illo ad solem respectu reuoluatur: pariter etiam in latitudinem exorbitet: & ab ijsdem principijs numeretur. Solummodo differunt in quantitate, nam motus Saturni diarius est in longitudinem mi. 2'. 1''. annuus gr. 12. 13'. quare totum zodiacum absoluit annis Ægyptijs 29. diebus 174, hor. 8. motus anomaliæ quotidianus est 57'. 8'', annuus sig. 11. gr. 17. mi. 32', totaque absoluitur anno vno simplici, diebus 12. hor. 21. motus denique in latitudinem tam in boream, quam in austrum ab ecliptica excurrit plusquam tres gradus. interim motu diurno reuoluitur, vnde ab vno tropico ad alterum spiratim procedit. quod si ab eo immunis esset, describeret spira-

Digitized by Google

lem implexam similem Martiali; sed quæ frequentiores haberet lineas; sæpius enim Saturnum sol assequitur, quam Martem, & Iouem.

Appendix de calculo Saturni.

EODEM prorsus modo hic calculus peragitur, quo in duobus præcedentibus, pro quo sit tabula sequens vna cum exemplo. Hodie igitur, idest, 26, die Decembris exacta ad meridiem Venetum anni 1616, Bissex. quæratur ex sequenti Tabula medij motus Saturni, locus eius in zodiaco.

	Sig.	Gra.	'.	
Radicis. 1600.	6.	28.	28.	
Anni 15.	6.	3.	0.	
Mensis Nouem. Bissext.	0.	11.	0.	
Dies 26.	0.	0.	0.	
Summa in gr. 12.	1.	12.	28.	Tauri est cent. epi.
Motus vero solis est	9.	4.	0.	à quo dempto motu epi.
Motus epicycli.	1.	12.	28.	
Remanet	7.	21.	32.	pro Anom. Saturni.

Stella igitur Saturni transgressa est perigæum epicycli sig. 1. gr. 22, estque in semicirculo epicycli occidentali; ac proinde in motu diurno præcedit locum epicycli aliquot gradibus, quos rudi Minerua sic diuinaberis: considera tantum esse semidiametrum huius epicycli vt ad summum subtendat gradus circiter 6. de zodiaco; quapropter planeta ipse totidem gradus præcedere, aut sequi poterit centrum epicycli, idque cum desiterit vtrinque ab epicycli apogæo sig. 3. gr. 7. ferè. quando autem est in epicycli perigæo, vel apogæo, eundem sortitur cum centro locum: nunc autem distat ab apogæo in semicirculo occiduo signis 4, gr. 8, quapropter non recedet à centro epicycli totos gra. 7, sed circiter 6, vel 5, erit igitur circa gradum Tauri 7. vel 6.

Motum in latitudinem horum trium superiorum planetarum breuitatis causa ommittimus.

Tabula

Digitized by Google

Tabula medij motus ♄ in longitudinem.

In Annis Singulis.

	Anni	Sig.	Gra.
	1	0	12
	2	0	24
	3	1	7
B.	4	1	19
	5	2	1
	6	2	13
	7	2	26
B.	8	3	8
	9	3	20
	10	4	2
	11	4	14
B.	12	4	27
	13	5	9
	14	5	21
	15	6	3
B.	16	6	15
	17	6	28
	18	7	10
	19	7	22
B.	20	8	4

In Annis abbreuiatis.

40	4	9
60	0	13
80	8	18
100	4	22
200	9	14
300	2	6
400	6	28
500	11	21
600	4	13
700	9	5
800	1	27
900	6	19
1000	11	11

Radix.	Sig.	Gra.	′
Ra. 1600.	6.	28.	28.

In mensib. An. eōis.

	Gra.	′
Ianu.	1	0
Febr.	2	0
Mar.	3	0
Apr.	4	0
Mai.	5	0
Iun.	6	0
Iul.	7	0
Aug.	8	0
Sep.	9	0
Oct.	10	0
Nou.	11	0
Dec.	11	13

In mēsib. ann. Biſſ.

	Sig.	Gra.
Ianu.	1	0
Febr.	2	0
Mar.	3	0
Apr.	4	0
Mai.	5	0
Iun.	6	0
Iul.	7	0
Aug.	8	0
Sept.	9	0
Octo.	10	0
Nou.	11	0
Dec.	22	15

In diebus.

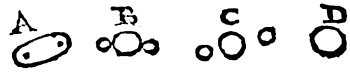
Dies.	Gra.	′
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	1	0
31	1	2

Corol-

COROLLARIVM;

De duobus Saturni ♄ Comitibus.

MIRABILE est illud quoque; quod circa Saturnum mirabili Telescopio nostræ tempestatis Astronomi rimati, ac pariter miratí sunt; ipsum videlicet duobus paruis stipari comitibus, sicuti Iouem quatuor. qui cum Saturno in linea æquatori parallela constituuntur, quemadmodum comites Iouis cum eo in linea ecliptícæ parallela. suntque aliquando adeo Saturno proximi, vt non distinguantur ab eo, sed cum oualem apparere efficiant, vt in figura B: aliquando ab eo plane distinguuntur vt in figura C; sed illud omnino mirum, quod eum Galilæus,& alij duob. totis annis, & amplius, eos continuo Saturno assistere cõspexissent, postea euacuerunt,nec quid de illis factum sit audio quid quam, quod inopinatum spectaculum obseruatores stupidos tenet ac mirabundos. ego ad finem huius Octobris anni 1616,oualem ac cum duabus maculis rotundis ad vtrumque verticem conspicio, qualem prima figura A,ostendi: in quo statu adhuc perseuerat hoc mense Nouembri, 1619,quo hæc imprimuntur. vide Galilæum in lib.de maculis circa finem; necnon Disquisitiones Mathematicas P. Christophori Scheiner nostræ Soc.



TRACTATVS VNDECIMVS.

De Cometis.

PLACET hoc loco post tractatum de perpetuis, & ordinarijs planetis subijcere tractatum de cometis, quandoquidem multi ex recentioribus Astronomis pleroſque omnes cometas, quotquot ipsi videlicet obseruarunt, eos in planetaria cæli regine deprehenderunt, vnde etiam ijsdem placuit planetas extraordinarios, ac temporaneos appellare cometas. Neque vero hæc,de cælestibus cometis sententia, (vt parum eruditi existimant,) noua est, sed omnibus sæculis quibus philosophatum est coæua; nam testibus Aristotile, Seneca, & alijs, Pythagorici,& Italica secta, asserebant cometam esse vnam ex stellis errantibus, sed longis post temporum interuallis apparere; idem senserũt Hippocrates Chius ex eodem Aristotile, necnon Diogenes ex Plutarcho de placitis Philos.: Chaldæi etiam astronomorum antiquissimi, vt refert Apollonius Mindius apud Plut.

Digitized by Google

Plutarc. cometas in planetarum numero ponebant. quibus assentitur ipse Apollonius Mindius. Seneca postea sæculo non tam vetusto, pluribus enixè contendit cometas non tantum cæleſtes esse, verum etiam inter æterna naturæ opera ponit. vide eius lib. 7. nat. qu. ca. 22. & 23. propinquiori postea æuo, in eadem sententia perseuerauit Albumazar magni inter Arabes nominis; vt tradit Cardanus de subtilitate. & superiori nobis seculo, idem Cardanus citato lib. de subtilitate idem demonstrare conatus est. nostra denique ætate, qua Astrologicæ obseruationes, magnis ac fabrefactis organis etiam circa cometas habentur, hanc per omnes ætates deductam opinionem veram esse, consultissimi Astronomiæ luculentissimè cõprobare nituntur. Verum anteqnam eorum argumenta afferamus, præstat de cometarum accidentibus, per apparentias & obseruationes deprehensis, pertractare.

Figura Cometarum. Cap. I.

VARIÆ sunt Cometarum figuræ, quarum duæ sunt præcipuæ: Alij enim crines vndique in orbem vibrant, qui criniti, cincinnati, & cometæ propriæ appellantur: Alij vero ad vnam tantum partem barbam, aut caudam radiosam demittunt, hique barbati, caudatique dicuntur. Porrò cometa græca vox est, nam Κομήτης, comatum, seu crinitum significat: à Κομη, quæ coma latinè dicitur.

Magnitudo apparens Cometarum.

MINIMI sunt instar vnius maximæ stellæ fixæ; maximi instar solis; nam teste Seneca, Neronis tempore, cometa vnus solem magnitudine adæquauit. alij suas magnitudines inter hasce extremas multiplici varietate medias continent. vbi illud maximè notandum, eundem cometam non seruare eandem figuræ magnitudinem, sed eam iuxta motum, quem habet proprium, variare, non enim vt videbimus, æquabiliter incedunt; quare figuram imminuunt, vel augent, pro vt eorum etiam motus remittitur vel intenditur: quod exactè olim Seneca, nunc vero Tycho obseruarunt, vt ille cap. 8. de cometis: hic vero in cometa anni 1577. enarrat. nonnulli initio magni apparent, postea paulatim minuuntur, vt amplius discerni nequeant; alij contra initio sunt parui, demum decrescunt vsque ad apparentem interitum.

Apparens

Apparens duratio Cometarum.

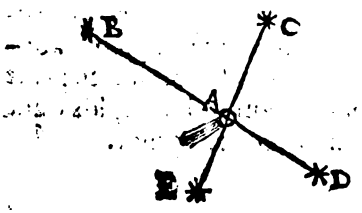
MINIMVM quidam octo dies affulgent: alij suas augent ætates; vsque ad semestre spatium; nam magnus ille Neronis cometa sex totis effulsit mensibus: alius anno Christi 1240. qui crines in medium vsque cæli ab horizonte euibrabat, vix intra sex menses, vt scribit Daniel Santbechius, extinctus est.

Motus Cometarum. Cap. II.

DVPLICI motu perinde ac veri, & perpetui planetæ; cometæ, qui spurij, & euanidi pariter sunt planetæ, aguntur: motu videlicet diurno, quo circa mundi centrum integras quotidie conuersiones absoluunt, ac proinde non aliter, ac cætera sydera quotidie oriuntur, & occidunt, dūmodo in ea cæli parte existant, quæ ortum & occasum patiatur, seu quæ in diurna conuersione nostrum horizontem prætereant. præterea motu proprio meant, quo non in eodem cæli loco hærent, sed ab eo, in quo primum affulserunt, quotidie abeunt. qui motus antiquis etiam cōpertus fuit; nequaquam enim eos inter errantia sydera computassent, nisi eos planetarum instar, peculiari cursu in cælo errabundos esse cognouissent. Aristotiles apertè de quodam magno cometa id asserit; qui cum primum visus sit vesperi in occasu æquinoctiali, sole in principio Capricorni brumam efficiente, necesse est eum extitisse propè æquatorem, è regione primi gradus Sagittarij, vt in sphæra materiali videre est, ea astronomicè collocata, positoque sole in principio Capricorni, eoque iam demerso, sic enim videbis gradum æquinoctialis occidentem, in quo cometa erat, esse è regione primi gradus Sagittarij. postea paulatim ad orientem in consequentia perrexit, vnde & à sole remotior, & supra horizontem altior ex parte occidentis apparebat; donec ad Orionis zonam ascendit, vbi extinctus est. Orion autem tunc temporis erat circa finem signi Tauri, quare proprio cursu ad orientem peregit hæc signa, Sagittarium, Capricornum, Aquarium, Pisces, Arietem, & Taurum. qui semicirculum, seu gra. 90, efficiunt. Seneca ipse motum hunc non solum agnouit, sed præterea obseruauit per lineam in cælo rectam fieri; seu vt aiunt Astronomi, per circuli maximi portionem. cap. enim 8, ait, Cometarum cursus lenis, & per diem, ac noctem quantum transierit abscondit. & paulo post subdit, Cometarum cursus compositus, & destinatum iter carpens, non confuse, nec tumultuose eunt, ceu causis turbulentis, & inconstantibus pellantur. cap. vero 29 sic, alter ille cometa à Septentrione primum visus, non desijt in rectum assiduè celsior fieri, donec excessit: alter intra sextum mensem

sem dimidiam cæli partem transcurrit. Recentiores verò idem exactius, ex accuratis obseruationib. comprobarunt. quorum primus fuit eximius ille Ioannes Regiomontanus, qui postea aureum libellum de cometis elucubrauit. superiori vero ætate Tycho, cum alijs pluribus Astronomis, eundem maximum circulum exactissimè sæpius obseruarunt, idque hoc ferè modo; curium, seu viam cometæ propriam comparant ad viciniores stellas fixas, secus quas quotidie progrediuntur, notando scilicet eius ab illis distantias, ideſt, distantias locorum cometæ ab illis, quæ loca postea in astronomico globo in quo stellæ ritè sint collocatæ, depingunt; vnde manifestè apparet ea omnia loca in portione circuli maximi exactè, esse constituta. Distantiæ autem cometæ à vicinis stellis accipi possunt per nostrum Quadrantem, ita situm, vt simul per cometam & stellam, eius circunferentia transiens, & dioptra nunc stellam, nunc cometam aspiciens, gradus in circunferentia inter vtramque inspectionem interceptos manifestet.

Cæterum hæc loca cometæ quotidiana, sic Gemma Frisius in astronomico Globo depingit: assumit quotidie stellas quatuor cometæ circunstantes, ita vt cometa sit in concursu duarum linearum, quæ oppositas stellas iungant: quod per filum oculis prætensum, atque assumptis stellis, & cometæ obiectum examinat. v. g. sit cometa A, in medio quatuor stellarum B, C, D, E, ita vt filum per duas E, C, & cometam simul trãseat: similiter filum transeat per duas B, D, atque iterum per cometam. in globo igitur in quo hæ quatuor stellæ sint suis locis depictæ, extendantur duo fila per binas, ac binas stellas, & in communi filorum concursu erit cometæ locus: sic quotidie fiat, singulorumque dierum loca notentur, atque hinc manifestè eius via, seu cursus apparebit esse recta, seu portio circuli maximi, omnia enim illa loca erunt in directum constituta.



Porrò hic proprius eorum motus non est idem in omnibus, sed varius; nam alij ab occidente in orientem tendunt; alij è contra. omnes diligenter obseruati deflectunt ad boream, vel ad austrum, idque variè. alij celerius, alij tardius mouentur. Summa velocitas obseruata ex Regiomontano vno die peregit grad. 40. nonnulli initio velociores, quam in fine. alij in principio, & in fine apparitionis tarde mouentur: immedio vero velocissime perinde ac si in aliquo epicyclo deuoluti prius descendentes tardi essent, postea circa epicycli perigæum veloces, tandem epicyclum scandentes tardi apparerent.

Quantitas autem eorum cursus, seu viæ, varia etiam est; qui maximam peregerunt discurrerunt gr. 180, vti ille quem supra ex Aristotile memorauimus; & alius de quo Regiomontanus, qui à Libra in Arietem contra

signorum ordinem gradus 180, permeauit, alij gra. 90, alij 44, alij ad huc pauciores pro varia eorum natura. quamobrem sicuti perpetui ac ordinarij planetæ motibus, velocitate, ac via, inuicem differunt; ita hi cuanidi & extraordinarij iisdem discrepant.

Corollarium.

EX dictis de motu cometarum videtur non omnino incongruum esse existimare cometas describere suo proprio motu magnum quempiã epicyclum, hoc enim posito saluantur eorum phænomena; sic enim initio tardi, in medio veloces, in fine iterum segnes essent, hinc etiam maiores, & minores apparebunt, sicuti etiam veri planetæ. sed cur plures initio apparent celeriores? si in epicyclo reuolnerentur, omnes essent initio tardiores, quia in descensu primo apparerent. Respondere possumus plurimos initio non apparere, seu non conspici, propter eorum paruitatem, nisi enim magni sint, in se hominum oculos non conuertunt. opinor igitur eos quidem in cælo diu visibiles esse, quamuis non animaduertantur; quod si tunc, cum possunt, cernerentur, tardi, ac minores apparerent, quam postea. Præterea nonnulli diu latent ob solis vicinitatem; qua propter cũ postea heliacè oriuntur, iam circa epicycli perigæum mouentur, ac propterea velociores, ac maiores, quam postea. huius rei exemplum habemus in noua stella anni 1572, quam Tycho pag. 304, scribit multo prius conspectam esse ab Aurigis, Nautis, & Rusticis, quam à Philosophis, aut Astronomis, quare idem cometis ferè omnibus accidere opinor.

Barba seu cauda Cometarum.

ILLVD maxime notandum in omnibus cometis barbatis, seu caudatis, barbam hanc extendi ad partes solis auersas, ideſt, si sol sit in occidente, cometa directe barbam proijciet in orientem; è contra si sol fuerit in oriente, cauda in occidentem recta dirigetur. in quo recentiores omnes consentiunt. Petrus Appianus id diligentissime in 8. cometis; Gemma Frisius in alijs, Tycho tandem in quinque barbatis, idem exactè admodum obseruauit. in vno solum dubitat, qui videbatur caudam non à sole, sed à Venere directè auertere; quod tamen alicui visus fallacia tribuendum putat. Causam huius rei putant esse solis fulgorem, corpus cometæ peruadentem, & inde in oppositam partem emicantem: sicuti etiã videmus vitream pilam soli expositam, in partem soli auersam lumen solis se peruadens, ita vsque ac transmittere, vt non solum appareat, sed comburat etiam. Veruntamen caudæ curuitas, & figura non acuta, sed lata, difficultatem aliquam ingerit. Cæterum sicuti lumen solis in aere, vel

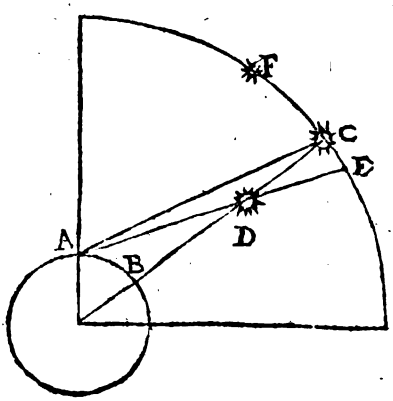
æthere

Digitized by Google

æthere puro nunquam apparet: sic etiam cauda cometæ in puro ac omnino diaphano cælo spectari minime poterit, quare putandum est huic caudæ opacam aliquam subesse materiam. Maxima autem caudæ longitudo ex obseruatione deprehensa est gr. 22.

Parallaxes Cometarum.

INGENIOSA ac subtilitate plena res est parallaxis, per eam enim totius mundanæ fabricæ ordinem ac situm perscrutamur. quod si in cæteris, ordinarijsque syderibus vsum habet præclarissimum, in cometis certè omnem superat admirationem, qui enim fieri potest, in re adeo vaga, noua, & inconstanti, vt parallaxis indagetur? veteres tamen Astronomi hanc in cometis curam omittentes, proinde nihil certi de eorum à terris distantia tradiderunt. recentiores igitur latini hanc gloriæ palmam sibi oblatam minimè neglexerunt. Parallaxim igitur cometarum dupliciter indagant. Primo ex diuersis, & valde dissitis locis, secundum terræ latitudinem, quorum scilicet poli altitudines valde differant. exemplo sit illa, quam Tycho Vraniburgi in Dania, & Tadæus Hagecius Pragæ in Boemia obseruarunt; quæ duo loca differunt in altitudine poli, nam Vraniburgum altiorem habet polum 6. gradibus, quam Praga: & præterea sunt sub eodem ferè meridiano, quod negotium illud multum iuuat. vterque præterea eodem die, eademque hora, & consequenter in eodem circulo verticali cometam obseruauit. Obseruauit autem vterque quantum distaret à stella, quæ Vultur appellatur, idest, quot gradibus esset infra eam, erat enim in eodem verticuli cum ea: vterque autem reperit eandē distantiam; & consequenter vterque aspexit eum esse in eodem cæli puncto, ac proinde nullam pati parallaxim, idest, nullam exhibere varietatem aspectus ex locis adeo seiunctis. sit in præsenti figura A, Vraniburgum, B, Praga F, stella Vulturis, C cometa, in eodem verticali F C E, iam distantia C F, vtrique visa est gra. 17 min. 52. quare vterque eam in eodem cæli loco conspexit. quod signum euidēs est cometam sublimius fuisse luna, & alijs planetis, qui sensibilem exhibent parallaxum; si enim fuisset in eadem distantia cum luna à terris v.g. in D, tunc Vraniburgi conspecta fuisset in E, humilior, & remotior à stella F, vt ostendit linea visua

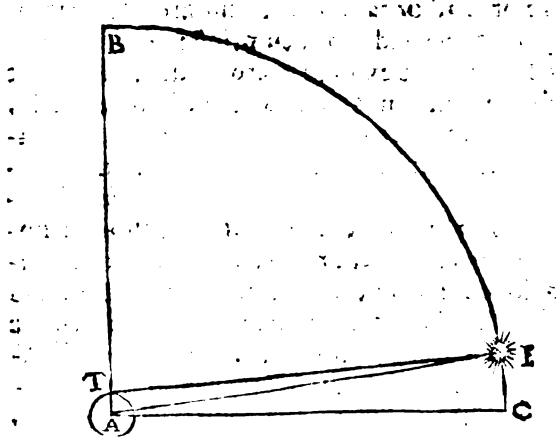


ſua A D E, ſi fuiſſet in concauitate regionis lunaris, quæ à terra diſtat ſemid. terræ 52, exhibuiſſet parallaxim min. 7. ferè, vt patebit ex conſtructione figuræ, quæ habeat poli altitudines, quas habet Vraniburgum, & Praga, &c. (quas videas apud Tychonem pag. 125. in lib. de cometis.) & præterea cometa diſtet à terra ſemid. 52. in huiuſmodi enim figura, non vterque inſpector eundem cæli locum cometæ conſpiciet, ſed diuerſitas aſpectus prædicta apparebit. hoc igitur modo, ex diuerſis locis parallaxis deprehenditur.

Sed ex eodem oco, eleganter admodum, vnico filo, in tantæ ſubtilitatis negotium, aduocato, parallaxis deprehenditur. Cum igitur cometa in fine durationis proprio motu adeo lenteſcit, vt vix incedat, bis obſeruandus eſt per filum hoc modo. Primo cum valde ab horizonte ſublimis fuerit, notentur binæ ſtellæ ei viciniores, inter quas ipſe collocatus ſit in recta linea, quæ ſit horizonti parallela; quod per filum in directum ſtellis aſſumptis expoſitum, atque oculis prætenſum experiri oportet. poſtea cum occaſurus prope horizontem fuerit; iterum prætenſo filo expendendum eſt, an in eadem recta linea cum iiſdem ſtellis exiſtat: ſi enim exiſtit nullam exhibet parallaxim, ac proinde alto cælo ſpatiatur: ſi vero fuerit humilior, quam vt ſit in ea recta linea cum iiſdem ſtellis, aliquam ſubibit parallaxim; quæ poſtea quanta ſit ſi exacte lubeat ſcire, noſtro Quadrante obſeruandum eſt, quot minutis, vel gradibus à prædicta rectitudine diſcedat; tanta enim erit aſpectus euariatio. Neque vero quidquam à refractione timendum eſt, quæ propè horizontem ob aeris craſſitiem, ſolet ſydera ſupra verum eorum locum efferre; quia hæc ipſius hallucinatio tam cometam, quam ſtellas aſſumptas pariter eleuabit, ac proinde eadem eorum mutua diſtantia, ac poſitio remanebit, ac ſi nulla eſſet refractio. Obſeruari etiam poteſt apud horizontem orciuũ intra binas ſtellas in recta linea horizonti paralleia, ſi enim cum poſtea valde ſublimis fuerit, apparuerit in eadem rectitudine nullam patietur parallaxim, ſi vero aſſumptis ſtellis fuerit altior, quam in recta linea, parallaxim patietur: quod ſi adũt motus proprius, is detrahendus eſt pro ratione temporis elapſi à prima obſeruatione vſque ad ſecundam.

Aliter per Quadrantem, hoc modo, obſeruetur diligenter in maxima cometæ altitudine diſtantia ipſius ab aliqua vicina ſtella fixa, quę ei ſupra, aut infra directè ſit, ſeu in eodem verticali, atque eis proxima: idque fiat quando cometa, aut nihil, aut vix proprio motu mouetur: poſtea cum propè horizontem deſcenderit, notetur iterum earundem diſtantia, habita etiam ratione motus proprij, ſi quis affuerit; nam ſi eadem diſtãtia remanſerit, nulla aderit parallaxis, & cometa altiſſimus ſupra lunam attolletur. ſi vero diſtantia erit mutata, ita vt cometa inferior euaſerit, quam oporteret; tanta erit parallaxis, quanta hæc diſtantiæ variatio, ſeu differentiæ à priori, ſiue ea maior, ſiue minor apparuerit. vt autem ſciamus quam altè in mundi diametro hæc parallaxis cum euehat, conſti-

tuenda



tuenda erit vera figura quæ eãdem parallaxim efficiat in eadem altitudine ab horizonte in qua erat cometa in vltima obſeruatione; hæc enim diſtantia pariter tunc notanda eſt; ex tali enim figura apparebit, quot terræ ſemidiametris attollatur: vt in præſenti figura, vbi altitudo C E, ſupra horizontem A C, ponitur æqualis altitudini cometæ in vltima obſeruatione. angulus deinde, T E A, debet eſſe æqualis parallaxi, ideſt, continere tot gra. aut min. quot erant in differentia diſtantiarũ. vltimo trianguli baſis ſit linea T A, quæ ſemidiametrum terræ referat. poſtea per circinum diligenter examinetur quoties ſemidiameter A T, ingrediatur in lineam A E, nam totidem ſemidiam. diſtabit à terræ centro cometa.

Locus ſiue altitudo Cometarum. Cap. III.

EX præmiſſis de figura, duratione, motu, ſitu, ac parallaxi cometarum iidem Aſtronomi non difficile eis quoque locum in hac mundi fabrica tribuere. aſſerunt igitur cometas eos, qui nullam aut minorem, quam luna exhibent parallaxim, ſupra lunam in cæleſti regione ſpatiari, quod quidem ipſius parallaxeos natura euidenter conuincit, vti ſupra ſæpe oſtenſum eſt: vbi ſciendum eſt recentiores aſtronomos, qui in hanc curam diligenter incubuerunt, comperiſſe cometas quotquot obſeruarunt aut nullam, aut minorem quam luna ſubiiſſe parallaxim. id luculenter Tycho explicat in quinque à ſe magna diligentia obſeruatis; partim in lib. integro de cometa, partim in primo epiſtolarum tomo. cui alij complures doctiſſimi viri adſtipulantur. quare non ſolum illos quinque inter cæleſtia corpora annumerant, ſed etiam omnes alios eiuſdem eſſe cõditionis probare conati ſunt, ſequẽtibus rationibus. Primo ex eorum motu, non proprio, ſed diurno, & communi omnibus aſtris; nam cometæ horis 24. cum cæteris aſtris circa totam terram reuoluuntur; ac tanto tẽpore ſupra horizontem manent, ſeu apparent, quanto affixa ſydera, aut ordinarij planetę. quod euidens ſignum eſt, eos ſi non ſupra lunam, ſaltem infra non lõge ab ea circunferi; ſi enim ferrentur circa terrã ſpatio 24. hor. in circulo humili

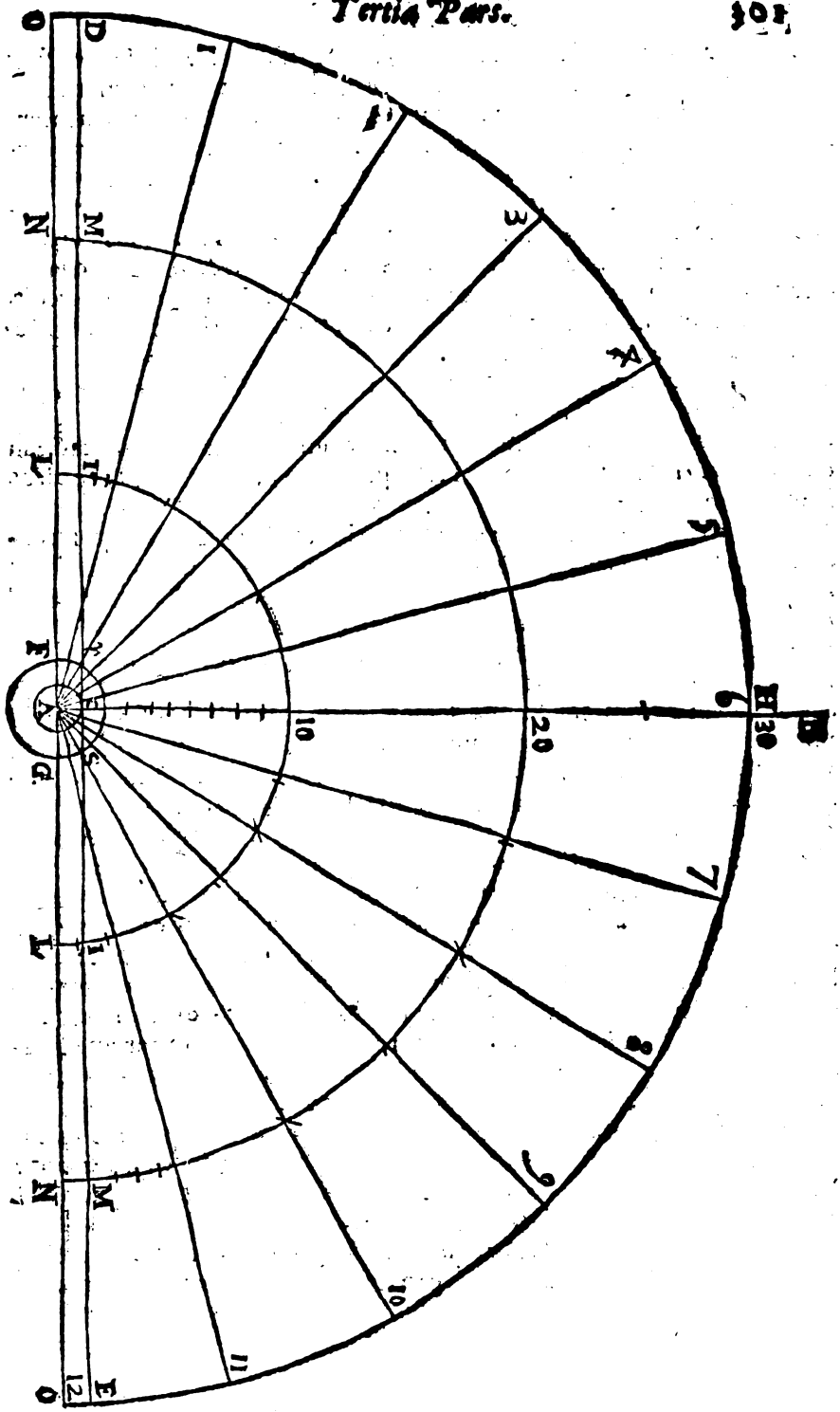
propè

propè terrã. v. g. in ſuprema aeris regione, aut parũ ſupra, ſequeretur neceſſario eos breuiſſimo tẽpore ab ortu ad occaſum prẽteruolare, ideſt, modicũ ſupra horizontẽ ſenſibilẽ permanere; ſed ſupra eum, inſtar citiſſimi fulguris, prætерlabi. quod hac figuratione explico, atque demonſtro. ſit igitur in ea terræ circulus omnium minimus, cuius ſemidiameter A C, & in linea A B, contineantur ſemid. 52. hæc enim erit ſemid. concaui lunaris regionis. deſcribantur plures ſemicirculi circa terram, qui variorum cometarum diurnas cõuerſiones reſerant, diuiſique ſint in partes 12. æquales quæ correſpondeant horis 12, quibus cometa ſupra ſenſibilem horizontem D C E, maneret, ſi eſſemus in ſphæra recta; ſuppono enim facilitatis cauſa, hanc demonſtrationem fieri, vel in ſphæra recta, vel ſaltem cometam aſſumptum ſub æquinoctiali, motu primi mobilis conuerti. hic proculdubio ex allatis ſuperius apparentijs, horas 12. totas ſupra ſenſibilem horizontem D E, ſpectabitur. ſi igitur cometa gyraret per ſecundum circulum F G, maneret ſupra horizontem prædictum horis tantum 8. octo enim tantum partes illius, quæ horas octo repræſentant, ſupra horizontem extant, vt ipſa figura indicat, in arcu R S, qui 8, tantum partes continet; hic vero gyrus diſtat à ſuperficie terræ vna tantum ſemidiametro, ideſt, milliarijs 3900; atqui re ipſa talis cometa 12. hor. apparet: impoſſibile igitur eſt, cum in tam humili gyro reuolui; quare multo minus in ſuprema aeris regione ferretur, quæ milliarijs tantum 50. eleuatur, ibi enim pro apparenti celeritate, ac gyri paruitate ſupra horizontem vix appareret; ſed citiſſime decurreret ad occaſum. præterea ſi cometa eſſet in ſupremo aere, altitudinis 50. milliar. tunc mutato vel modice horizonte, aut ad boream, aut ad Auſtrum, occultaretur omnino: verum contra accidit, nam cometæ videntur ab ijs omnibus terræ habitatoribus, à quibus etiam ſtellæ ei propiores ſpectantur. ſed reuertamur ad figuram, ſi percurreret tertium ſemicirculum cuius ſemidiameter continet 10. ſemidiameter terræ, Cometæ deeſſent $\frac{2}{4}$ horæ ex horis 12. vna enim pars tertia I L horæ, latet infra horizontem exuna parte, altera I L ex altera. in quarto ſemicirculo deeſſent $\frac{1}{4}$, horæ M N. tandem in ſemicirculo D E, cuius ſemid. continet 30. ſemid. deeſſent $\frac{1}{7}$ horæ E O, vt figura oſtendit ad horas 12. ſupra horizontem complendas, quas cometa explet: quod ſi figura amplietur vſque ad ſemidiametros 43, deſunt $\frac{2}{10}$, ad horas 12; qua propter adhuc ſublimius fertur. certo igitur ex hac figura conuincitur cometas ſaltem prope lunarem regionem reuolui, vbi mora eius ſupra horizontem inſenſibiliter minor euaderet horis 12. verum cum plurimi, omnem effugiant parallaxim, ij altiſſimo cælo, vel ſupra ſolem ad Iouis, & Saturni prouincias ſunt euehendi.

8. Præterea aut elementares, aut cæleſtes ſunt cometæ, non elementares inquiunt, igitur cæleſtes erunt. quod minimè elementares ſint hinc probant. Primo quia ex prædictis patuit, eos in cælo ſpatiari, qua igitur ratione elemẽtare quiddam in alienam ſibi mundi partem conſcendit, ibi-

que

Digitized by Google



Digitized by Google

que tamdiu, tam regulariter mouetur, atque affulget? Vnde Seneca, hoc loco, syderis proprium est, inquit, ducere orbem, atque hoc cometæ omnes efficiunt. deinde omne quod causa temporalis accendit, cito intercidit; sic faces ardent, sic fulmina in vnum valent ictum; sic quæ transuersæ dicuntur stellæ, & cadentes præteruolant, & secant aera. nullis ignibus, nisi in suo, mora est. si ignis esset collectitius, & repentinus, alternis diebus maiores, minoresue fierent. quisquis est ignis aere expressus, in fuga est, nec apparet nisi cum cadit. Cometes habet suam sedem, & ideo non cito expellitur, sed emetitur spatium suum; nec extinguitur, sed excedit. hæc doctissimus Latinorum Seneca: quibus à tumultuaria, ac euanida Meteororum turba, cometas excipit.

3. Qua ratione motum proprium, quem initio celeriorem ostendit, pedetentim ordinatè, & proportionaliter inhibet?

4. Qua ratione sublunare meteoron circulum maximum adeo exactè in cælo proprio motu describeret, ideſt, perpetuo, vt ait Seneca, tendens in directum.

5. Hic proprius eorum motus erat lunari proprio tardior, ergo secundum vsitatas rationes, supra lunam, maiorem ducit orbem.

6. Qua ratione elementare spectaculum tam longæuum foret, vt vel ad 6, menses (teste Seneca, & quidem oculato) aliquando cometa appareat?

7. Eorum quoque vera magnitudo cælestem eorum patriam testatur; mox enim probabitur nonnullos tota terra maiores extitisse.

8. Tandem eorum cauda quæ semper in partes soli auersas proijicitur, quid innuit? si esset ignitum Meteoron, flamma hæc potius sursum, vel huc illuc agitaretur: ex quibus omnibus concludunt eos in cælo tanquam planetas temporaneos ascisci desse: Quod si quis vereatur aliquid noui cælo inuehere, ei cum antiquis Italicis, Pythagoricis, Apollonio Mindio, & Seneca, liceat cometas inter æterna naturæ opera censere; ita vt non de nouo in cælo generentur, sed de nouo appareant; neque desinant esse, sed apparere; forte enim desinunt, quod nimis in cælestes sublimitates euehantur; sicque paulatim à nostris visibus se subducant; paulatimque proprium motum remittunt, quia instar planetarum in magno quopiam epicyclo sursum ascendunt; in quo ascensu tardi primum, mox stationarij euadunt: deinde post longa tempora, postquam per imaginaria illa spatia, quæ etiam extra mundum, nonnulli imaginantur, spatiati in superiori parte epicycli fuerunt, iterum ad nos descendere incipiant, iterumque in nostros se demittant aspectus. Enimuero nonne hac ratione Venus, & Mercurius suas apparitiones & occultationes alternant? Vide tractatum nostrum de cometa in opere de Locis Mathem. apud Aristotelem; vbi plura huc spectantia reperies.

Vides igitur Lector, quam verum illud sit, non esse ad pauca respiciendum ei, qui velit in quauis materia pro dignitate quidquam determinare.

Vera

Digitized by Google

Vera Cometarum magnitudo. Cap. IV.

APPARENS diameter capitis illius cometæ, quam anno 1577, Tycho, & alij plures obseruarunt, erat min. 7. distantia vero eius a terra erat semidiam. terræ 210. seu diam. 105. si ergo vt in alijs fiat Isosceles, cuius latera contineant partes 105, angulus vero minuta 7, collata basi cum vna ex illis partibus, ideſt, cum vna diametro terræ, basis continebitur in ea quater cum duabus tertijs, quare earum proportio erit sicuti 3. ad 14. vnde & sphærarum ratio constabit ex cubis horum numerorum, qui sunt 27, & 2744. habent enim eandem rationem quam sphæræ: quæ cognoscitur diuiso 2744, per 27, prouenit enim quotiens quasi 101, qui indicat cometam a terra contineri, & adæquari centies, & semel.

Eodē modo lōgitudo caudæ eius inuestigatur; nam apparens longitudo subtendebat gr. 22, distantia vero a terra erat diamet. terræ 105, igitur per Isosceles vsitatum, compererunt longitudinem veram huius cometes continere diam. terræ 48. crassitudo autem fuit diam. 11.

Similiter agendum est in alijs cometis, quia variæ sunt eorum apparentes magnitudines necnon variæ eorum a terra distantiæ. Cometa ille Neronianus, qui ex Seneca, magnitudine sua apparente solem adæquabat, proculdubio vera magnitudine Lunam superauit, quandoquidem supra eam effulsiue censendus est: vt ex superioribus ostensum est.

Corollarium de materia Cometarum.

SOLENT nonnulli Physiologi cum Astronomis de cometarum materia contendere, affirmant enim aliqui ex illi cometas ex elementari materia constare, atque etiam in elementari regione versari, quippe quæ cometas tantum de facie norunt; cum enim eorum circuitus, vias, motus, parallaxes, nequeant perscrutari, de ijs tamen secundum vulgarem apparentiam iudicant. verentur præterea ne quam nouitatis notam cælo inurant. Ex oppositō Astronomi qui prædicta cometarum accidentia sagaciter rimati sunt, eaque omnino rebus tantum cæleſtibus competere vident, eos non elementares, sed cæleſtes esse autumant. Verum enimuero me ab vtrisque gratiam initurum confido, si qua ratione lis hæc componi possit, ostendero: ratio igitur est, si eorum opinionem sequamur, qui putant cometas cæleſtes esse, ac continuo inter æterna muudi corpora perseuerare, quamuis raro conspicua euadant. in qua sententia fuere olim Pythagorici, & Italorum Secta: sed & recentiores suas hypotheses ita cometæ accommodant, vt cum antiquis consentire possint; dum enim eos in magno epicyclo reuoluunt, omnes saluant apparentias, & præterea

Digitized by Google

eos in ſublime cælum ita attollunt, vt paulatim ad viſum minuantur, ac tandem non pereant, ſed non apparent. hac enim ratione nihil noui cælo inferunt, quod Phyſicis, ne contingit, præcipuè curæ eſt: nec eos elementares faciunt, quod Aſtrouomi magnopere auerſantur. hæc ſit conciliatio.

Ex dictis de planetis tamen ordinarijs, quam extraordinarijs, ſcilicet, Venerem & Mercurium, circa ſolē ita moueri, vt aliquando infra, aliquādo ſupra ipſum exiſtant: Martis ſtellā etiā aliquando infra ſolarē regionē deſcendere: Cometas per omnes cæli partes proprijs motibus diſcurrere: ſolent nonnulli recentiores de cæli duritiæ, vel fluiditate nonnulla conijcere; quod eis videatur ſine cæli liquiditate non poſſe prædicta ſaluari, poſito enim cælo duro non vident qua ratione Mercurius, Venus, & Mars, per cælum ſolis ſuſque deque vagari poſſint. neque qua ratione cometæ poſſint ipſos quoquo verſus perforare addunt præterea nullum vnquam probaſſe cælum planetarum eſſe durum. hinc præterea deduci poſſe putant, cælos planetarum non eſſe realiter ab inuicem diſtinctos, ſed planetariam regionem eſſe purum cælum indiſtinctum, in quo errantia ſydera certis legibus, ac metis errent. diſtinctionem vero illam in eccentricos & epicyclos reales putant eſſe quandam ſubtilem ad ſaluandos motus excogitatam hypotheſim, quando quidem Ptolemæus, Copermicus, Tycho, ſolas circulares lineas, & quidem imaginarias in cælo deſignarunt.

Alterum Corollarium ex Senecæ diuinatione.

CAP 25. de cometis; quid miramur, inquit, cometas, tam rarum mūdi ſpectaculum, nondum teneri, certis legibus. multæ ſunt Gentes, quæ tantum facie nouerint cælum, quæ nondum ſciant cur luna deficiat, veniet tempus quo iſta, quæ nunc latent, in lucem dies extrahet; & longioris æui diligentia. ad inquiſitionem tantorum ætas vna non ſufficit. poſteri noſtri tam aperta nos neſciſſe mirabuntur. & cap. 6. erit qui demonſtret aliquando in quibus cometæ partibus errent; cur tam ſeducti à cæteris eant; quanti qualeſque ſint: contenti ſimus inuentis; aliquid veritati, & poſteri conferant: & cap. 31. puſilla res eſt mundus, niſi in illo, quod quærat omnis mundus habeat. hæc prudentiſſimi Senecæ egregia diuinatio. quæ quantum veritati fuerit conformis apparet, ſi in prædictis à nobis ſuperius, conferantur ſuccedentium ætatum inuenta cum præcedentibus. ſed adhuc melius tunc apparebit, cum iam inuento Teleſcopio, cometa quiſpiam primus illuxerit, ſpero enim auxilio admirandi huius inſtrumenti, ſæculum tandem noſtrum de cometis triumphaturum.

Appen-

Digitized by Google

Appendix de Trabe, & Cometa anni 1618.

QVOD magnopere exoptabam, vt scilicet ante huius sphæræ editionem, Cometa quispiam appareret, ex cuius obseruationibus præcipuè per Telescopium habitis, de natura & loco eius aliquid certi constaret, sicque tractatio hæc absolutior euaderet; id cælo nostris votis cumulatè respondente, ex sententia omnino successit; non solum enim cometam, sed & præterea ante ipsam ingentem Trabem, veluti eius prodromum, nobis cælum ostentauit. de ijs igitur, cum plures fusius scripserint, ego pariter ex instituto, nonnulla proferam, quæ egomet, vel obseruani, vel ex obseruatione commentus sum.

Anno igitur 1618. die 18. Nouemb. vt tradit Disputatio astronomica Collegij Rom. Soc. nostræ, Trabs ingens antelucano tempore, quippe quæ in cælo 40. gradus occupabat, mundo affulsit. perseuerauit dies 11. quibus à Cratere ad cor Hydræ proprio motu gradus penè 24. progressa est. porrò præter propium motum, diurnam quoque conuersionem, non secus ac sydera & cometæ horis 24. absoluebat; tandiuque supra horizontem cernebatur, quandiu etiam sydera, quibus proxima apparebat. quod certum mihi argumentum est, eam non in aerea regione, sed sublimius, saltem apud Lunares circuitus circunlatam esse; quod eadem ratione & figura, quibus superius cap. 3. vsus sum in ostendenda cometarum altitudine, ostendi potest. quod eo libentius annotare placuit, cum illud plerique omnes, quotquot ego legerim, huius cometæ scriptores, præterierint. ex quibus præterea sequi videtur huiusmodi Trabes esse cometis valde affines, ac proinde iuris astronomici, cum & sublimes incedant, & diu perseuerent; motuque non solum diurno, sed etiam proprio cieantur; & tandem figura non eis abfimiles sint: cum ego enim die 29. Nou. mane eam ad meridiem, & propè horizontem extensam conspexissem, visa mihi est eadem veluti magna alterius cometæ cauda; videram enim paulo ante cometam nouum, de quo mox dicam: naturam igitur cometarum huiusmodi trabes omnino imitantur.

Die igitur 29. Nou. quo mihi vltimo apparuit Trabs, eodem primo apparuit Cometa: quo viso, magnopere gauisus sum, sperans me iamiam voti compotem esse, eum igitur statim non solum ipse, sed alij etiam ex nostris socij, optimis Telescopijs perscrutati sumus. verum nihil aliud inspeximus, quam veluti sydus ingens, cuius lumen circa medium rubidum, ac instar Martis rutilum erat, circunquaq; vero rarius flauescebat. idem sequentibus quoque diebus factitatum est, atque idem semper absque vlla nouitate conspectum est. vnde argumentor eum non sublunarem, sed cælestem fuisse: nam si sublunaris fuisset, conspecta in eo, ni fallor, partium diuersitas, ac varietas esset, præsertim si ex elementari materia constitutis-

Digitized by Google

set; si enim tantã rerum diuersitatẽ videmus in Luna per Teleſcopiũ, quidni ẽt in cometa vidiſſemus, ſi quam Luna humilior, ac propior inceſſiſſet. præterea ſi idẽ inſtrumentũ in Venere diuersitates illuminationum, in Sole maculas, & faculas aperuit, apud Iouem ſatellites, in Saturno binos nigrores detegit, profecto veriſimile videtur idem in cometa detecturũ fuiſſe, ſi humilius, non altius: ſtulſiſſet; atqui more altiſſimorum ſyderũ, eũ nobis purum lumen oſtendit, ſine vllis pene diuerſitatibus, ergo apud altiſſima ſydera collocandus eſt.

Poſthæc eodem mane hora 13 $\frac{1}{4}$. ciuili, ad orientem Quadrante ſatis magno locum eius per diſtantiam à Mercurio, cum vix vlla alia ſtella videretur, obſeruaui. erat autem ſupra Mercurium directè grad. 7. $\frac{1}{2}$. Mercurius vero in gr. 20. Sco: pij. vnde adhibito globo ſtellarũ Tychonico, conieci ipſum eſſe infra Lancem borealem gradu fermè vno, ſed parum verſus meridiem. inibi propè obſeruatus eſt etiam Romæ eodem mane hora 12. eandam autem videbatur auertere à Sole.

Die 30. hora 14. vrbis, diſtabat à Boote gra. 30. à Spica gra. 25.

Die 2. Dec. ho. 13 $\frac{3}{4}$. diſtabat à Boote 24. à ſpica, 25. à Lance borea 8.

Die 3 hora 13 $\frac{1}{2}$. à Boote gra. 21 $\frac{1}{3}$. à Spica 26 $\frac{1}{3}$.

Die 4. hor. 14. à Boote gr. 18. porrò hic notandus eſt mirus obſeruationum conſenſus, nam etiam Romæ hiſce tribus diebus à noſtris P P. deprehenſæ ſunt eædem penè diſtantiæ, ab iſdem ſtellis, eodem tempore.

Die 6. h. 13. à Boote 12 $\frac{1}{4}$. à coxendice bootis 17 $\frac{1}{5}$. à ſpica 27 $\frac{1}{4}$.

Die 11. hora 14. Bootes & coxendix æquidiſtabant ab horizonte, infra quas parum propior tamen coxendici erat cometa.

Die 12. h. 13. à Boote 8 $\frac{1}{2}$. a coxa 3. exceſſit tropicum Cancri.

Die 14. h. 13. a Boote 13. a coxa 6. conſentit obſeruatio Oenipontana à noſtris habita. Porrò ſex hor. prius, ideſt, hora nonis 8. qua cometa orierbatur, ad eius parallaxim explorandã, cũ adhuc apud horizontẽ eſſet, aſſurreximus. ac primò obiter obſeruaui longitudinẽ caudæ gr. 36. quæ ſemper eo maior apparuit, quo aer obſcurior, aut quo horizonti erat propior. adhibito igitur filo obſeruauimus eum in concurſu duarum diametrorum quadrilateri, quod 4. inerrantes ſtellæ circa ipſam efficiebant: eratq; ſimul apud quandam ſtellulam 4. ferè digitis. deinde hor. 14. ideſt, ſex horis poſtea elapſis, cum multum eleuata eſſet ab horizonte, verticiq; accederet, iterum diligenter per filum inſpeximus an eundem ſitum ad prænotatas ſtellas retineret, atq; deprehendimus eundem planè locum retinere, ſtellulæque illi vti antea adhærere, niſi quantum motus eius proprius poſtularet. quod euidens ſignum eſt nullam ſubiiſſe parallaxim ſenſibilem.

Die 20. hora 13. diſtitit ad ſenſum a prima caudæ Vrſæ maioris, quæ ſcilicet eſt in extrema cauda, ſeu etiam quæ eſt prima temonis plauſtri, gr. 7. in directũ ſui itineris per circulũ maximũ, quẽ proprio motu deſcribebat.

Die 28. ho. 12 $\frac{1}{2}$. a ſecunda caudæ Vrſæ maioris gr. 5. à tertia caudæ Serpentis 6 $\frac{1}{2}$. erat iam valde imminutus.

Die

Die 29.h.12½. a ſecunda caudæ Vrſæ 5½. a tertia caudæ Serpẽtis 5½ in recta linea cum eis ad ſenſum.

Die 30.h.12½. a tertia caudæ Vrſæ 7¾. a tertia caudæ Serpentis 5¼. cũ vtraque in recta linea.

Die 31.ho. 13½. aliquantulum proceſſerat vltra prædictas ſtellas, adeo colore, motu, & magnitudine imminutus, vt vix conſpicuus eſſet. quare neque amplius a nobis conſpectus eſt.

Habitus igitur hiſce diſtantijs, eiſque accuratè circino in globum ſtellarum translatis, apparuerunt ſingula ſui itineris loca, ſeu ſtationes, pro ſingulis obſeruationibus; quæ omnia erant ſecundum ſenſus æſtimationẽ, in eodem ferè circulo maximo. quod ſi quid deflexiſſe videbatur, id aut obſeruationũ, aut globi imperfectioni aſcribẽdum putaui. porrò motum, lumen, & magnitudinẽ in dies remittebat, quouſq; euanuit. caudãq; ſemper in auerſas ſoli partes dirigebat. Poſtremo cum noſtræ obſeruationes Parmenſes, cum Romanis, Antuerpienſibus, & alijs conſenſerint, palam mihi eſſe videtur, neq; vllam ex diuerſis, atq; adeo diſſitis locis exhibuiſſe parallaxim, ac proinde in ſupremis cæli regionibus ſpatiatum eſſe.

Cæterum vt in futurum etiã caueamus, obſeruandũ erit in poſteris cometis, an eclipſentur a Luna, & an planeta quiſpiam ſub eis, vel ſupra eos incedat: itẽ an vmbra terræ, vel Lunæ, aliuſuè planetæ ipſos aliqua ex parte obſcurare valeant; quæ aliquando futura non dubitamus.

TRACTATVS DVODECIMVS.

De Firmamento, & inerrantibus ſtellis.

Locus Firmamenti. *Cap. I.*

ABſoluta iam errantium ſyderũ regione, ſupereſt, vt ad Firmamentũ, quod inerrantiũ ſtellarũ ſedes eſt, aſcendamus. nec dubium, quin ſupremũ hunc locum in hac Mundi Fabrica ex ſibi vindicent: videmus nãq; eas ſupra omnes planetas reuolui, cũ illæ ab his occultentur, non contra. Secundo ex proprio earũ motu, qui tardiſſimus eſt, vt videbimus; ſunt aũt illa ſydera cæteris ſuperiora, quorũ propriæ motiones ſunt tardiores vt alias docuimus. Quantũ autẽ diſtet Firmamentum a mundi cẽtro, certo affirmare difficile eſt; non enim conſtat an ſupra Saturni circuitum proximè ſtatuendũ ſit, cũ nonnulli illud immẽſo interuallo ſupra Saturnũ extollãt. Quod ſi Saturni gyrũ proximè ambiat, erit eius diſtantia eadẽ quę Saturni maxima. ſi vero altius euehatur incerta omnino remanebit; Tycho tñ prudenter exiſtimat eã cõtinere ſemid. terræ 14000. incertũ præterea eſt num ſtellæ omnes ei affixæ a mundi centro æquidiſtẽt; ſunt enim qui ſuſpiciẽtur, alias alijs eſſe nobis propiores; ac propterea alias alijs maiores apparere. Dicuntur aũt fixæ, q̃ eaſdẽ diſtantias, ſitus, & poſitiones, quas ad inuicẽ habẽt, perpetuo ſeruãt, v.g. illæ ſeptẽ ſtellę, quę carrũ vulgo appellãt, perpetuo eandem.

eandem earri figuram,& eandem in Firmamento positionem constanter retinuerunt, vt testantur veterum, Hipparchi, Ptolemæi, ac recentiorum omnium obseruationes inuicem collatæ: hinc etiam ipsarum regio, seu cælum appellari meruit Firmamentum. Plura huiusmodi exempla habes apud Tychonem to. 1. pag. 234.

Partitio stellarum in 48. constellationes, seu imagines.

IN prima porrò illa aurea, sed rudi tamen ætate Mundi; vt eleganter cecinit Seneca:

Nondum quisquam sydera norat;
Stellis quibus pingitur æther,
Non erat vsus: nondum Pleiadas,
Hyadas poterant vitare rates;
Non Olenia sydera Capræ,
Non quæ sequitur, flectitque senex
Arctica tardus plaustra Bootes.

Succedentibus postea secualis primi omnium poetæ veteres initiũ, quodnis aliud agentes, syderali scientiæ dedere; ij enim stellarum omnium cõfusam, ac palantem multitudinem suis ludentes fabulis in ordinem redigere, atque in partes quasdam distribuere cæperunt. hoc pacto dum ipsi Cynosuram, aut Helicem in vrsas à Ioue conuersas,& in cælam translatas esse confinxerunt, stellas complures in duas veluti Prouincias ab alijs diuisas distinxerunt. idem de Arcturo, Perseo,& reliquis præstiterunt. Poeris suppetias tulerunt Nautæ, qui Nauticæ artis necessitate compulsi, ac stellarum cognitione propterea indigi, eas obseruare, ac denominare cæperunt. sicque,

Nauita tum stellis numeros, & nomina fecit.

Quibus postea Astronomi succurentes tandem totam Firmamenti faciem in 48, vel 49, vel 50, veluti regiones distribuerunt, vt facilius hac distinctione, atque ordine in cognitionem omnium stellarum peruenirent. has vero stellarum figuras appellarunt Asterismos, seu constellationes, quorum nomina, & ordines in catalogo stellarum infra apparebunt. sic legimus Thaletem Milesium inuentorem fuisse Vrsæ minoris, idest, eam constellationem statuisse: Cononem etiam in gratiam Regis Ptolemæi, Berenices comam in cælum transtulisse: idest, stellas quasdam inde denominasse: nostra pariter ætate Galilæus iure inuentionis stellas Mediceas nuncupauit. quo autem consilio poetæ illi vetustissimi Heroas illos, aut animalia illa in cælum transtulerint,& quinam, ij fuerint, ne ego longior sim, vide apud Aratum, Q. Manilium, & Higinium poetas veteres. antiquissimas porro esse hasce syderum appellationes apparet ex libro Iob antiquissimo (quem putant sacræ Scripturæ expositores esse ipso Moyse antiquiorem,) qui cap. 9. ait, qui facit Arcturum, & Orionа, & Hyadas. &

Amos

Amos cap. 5, facientem Arcturum, & Oriona. apud etiam Hesiodum, & Homerum antiquissimos poetas plurium Asterismorum nomina leguntur. Hesiodus quidem, qui parum post Troiani belli tempora floruit, in lib. 2. operum, ac dierum plurium constellat: meminit: quæ loca infra adducentur, cum de ortu, & occasu syderum erit sermo.

Numerus Stellarum. Cap. 11.

HOC iam veluti apparatu præmisso, peruetustos illos syderum cultores incessit cupido multitudinis stellarum dignoscendæ, ac si fieri posset earum omnium numerum assequi. cum igitur iam omnis earum multitudo esset in 48, constellationes distributa, facile ijs fuit singularum constellationum stellas enumerare, sicq, tandem omnium constellationū numeros (paruulis tamen non paucis, quæ ægrè discerni paterant, omissis) in vnam summam redigere; harum autē summa fuit 1022. quos quidem alioquin doctissimus vir sequutus, dum scripsit omnes omnino stellas esse tantum 1022. falsus est. quod erratum inde conuincitur, quod Tycho in suo stellarum catalogo exhibet 100, ferè stellas à se visas amplius, præter antiquis numeratas, atque in sola Cassiopea 13, amplius obseruauit præter recensitas à maioribus. Cæterum stellarum numerum esse propemodum humanæ menti infinitum ex Telescopio perspicuum est, per ipsum enim non solum in Lacteo circulo, & in Nebulosis stellis, innumeræ stellulæ deteguntur; verum etiam in quamuis cæli partem per illud inspexeris, quam plurimas oculis alioquin nostris inuisibiles, conspicere licebit. Dum igitur in hoc stellarum censu versarentur, aduerterunt eas inter se, tum apparenti magnitudine, tum colore differre, quare eas iuxta magnitudinem in sex classes redegere; maximas omnium in prima classe reponentes, quas primæ magnitudinis dixerunt, quæ sunt 15, alias prædictis proximè minores, secundæ classis, ac magnitudinis fecerunt: eodem modo relinquas in reliquos ordines, tertium, quartum, quintum, & sextum distribuerunt: quas etiam proprijs characterib. distinxerunt, quibus in globis astronomicis depingendis, ad stellarum ordines distinguendos, adhibent. Respectu autem coloris, alias claras, alias Nebulosas, alias obscuras statuerunt: quorum ordo, in sequenti tabella exponuntur.

Magnitudines.	Numerus.
Primæ.	15.
Secundæ.	45.
Tertiæ.	208.
Quartæ.	474.
Quintę.	217.
Sextæ.	49.
Nebulosæ.	5.
Obscuræ.	9.
Summa	1022.

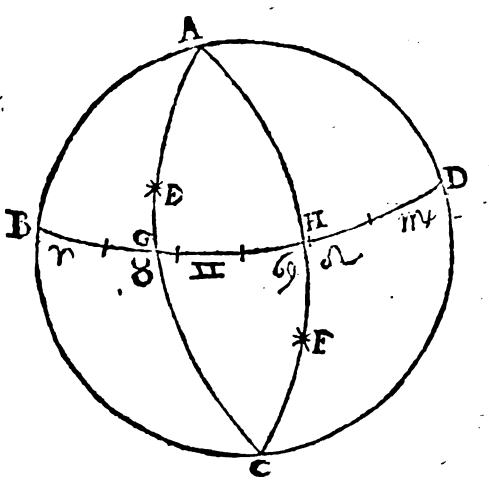
Stellas autem omnes sex classium claræ dicuntur, sunt que numero 1008. reliquæ vt in tabella Nebulosæ.

Digitized by Google

lesæ sunt quasi particulæ quædam lactei circuli. Porrò præter has stellas animaduerterunt in Firmamento albedinem quandam oblongam a borea in austrum inordinatè incedentem, totumque cælum cingentem, quam Galaxiam, seu viam lacteam poetæ cognominarunt. pariter propè antarcticum polum, vti referunt Vectores Indici, conspiciuntur Nubeculæ duæ siue maculæ, quæ similes sunt Nebulosis stellis, aut Galaxiæ partibus. quid vero hęc omnia sint, anteactis omnib. seculis incompertũ fuit. nostra tamen ætate, admirandi Telescopij beneficio, apertè videmus Galaxiam nihil aliud esse, quam oblongum stellarum agmen, adeo exilium, vt nullæ per se ob luminis paruitatem distinctè cerni queant, omnes autem simul candorem illum lacteum oculis exhibeant. Idem prorsus contingit Nebulosis, quas idem instrumentum ostendit esse quosdam stellularum greges. Idem existimandum est de Maculis ad antarcticum polum sitis. vide Nunciũ sydereũ Galilæi, qui omniũ primus isthæc Mundo miracula patefecit.

Loca Stellarum in Firmamento.

PRoxima Astronomis cura successit singulis stellis propria assignare loca in Firmamento; quod præstiterunt inuestigantes longitudines, ac latitudines singularum (supra autem in tractatu officij zodiaci, & ecliptice dictum est, quid sit vtraque) ex cognita enim longitudine, & latitudine alicuius syderis, cognoscitur determinatus ipsius in cælo situs, vt ex consideratione præsentis figuræ patebit, in qua ecliptica sit BD, circulus ABCD, referat ipsum Firmamentum, in quo sit stella E, cuius locum in Firmamento oporteat determinare; A, C, sint poli ecliptice; A Boreus, C Australis. transeat igitur per ipsam, & per polos ecliptice circulus latitudinis AEGC, secans eclipticam in G, qui sit 25, gradus Tauri, sitque arcus GE, notus. v. g. gra. 40. ad boream, qui



arcus erit eius stellæ latitudo borealis; longitudo autem eiusdem stellæ erit arcus BG, gra. 55. ab initio Arietis computatus: ex quibus cognoscitur

ſcitur vbinam in cælo ſtella E, ſit affixa, ideſt, eius proprius locus in Firmamento, relatus ad zodiaci polos, & ad eclipticam manifeſtatur. Iam ſtella F, ſit in parte auſtrali, circulus eius latitudinis A F C, ſecans eclipticam in H, 28. gra. Caneri, arcus H. F. erit eius latitudo auſtralis gra. 43. longitudo vero arcus B H. gra. 118. ex quibus eius in cælo ſitus exactè deſignatur. Inquirunt igitur Aſtronomi ſtellarum præcipuarum longitudines, & latitudines, vt ex ijs, vera earum loca in cælo definiant. Primi autem, qui in hanc præclaram curam incubuerunt fuere Ariſtillus, & Timocharis, qui à morte Alexandri Magni annis circiter 41. plurimarum ſtellarum loca obſeruarũt: poſtea Hipparchus, inde Ptolemæus, hinc Albategnius, & tandem Tycho, omnem in hanc curam, diligentiam adhibuerũt. quibus vero modis id præſtiterint, nunc dicendum.

Veteres ad hoc vtebantur inſtrumento quodam, quod Aſtrolabium, & Armillas vocarunt, quod Ptolomæus initio lib. 5. deſcribit. erat autem hoc inſtrumentum perſimile magnæ ſphæræ armillari; quare ſi ſphæra adſit ſatis magna, atque accuratè fabricata, vſui nunc eſſe poterit, ſi tamen in ea incluſus fuerit circulus, quem ſecundi motus appellauimus; nunc autem dici poterit, ab officio quod præſtabit, circulus latitudinis, vti in apparatu docuimus, qui ſcilicet in polis ecliptiæ conuertatur: eſt tamen nunc illi addenda Dioptra, quæ circa centrum eius, ſeu eclipticæ, vertatur, quæque habeat in vtraque extremitate pinnulas perforatas, vt per ea foramina liceat in ſydera collimare. Secundo neceſſe eſt tempore obſeruationes (quæ non niſi noctu haberi poteſt, in die enim ſtellæ non videntur) habere locum ſolis in zodiaco accuratè notum. Tertio veteres Hipparchus, & Ptolemæus habebant etiam locum Lunæ notũ in zodiaco per calculum; ſeu quod melius eſt tempore alicuius eclypſis lunaris, quia tunc locus lunæ exactè ſoli opponitur. pro Luna induſtrius, & ſolers Tycho Venerem aſſumpſit, quia locus eius in zodiaco, & diſtantia eius a Sole, certius haberi poteſt, quam lunæ: eius enim motus magis obſeruabilis eſt. habito igitur loco Lunæ aut Veneris in zodiaco, ideſt, in quo ſit gradu per eius à Sole diſtantiam; noctu adhibita armillari ſphæra, ſtellam quampiã Lunæ aut Veneri proximam obſeruabant, quantum ſcilicet locus eius locum Veneris in zodiaco præcederet, vel ſequeretur. (præcedere autem eſt eſſe propius initio zodiaci ſecundum ſignorum ordinem, ſic ſtella in 20. gra. Arietis præcedit alteram, quæ ſit in 25. gra. vel quæ ſit in Tauro, aut Geminis, &c.) id autem per noſtram armillarem ſphæram ſic aſſequemur. ea Aſtronomicè, ſplendente Luna, aut Venere, eorumque locis iam præcognitis, collocetur, poſtea circulus latitudinis ita moueatur, vt viſiuus radius illi adhærens; tranſeat per mediam Venerem; quo facto ſtatim ad ſtellam obſeruandam idem circulus transferatur ita, vt viſus per Dioptram peruadens in ſtellam dirigatur, atque initium gradus ecliptiæ notetur, per quem circulus tranſit, quantus enim erit arcus inter locum Veneris, & hunc, is erit diſtantia ſtellæ à Venere ſecundum zodiaci longitudinem,

gitudinem, quare si ei addatur Veneris longitudo, si eam Venus præcedat, conflabitum tota stellæ longitudo. v. g. Venus sit in 10 gr. Tauri, stella vero obseruata distet à Venere gradus 4. erit igitur stella in 14. gra. Tauri, ac proinde eius longitudo erit grad. 44. distantia scilicet ab Æquinoctio, quæ primo quærebatur. Arcus vero circuli, latitudinis inter stellam, & ecliptícam interceptus, erit latitudo stellæ obseruatæ borea vel austrina, prout citra ad boream, vel vltra ad austrum ab ecliptica fuerit obseruata: quæ erat secundo loco inuestiganda. ex duabus hisce distantijs verus & proprius stellæ locus in Firmamento dignoscitur. sic igitur omnium stellarum possunt loca definiri, totiusque Firmamenti ordinem, ac configurationem determinari. Non est autem necesse singularum stellarum longitudines, & latitudines adeo laborioſe inquirere, sed satis est in nonnullis præstitisse, vti fecerunt in prima Arietis stella, atque in spica Virginis, quæ olim erant prope æquinoctia; aut in Basiliſco, &c. constitutis enim harum locis, possunt aliarum loca per distantias ab eis inuentas determinari. Hoc igitur modo describunt Catalogum fixarum, in quo quælibet stella habet propriam longitudinem & latitudinem, atque etiam magnitudinem. Talem Catalogum videbis apud Ptolemæum, sed correctiorem apud Copernicum, & correctissimum apud Tychonem, tom. 1. qui summa cura ac diligentia stellarum loca ad nostra sæcula definiuit, idest, ad annum Christi 1600, completum.

Totus igitur Catalogus diuiditur in tres partes. quarum vna continet omnes stellas apud zodiacum. secunda stellas, quæ extra zodiacum sunt Boreales. tertia Australes. rursus totus constat columnis 4. prima continet nomina stellarum, in qua illa dicitur præcedens, quæ minorem habet longitudinem, illa sequens, quæ maiorem. situs vero earum explicatur iuxta imaginis illius membra, in qua existunt. Secunda columna continet longitudines è regione stellæ sitas. Tertia eodem modo latitudines. & in zodiaco additur litera B, quæ Boreales, & littera A, quæ Australes denotat. Quarta Magnitudines, aut colores, sic. 1. significat primam magnitudinem. 2, secundam, &c. Ne- significat Nebulosam. Obſ. obscuram.

Quoniam vero apud scriptores eadem sæpe stella varijs nominibus appellatur, placuit hoc loco hanc stellarum Polyonymiam explicare, vnde scriptores intelligi possint de qua stella loquantur: sunt autem nomina hæc partim Hebræa, vel Arabica, partim Græca, & Latina.

Polyo-

Digitized by Google

Polyonymia Stellarum, & Asterismorum.

AQuila, Vultur volans, idem.
Caput Meduſæ, Arabicè Algol.
Bootes, Arctophylax, Arcturus.
Capra, Capella, Hircus, Arabes Alaiot
Cygnus, Gallina, auis.
Erictonius, Auriga, Agitator, Heniochus.
Vrſa minor, Cynoſura.
Vrſa maior, Helice, in ea Carrum vel Plaustrum.
Corona Ariadnæ, Gnoſſia.
Serpentarius, Ophiuchus.
Lyra, Vultur, cadens.
Triangulum, Deltoton.
Hercules, Engonasi.
Regulus, Stella regia, Basiliſcus, Cor Leonis.
Pleiades, Virgiliæ, in Tauri Dorſo.
Hyades, Suculæ, Atlantides, in capite Tauri.
Oculus Tauri vna Hyadum; Arabicè Aldebaran, eſt oculus Tauri auſtralis, latinè Palilium.
Spica Virginis, Arabicè Alacel, & Asimech, in ſiniſtra manu Virginis.
Vindemiatrix, Arab. Alaſaph. Protrygetes Græcè. eſt in Virgine.
Caſtor, Apollo, eſt caput boreum Geminorum.
Pollux, Hercules, eſt caput auſtrinum Geminorum.
Cor Scorpionis, Antares, apud Ptolemæum Græcum.
Libra, Chelæ, i. branchiæ Scorpionis.
Canis maior, Canis Sirius. Arabicè Alhabor, vel Elhabor.
Canis minor, Procyon: Anticanis, Canicula, Algomeiſa Arabicè.
Os piſcis notij. vltima Aquarij, Fomahant Arabicè.
Canobus, Canopus, in extremo temonis Argonauis.
Lar, Thuribulum, Ara, Puteus.
Eridanus. Fluuius, Amnis.
Argus, Nauis, Argonauis.
Lupus, Beſtia Centauri.
Corona auſtrina, Rota Ixionis.
Crater, Vas.
Inter has Palilium, & Antares diametraliter opponuntur.

Stellæ quædam Enonymæ.

Scheat Arabicè, in dextra tibia Aquarij.
Scheder, in pectore Caſſiopeę, Arabicè.
Marchab in ala Pegaſi. Arabicè.
Regel, ſiniſter pes Orionis, Arabicè.
Acarnar, extrema Eridani, Arab.
Hædi. duæ paruæ ſtellæ in manu Aurigæ.
Aſelli, duæ ſtellæ in Cancro, iuxta præſepe.
Præſepe, ſtella Nebuloſa inter Aſellos.
Propus, quaſi propes, ideſt, antepedes Geminorum.
Chelæ, branchiæ Scorpij.
Polaris ſtella eſt tertia & vltima caudæ Cynoſuræ: reliquæ vero quæ dicuntur Vigiles, & Circitores, quia circa poli circuunt: vulgo dicuntur guardie, cuſtodi, quaſi poli cuſtodes, & vigiles ſint. à græcis ſtellæ Hygino, χορευται. i. chorum efficientes.

Digitized by Google

CATALOGVS ASTERISMORVM, & Stellarum inerrantium præcipuarum ad annum Christi completum 1600.

Primo de Stellis, quæ à Zodiaco in Boream vergunt.

Formæ, & nomina Stellarum.	Longitudo.		Latit.		Magn.
VRSA MINOR.	Sig.	Gra. ′.	Gra. ′.		
QVæ in extremo caudæ, Polaris dicta.	♊	23. 2.	66. 2.		2
Sequens in cauda.	♊	25. 36.	69. 50.		4
In eductione caudæ.	♋	3. 24.	73. 50.		4
In latere quadranguli præcedente.	♋	21. 25.	75. 0.		4
In eodem latere altera.	♋	24. 52.	77. 38.		5
In latere sequente.	♌	7. 16.	72. 51.		3
In eodem latere altera.	♌	14. 41.	75. 83.		3

Prædictæ 7. Stellæ efficiunt figuram parui plaustri, ei per simile quod est in Vrsa maiori, sed contrario situ.

VRSA MAIOR. 2.

Superior præcedentium in Quadrangulo.	♌	1. 34.	49. 40.		2
Inferior præcedentium in eodem Quadran.	♌	13. 43.	45. 3.		2
Superiori sequentium in eodem Quadran-	♌	25. 25.	51. 17.		2
Inferior sequentium in eodem Quadrang.	♌	24. 45.	47. 6.		2
Prima caudæ post eductionem.	♍	3. 10.	54. 18.		2
Secunda caudæ.	♍	9. 56.	56. 22.		2
Vltima caudæ.	♍	21. 12.	54. 25.		2
Informis, ideſt, extra Vrſæ figuram.	♍	17. 43.	40. 6.		2
In genu ſiniſtro anteriori.	♌	0. 32.	34. 34.		3

Ap-

Digitized by Google

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Magn
Borealior duarum in dextro pede.	♋	25.	56.	29.	15.	3
Altera auſtralior.	♋	27.	10.	28.	38.	3
DRACO. 3.						
In capite lucidarum duarum prima.	♆	6.	19.	75.	21.	3
Lucida capitis dicta.	♆	22.	24.	75.	3.	3
In ſecunda flexura.	♈	12.	26.	82.	49.	3
Quædam.	♈	27.	47.	79.	25.	3
In flexura tertij nodi.	♌	29.	44.	81.	4.	3
Polo Zodiaci proxima.	♍	26.	51.	84.	48.	3
Ad extremam flexionem.	♎	7.	55.	78.	32.	3
Præcedens flexuram.	♎	12.	28.	74.	11.	3
Ad eandem flexuram.	♍	29.	22.	11.	4.	3
Quæ flexuram proximè ſequitur.	♍	2.	10.	66.	36.	2
Penultima caudæ.	♌	10.	26.	61.	33.	3
Vltima caudæ.	♌	4.	37.	57.	7.	3
CEPHEVS. 4.						
In cingulo.	♉	0.	13.	71.	7.	3
Lucida in humero.	♈	7.	13.	68.	54.	3
In ſiniſtro humero.	♈	27.	53.	62.	35.	4
Apud tiaram.	♈	8.	29.	61.	3.	4
BOOTES 5.						
In humero ſiniſtro.	♎	13.	5.	49.	33.	3
In capite.	♎	18.	43.	54.	15.	3
In dextro humero.	♎	27.	29.	49.	1.	3
In coxendice.	♎	22.	29.	40.	40.	3
In crure dextro.	♎	27.	36.	27.	57.	3
In tibia ſiniſtra.	♎	13.	42.	28.	9.	3
In fimbria tunicæ, Arcturus dicta.	♎	18.	39.	31.	2.	1
CORONA BOREA. 6.						
Lucida Coronæ.	♏	6.	38.	44.	23.	2.

Præ-

Digitized by Google

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Magn.
Præcedens.	♏	3.	37.	46.	8.	4
Sequens lucidam.	♏	9.	14.	44.	33.	4
Proximè sequens.	♏	11.	25.	44.	52.	4
Quæ hanc comitatur.	♏	13.	32.	46.	9.	4
HERCVLES. 7.						
In capite.	♐	10.	51.	37.	23.	3
In humero dextro.	♏	25.	27.	42.	48.	3
In brachio dextro.	♏	23.	36.	40.	5.	3
In sinistro humero.	♐	9.	10.	47.	47.	3
In coxa sinistra.	♏	26.	2.	53.	10.	3
In Femore sinistro.	♐	2.	45.	53.	21.	3
In Genu sinistro.	♐	22.	56.	60.	47.	3
In sinistra sura.	♐	14.	17.	69.	22.	3
Nebulosa in pede sinistro.	♐	18.	0.	71.	5	neb.
In Femore dextro.	♏	23.	8.	60	22.	3
LYRA. 8.						
Lucida, Lyra, & Fidicula dicta.	♑	9.	43.	61.	43.	1
In iugo.	♑	13	16.	56.	5.	3
In iugo altera.	♑	16.	11.	53.	6.	3
CYGNVS. 9.						
In rostro.	♑	25.	44.	49.	2.	3
In pectore.	♒	19.	25.	57.	9.	3
In cauda.	♒	29.	53.	59.	6.	2
Lucidissima in ancone alæ superioris.	♒	10.	51.	64.	28.	3
In ancone inferioris alæ.	♒	22.	9.	49.	26.	3
Extrema inferioris alæ.	♒	27.	43.	43.	44.	3
Noua, quæ adhuc perseuerat in imo collo.	♒	16.	18.	55.	37.	3
CASSIOPEA. 10.						
In pectore, Schedir.	♉	2.	17.	46.	35.	3
In flexura ad coxas.	♉	8.	27.	48.	46.	3
Ad genu.	♉	12.	21.	46.	22.	3
In crure.	♉	19.	13.	47.	29.	3

Lucida

Digitized by Google

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	'	Latit. Gra.	'	Magn.
Lucida Cathedræ.	♈	29.	35.	51.	14.	3
Noua anno 1572. quæ postea euanuit.	♉	6.	54.	53.	55.	max
PERSEVS. 11.						
In dextro humero.	♉	24.	26.	34.	30.	3
Fulgens in dextro latere.	♉	26.	17.	30.	5.	2
Ad flexuram eiusdem lateris.	♉	29.	15.	27.	14.	3
In sinistro genu.	♊	0.	8.	19.	4.	3
In sinistro pede.	♉	7.	36.	11.	17.	3
Caput Medusæ.	♉	20.	37.	22.	22.	3
ERICHTHONIVS. 12.						
In sinistro humero, Capella.	♊	16.	16.	22.	51.	1
Lucida in dextro humero.	♊	25.	52.	21.	27.	2
Hædus præcedens.	♊	13.	5.	18.	8.	4
Hædus sequens.	♊	13.	49.	16.	11.	4
In sinistro talo.	♊	10.	47.	10.	10.	3
In dextro pede, cornu. ♉.	♊	16.	37.	5.	0.	3
COMA BERENICES. 13.						
In cuspide trianguli.	♍	18.	17.	28.	25.	3
Hanc sequens.	♍	18.	42.	27.	23.	4
Inferior ijs.	♍	18.	46.	27.	20.	4
SERPENTARIVS. 14.						
In capite.	♐	16.	50.	35.	47.	3
In humero dextro.	♐	19.	45.	28.	1.	3
Inferior in dextro humero.	♐	21.	5.	26.	11.	3
In sinistra manu.	♏	26.	44.	17.	19.	3
Eam sequens.	♏	27.	57.	16.	30.	3
In dextro genu.	♐	12.	24.	7.	18.	3
In sinistro genu.	♐	3.	39.	11.	30.	3
In dextra tibia.	♐	14.	37.	2.	15.	3
Noua, quę euanuit anno 1604.	♐	18.	0.	2.	0.	max
SERPENS 15.						
In ore.	♏	14.	24.	39.	6.	3

In

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Magn
In temporibus.	♍	17.	6.	35.	25.	3
In eductione colli.	♍	14.	21.	34.	27.	3
In collo fecunda.	♍	12.	46.	28.	58.	3
In nexu colli.	♍	16.	30.	25.	35.	2
Auſtralior trium.	♎	18.	46.	24.	5.	3
Tertia caudæ.	♐	24.	34.	19.	57.	3
Penultima caudæ.	♑	0.	12.	20.	37.	3
Vltima caudæ.	♑	10.	10.	26.	59.	3
SAGITTA. 16.						
Superior.	♒	1.	32.	39.	13.	4
Superior in glyphide.	♑	25.	30.	38.	53.	4
Inferior in glyphide.	♑	25.	39.	38.	18.	4
AQVILA. 17.						
In collo.	♑	26.	53.	26.	49.	3
Lucida in ſcapulis, Ala.	♑	26.	9.	29.	21.	2
In ſiniſtro humero.	♑	25.	26.	31.	18.	3
In cauda Galaxiam tangens.	♑	14.	15.	36.	16.	3
ANTINOVS. 18.						
Manus ſiniſtra.	♑	29.	21.	18.	48.	3
Latus dextrum.	♑	20.	17.	20.	14.	3
Genu.	♑	19.	17.	14.	28.	3
DELPHINVS. 19.						
In Cauda.	♒	8.	32.	29.	8.	3
In rhomboide lateris primi.	♒	10.	56.	31.	57.	3
In eodem latere borealior.	♒	11.	50.	33.	5.	3
Sequentis lateris auſtralior.	♒	13.	36.	32.	0.	3
Eiuſdem lateris borea.	♒	14.	27.	33.	10.	3

Ap-

Digitized by Google

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Mag. Gra.	′.		
EQVICVLVS. 20.							
Sunt quatuor obscuræ circa.	♒	17.		20.		obſ.	
	♒	19.		23.		obſ.	
PEGASVS. 21.							
Os Pegasi.	♒	26.	22.	22.	7.	3	
Lucida colli.	♓	10.	39.	17.	41.	3	
Dextrum genu.	♓	20.	10.	35.	7.	3	
Prima alæ. Marchab.	♓	17.	58.	19.	26.	2	
In eductione cruris.	♓	23.	49.	31.	7.	2	
Extrema alæ.	♓	3.	38.	12.	35.	2	
ANDROMEDA. 22.							
Caput.	♈	8.	47.	25.	42.	2	
In cingulo.	♈	24.	49.	25.	59.	2	
In Australi pede lucida.	♉	8.	39.	27.	46.	2	
In sinistra scapula.	♈	16.	19.	24.	20.	3	
TRIANGVLVS. 23.							
In apice trianguli.	♉	1.	19.	16.	49.	4	
In basi præcedens borea.	♉	6.	49.	20.	33.	4	
In basi Australior.	♉	7.	58.	18.	57.	4	

Secundo, de signis 12. Zod. b, Borealem. a, Australem significat.

ARIES. 24.							
Prima omnium in cornu dext. duarũ præce.	♈	27.	37.	7.	8.	4	b
Lucida in capite.	♉	2.	6.	9.	57.	3	b
In cauda.	♉	15.	15.	1.	46.	4	b
Sequens in eodem cornu.	♈	28.	23.	8.	29.	4	b
TAVRVS. 25.							
In naribus, Sucularum prima.	♊	0.	12.	5.	46.	3	a
Apud oculum borealem.	♊	1.	16.	4.	2.	3	a

Digitized by Google

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Magn.
In oculo australi. Aldebaran. Palilium.	♊	4.	32.	5.	31.	1 a
In oculo boreo.	♊	8.	53.	2.	36.	3 a
In fine cornu australis.	♊	12.	12.	2.	14.	3 a
In summo cornu boreo.	♊	16.	59.	5.	20.	3 b
Media, & lucida Pleiadum.	♉	24.	24.	4.	0.	3 b
GEMINI. 26.						
In superiori capite. Castor.	♋	14.	41.	10.	2.	2 b
In inferiori capite. Pollux.	♋	17.	43.	6.	38.	2 b
In genu superioris Gemini	♋	4.	22.	2.	11.	3 b
In genu inferioris Gemini.	♋	9.	26.	2.	6.	3 a
In ventre inferioris Gemini.	♋	12.	56.	0.	15.	3 a
Calx superioris Gemini.	♋	29.	44.	0.	53.	3 a
Lucida pedis superioris.	♋	3.	31.	6.	48.	2 b
CANCER. 27.						
Nebulosa in pectore. Præsepe.	♌	1.	46.	1.	14.	neb
Asellus borcus.	♌	1.	57.	3.	8.	4 a
Asellus australis.	♌	3.	18.	0.	4.	4 a
In brachio australi.	♌	8.	3.	5.	8.	3 a
Lucidor in radice caudæ	♋	15.	45.	2.	18.	4 a
LEO. 28.						
In capite.	♌	15.	5.	9.	40.	3 b
In collo.	♌	21.	57.	11.	50.	3 b
Media, & lucida colli.	♌	23.	59.	8.	47.	2 b
In collo sequens.	♌	22.	20.	4.	52.	3 b
Cor, Regulus, Basiliscus.	♌	24.	17.	0.	26.	1 b
Lucida in lumbis.	♍	5.	41.	14.	26.	2 b
In clune.	♍	7.	50.	9.	41.	3 b
In femore.	♍	11.	58.	6.	7.	3 b
Lucida in extremo caudæ.	♍	16.	13.	12.	18.	1 b
VIRGO. 29.						
In extremo alæ sinistræ.	♎	21.	32.	0.	43.	3 b
Sequens in sinistra ala.	♍	4.	35.	2.	50.	3 b

Ap-

Digitized by Google

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Magn. Gra.	′.		
In dextro latere.	♎	18.	16.	1.	59.	1	a
Vindemiatrix.	♎	15.	22.	8.	10.	3	b
LIBRA. 30.							
Lanx australis.	♏	9.	31.	0.	26.	2	b
Lanx borea.	♏	13.	48.	8.	55.	2	b
Ab australi lance ad ortum.	♏	19.	33.	4.	28.	3	b
SCORPIVS. 31.							
Suprema in fronte.	♏	27.	36.	1.	5.	2	b
Media in fronte.	♏	27.	0.	1.	54.	3	a
Tertia in fronte.	♏	27.	25.	5.	22.	3	a
Cor Scorpionis. Antares.	♐	4.	13.	4.	27.	1	a
Nebulosa prope aculeum Scorpionis.	♐	22.	7.	13.	15.	ne.	a
SAGITARIVS. 32.							
In cuspide sagittæ.	♐	25.	0.	6.	30.	3	a
In sinistra manu.	♐	29.	27.	8.	30.	3	a
In arcus parte australi.	♐	29.	49.	10.	50.	3	a
In parte arcus borea.	♐	0.	49.	1.	30.	3	a
In extremo arcu boreo.	♐	27.	37.	2.	50.	4	b
In humero sinistro.	♑	9.	40.	3.	10.	3	a
In oculo, nebulosa.	♑	8.	30.	0.	45.	ne.	b
Sub axilla.	♑	7.	17.	6.	45.	3	a
In suffragine sinistra priori.	♑	8.	37.	23.	0.	2	a
In genu eiusdem cruris.	♑	7.	17.	18.	0.	2	a
In dextra priori suffragine.	♐	23.	27.	13.	0.	3	a
In sinistra scapula.	♑	18.	17.	13.	30.	3	a
In priori dextro genu.	♑	17.	37.	20.	10.	3	a
CAPRICORNVS 33.							
In cornu præcedenti.	♑	28.	18.	7.	2.	3	b
Altera in eodem cornu.	♑	28.	31.	4.	41.	3	b
Nebulosa præcedens cornua.	♑	27.	8	7.	16.	ne.	b

Digitized by Google

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Magn	
Nebulosa in fronte.	♉	28.	57	0.	48.	neb	b
Altera nebulosa ibidem.	♉	9	41.	0.	28.	neb	b
Tertia nebulosa inibi.	♉	27.	33	0.	24.	neb	b
Lucida in cauda precedens.	♒	16.	14.	2.	26.	3	a
Lucida sequens in cauda.	♒	18.	0.	2.	29.	3	a

AQVARIVS. 34.

In humero dextro clarior.	♒	27.	49.	10.	42.	3	b
In humero sinistro.	♒	17.	52.	8.	42.	3	b
In brachio dextro.	♑	1.	10.	8.	17.	3	b
In dextra tibia, Scheat.	♑	3.	22.	8.	10.	3	a
Sub axilla.	♑	18.	17.	6.	15.	3	b
Sub sinistra manu.	♑	7.	57.	7.	30.	3	b
Altera inibi.	♑	5.	37.	8.	30.	3	b
In dextra manu.	♑	0.	37.	10.	45.	3	b
In eadem manu.	♑	2.	57.	9.	0.	3	b
Vltima effusionis. Fomahant.	♒	28.	12.	21.	0.	1	a

PISCES. 35.

In ore Piscis prioris.	♑	13.	2.	19.	4	4	b
In occipite eiusdem.	♑	25.	50.	7.	17	4	b
In cauda eiusdem.	♑	27.	2.	6.	23.	4	b
In lino australi praecedens.	♈	8.	36	2.	11.	4	b
Altera ibidem.	♈	11.	58.	1.	5.	4	b
Tertia inibi.	♈	14.	19.	0.	57.	4	b
In nexu linorum lucidior.	♈	3.	47.	9.	4	4	b
In nexu boreo, lucidior.	♈	7.	16.	5.	21.	4	b
In extremitate caudae borei Piscis.	♈	11.	37.	9.	24.	4	b
In ore Piscis borei.	♈	22.	49.	20.	43.	5	b
In spina.	♈	17.	56.	13.	21.	5	b
In alueo duarum praecedens.	♈	20.	58.	15.	30.	5	b
Sequens inibi.	♈	23.	18.	17.	26.	5	b

Tertio de Stellis à Zodiaco meridionales.

CETE. 36.

Lucida, mandibula Cete.	♈	8.	47.	12.	37.	2	

Ap-

Digitized by Google

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Magn. Gra.	′.	
In ore.	♉	3.	53.	12.	2.	3
In genu.	♉	2.	21.	14.	32.	3
In pectore.	♈	27.	47.	25.	58.	3
In ventre.	♈	16.	25.	20.	19.	3
In dorso.	♈	10.	42.	15.	46.	3
Ibidem.	♈	6.	12.	16.	55.	3
In cauda.	♓	25.	23.	10.	1.	3
Ibidem lucida.	♓	16.	56.	20.	47.	2

ORION 37.

In capite nebulosa.	♊	18.	0.	16.	30.	neb
Lucidus humerus dexter.	♊	2.	12.	16.	6.	1
Sinister humerus præcedens.	♊	5.	23.	17.	0.	2
In dextra manu.	♊	7.	23.	20.	15.	4
In clypeo.	♊	7.	51.	8.	13.	4
Prima baltei.	♊	6.	50.	23.	38.	2
Media baltei.	♊	18.	0.	24.	39.	2
In manubrio ensis.	♊	14.	37.	16.	0.	3
In medio ense.	♊	17.	0.	19.	0.	3
In ense pariter.	♊	17.	27.	22.	0.	3
In sinistro. Regel.	♊	11.	0.	31.	0.	1
In genu dextro.	♊	21.	0.	33.	0.	3
Vltima baltei.	♊	19.	0.	25.	0.	2

ERIDANVS. 38.

Supra pedem Orionis.	♊	10.	0.	28.	0.	3
Ex quatuor præcedens.	♉	13.	0.	37.	2.	3
Hanc sequens.	♉	15.	0.	29.	0.	3
Tertia sequens.	♉	16.	0.	31.	0.	3
Quarta sequens.	♉	8.	0.	33.	½	
Alia præcedens has.	♉	8.	0.	15.	½	4
Alia adhuc præcedens.	♉	6.	0.	24.	0.	4
Tertia adhuc præcedens.	♉	2.	½	23.	0.	3
In extremo fluuij, Phaetont.	♈	21.	0.	53.	0.	5

No-

Digitized by Google

Nomina Stellarum.	Longitudo.		Latit.	Magn.
	Sig.	Gra. ′.	Gra. ′.	
LEPVS. 39.				
In pedibus prioribus.	♊	6. ½.	45. 0.	4
In dorso.	♊	16. 0.	41. 0.	3
In armo sinistro.	♊	14. 0.	44. 0.	3
In posterioribus pedibus.	♊	19. 21.	46. 0.	3
Alia sequens inibi.	♊	21. ½.	44. 0.	3
CANIS MAIOR. 40.				
In ore splendida, Sirius.	♋	8. 35.	39. 30.	1
Sub sinistra aure.	♋	14. 0.	38. 0.	3
In extremo pede priore.	♋	2. 0.	41. 0.	2
In ventre.	♋	18. 0.	46. ½.	3
Inter femora posteriora.	♋	15. 0.	51. 20.	3
In dextro pede priori.	♋	1. 7.	52. 0.	3
In cauda.	♋	24. 0.	51. 0.	3
Apud Canem duarum lucidarum prima.	♊	20 6.	60. 0.	2
Secunda earum.	♊	17. 0.	58. 0.	2
CANIS MINOR. Procyon. 41.				
In collo.	♋	16. 30.	13. 30.	3
In femore Procyon.	♋	20. 20.	18. 0.	1
ARGVS. NAVIS. 42.				
In suprema puppi.	♌	16. 0.	43. 0.	3
Suprema clypei nauis.	♌	0. 35.	49. 0.	3
Precedens clypei.	♋	28. 0.	47. 30.	3
In carina.	♋	25. 0.	59. 6.	3
Lucida in transtro.	♌	12. 7.	58. 6.	2
Prope scutum.	♌	6. 7.	54. 30.	2
In lectione strati.	♌	8. 27	66. 0.	2
Lucida in statione.	♌	21. 0	64. 0.	2
Intra carinam fulgens.	♍	29. 30.	70. 0.	2
Ibidem altera.	♍	14. 30.	66. 0.	3
Tertia ibidem.	♍	19. 0.	66. 0.	3
Quarta inibi.	♍	26. 0.	66. 0.	2

Ap-

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Mag
In remone. Canopus.	♌	6.	0.	75.	0.	1
Canopum sequens.	♌	18.	0.	72.	0.	3
Apud sectionem.	♌	22.	0.	63.	0.	3
Altera inibi.	♌	29.	0.	62.	0.	3
Apud Canopum altera.	♌	9.	10.	66.	0.	3

HYDRA. 43.

Lucida. Cor Hydræ.	♌	21.	45.	22.	30.	1
Quæ in rectam lineam 3. præcedit.	♍	9.	0.	24.	30.	3
Media earum.	♍	11.	0.	23.	0.	4
Tertia sequens.	♍	14.	0.	22.	0.	3
Post Coronam vicina caudæ.	♎	20.	57.	14.	0.	4
In quodam triangulo præcedens.	♎	7.	7.	31.	0.	3
Propè caput in austrum.	♌	24.	50.	13.	0.	3
Apud collum.	♍	1.	57.	16.	0.	3

CRATER, VRNA. 44.

In basi crateris.	♍	18.	0.	23.	0.	4
Sequens duarum in medio.	♍	24.	0.	20.	0.	4
Earundem præcedens.	♍	21.	10.	17.	25.	4

CORVVS. 45.

Quæ ad oculum.	♎	6.	0.	20.	0.	3
Præcedens duarum superiorum.	♎	5.	25.	14.	25.	3
Sequens earum.	♎	8.	0.	12.	7.	3
In ala.	♎	7.	37.	12.	53.	3
Sequens inferiorum in quadrangulo.	♎	12.	0.	18.	0.	3

CENTAVRVS. 46.

In humero sinistro.	♎	27.	7.	26.	0.	3
In humero dextro.	♏	7.	7.	22.	30.	3
In dextro cubito.	♏	14.	0.	25.	0.	3
In eductione corporis.	♏	9.	0.	33.	30.	3
In lumbis.	♏	26.	47.	40.	0.	3
In dextra coxa.	♏	24.	0.	46.	0.	3
Sub alvo duarum præcedens.	♐	7.	17.	43.	0.	2
Sequens.	♐	9.	17.	44.	0.	3

No-

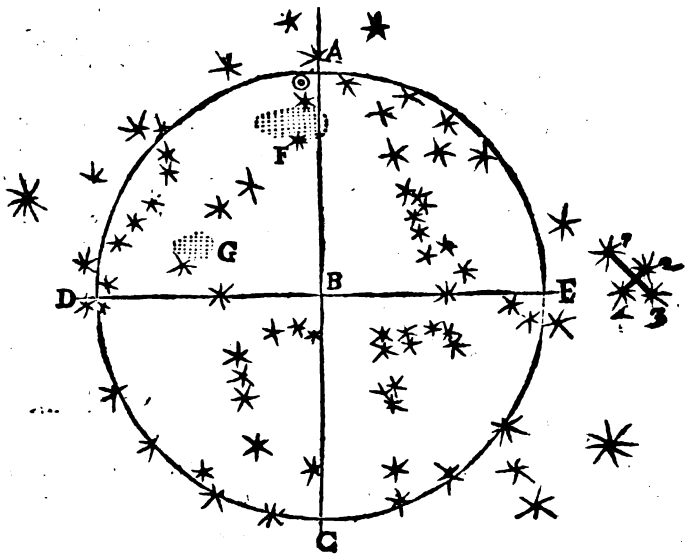
Digitized by Google

Nomina Stellarum.	Longitudo.		Latit.	Magn.
	Sig.	Gra. ′.	Gra. ′.	
In dextro pede.	♏	1. 0.	51. 0.	2
In fusa dextra.	♏	6. 7.	52. 0.	2
In musculo sinistri pedis.	♏	2. 0.	56. 0.	2
In dextro pede priore.	♏	29. 17.	41. 0.	1
In genu sinistro.	♏	24. 0.	45. 0.	2
LVPVS. 47.				
In pede posteriore.	♏	19. 0.	25. 0.	3
In cauo eiusdem pedis.	♏	17. 0.	29. 0.	3
In medio corpore.	♏	24. 0.	25. 0.	4
In priore pede.	♏	18. 10.	11. 0.	4
LARA. 48.				
In basi.	♐	18. 0.	25. 0.	4
In media arula.	♐	16. 30.	26. 30.	4
In media flamma.	♐	11. 47.	30. 0.	4
In foculo.	♐	12. 37.	30. 0.	5
ROTA IXIONIS. Corona australis. 49.				
Omnium australissima.	♐	29. 17.	31. 30.	4
Apud genu Sagittarij.	♑	8. 0.	17. 0.	4
Hanc præcedens.	♑	7. 40.	16. 0.	4
Hanc præcedens.	♑	6. 30.	15. 0.	4
PISCIS NOTIVS. 50.				
In ore eadē, quæ in extrema Aqu. Fohamā.	♒	28. 11.	21. 0.	1
In capite ♒ præcedens.	♒	22. 30.	21. 20.	4
Media earum.	♒	26. 50.	21. 0.	4
Sequens.	♒	27. 20.	22. 30.	4
Extra piscem ♓ præcedens.	♑	29. 0.	25. 0.	3
Media.	♒	2. 10.	22. 10.	3
Sequens.	♒	5. 0.	21. 0.	3

Omissæ sunt stellæ magnitudinis 5. & 6. ferè omnes, quarum vero nonnullæ. primæ vero. 2. & 3. omnes sunt adscriptæ: satis enim hæ sunt nostro instituto, & brevitati. Ex Tychone accepimus quas ipse dedit, reliquas ex aliis Catalogis correctioribus.

Caterum

Cæterum apud Polum Antarcticum tradunt esse duas maculas atrori Lunæ deficientis similes, quarum maior propè polum zodiaci, minor vero ad polum mundi vergit: & præterea plures stellas, quarum vix vna, aut altera est secundæ magnitudinis, nulla enim cæli pars minoribus & paucioribus stellis ornatur, quem hæc australina circumpolaris. quarum loca & nomina nondum satis comperta sunt: distinctæ tamen sunt in 12 nouas constellationes, quarum hæc sunt nomina, Pauo, Toucan auis, Phœnix, Aurata, Piscis uolans, Hydrus, Chamaleon, Apis, Apis Indica. Triangulum Australe, Indus. vide Vranometriam Ioan. Bayeri, ex qua sequentem figuram accepimus, vt saltem in ea stellas illas antarcticas, nec non duas nubeculas, absque vllis figurarum inuolucris, quandoquidem eas oculis cernere minimè possumus contemplari liceat.



Porrò hæc figura refert stellarum positionem, quæ in conuexo cæli, apparent, vti solent sphæræ Aratææ. in ea, B est polus Mundi, A polus zodiaci, A B C colurus solstit: D E B colurus æquin. A D C E, circulus polaris antarcticus. F, nubecula maior ad polum zod. G nubecula minor. 1, 2, 3, 4, sunt 4, stellæ in posterioribus pedibus Centauri referentes crucem, Hispanis il Crosero. Stella vero magna infra crucem, est prior pes dexter Centauri, quam supra in Catalogo recensuimus.

In præmissis stellis, 15. sunt primæ magnitudinis ac miræ pulchritudinis, videlicet, Arcturus, Lyra, Capella, Palilium, Basiliscus, Cauda Leonis.

Digitized by Google

Spica Virginis. Os Piscis notij. Dexter humerus Oriònis, sinister pes Orionis, quæ eadem est cum initio Eridani. Acarnar, ideſt, extrema Eridani. Canis maior, vel Syrius, Procyon, Canopus, Pes Centauri dexter in ſummo pede. vtrum autem Canicula illa, quæ vulgo tam malè audit, atq; infamis est, ſit Canis maior, an minor, alij vt Copernicus volunt esse minorem, alij maiorem maluut; ego libentius assentirer Copernico', quia Canis minor, & Canicula magis conueniunt.

Nebulosæ vero sunt in sequentib. locis. In dextro genu Cygni vna. In extrema manu dextra Persei vna Præsepe in Cancro. Vna quæ sequitur aculeum Scorpij. In oculo Sagittarij vna, & in ipsa Ecliptica. In capite Orionis vna. Tres nebulosas ponit Tycho in capite Capricorni. Ego tandem existimo duas illas nubeculas, quas apud polum Antarcticum ponunt, esse duas stellas nebulosas, quod Telescopium manifestum reddet.

Sphæræ Aratææ, ideſt, Globi Astronomici Constructio.

IMmenso iam labore stellarum Catalogi conficiendi exantlato adiecerunt Astronomi animum ad omnes stellas, ita in Globo depingendas, vt Globus sit depictus inerrantium Sphæram imitaretur. Globum huiusmodi Sphæram Aratæam dixere, propterea quod Aratus Poeta Græcus, qui Alexandri Magni æuo floruit, de huiusmodi sphæra eleganter cecinit; omnes, scilicet, constellationes, earumque fabulas eleganti ordine prosequutus. Neque vero difficilè fuerit habitis iam singularum stellarum longitudinibus, & latitudinibus eas omnes Globo appingere, hoc scilicet modo.

In Globo exactè tornatili, inuenias primo, duo puncta diametraliter opposita, quæ pro Zodiaci polis erunt; hoc modo, accipe Circinum, cuius crura sint introrsum curua, & ex quouis puncto describe duos, vel tres circulos satis magnos, eosque singulos diuide in quatuor partes æquales. postea huic puncto qui horum circulorum polus est, affige ex altero extremo regulam flexibilem, oblongam, sed anguſtam. hanc, manente illa extremitate in polo, extende per puncta quadrifariam circulos secantia, describêdo secus eam lineam in superficie globi, sic describes quattuor lineas, seu, quattuor semicirculos transeuntes per quattuor circulorum diuisiones, qui semicirculi concurrent in punctum priori puncto diametraliter oppositum: eruntque ambo Ecliptica poli. Ex quibus describe Ecliptica ipsam, necnon Zodiacum, Aequatorem, Tropicos, ac Circulos polares, vt in apparatu de constructione sphæræ materialis docuimus. deinde diuide Ecliptica, & Aequatorem in gra. 360. initio facto a sectione, quam Verni Aequinoctij esse volueris. in ecliptica distincta sint. 12. signa, cũ suis characteribus ♈ ♉ &c. postea prædictam regulam ita dispone, vt vtroque extremo in polis iam inuentis affixa, sit instar semicirculi volubilis

bilis circa globum, ipsum leniter radens: latus vero vnum regulæ transeat præcisè per polos ecliptice si producatur, quod latus solet dici linea Fiduciæ. sed huius semicircularis regulæ inspice hanc figuram, cuius duo extrema, A, B, sunt perforata vt axi globi extra polos extanti affigi possit, atque in eo conuolui, latus A, C, B, quod est linea fiduciæ transiens per polos, A, B, diuidatur bifariam in C, à quo versus vtrumq; extremum diuidatur in gra. 90. ad ipsos polos desinentes, sicut figura indicat. Adaptatus igitur hic semicirculus vt sit mobilis in polis ecliptice, erit instar omnium circulorum latitudinis, qui concipi possunt. Iam diuide totum globum in 12 sectiones æquales, ducendo lineas a polis ecliptice transeuntes per singula signorum initia; sic enim erit totus globus diuisus in 12. oblongas sectiones, quæ erunt instar 12, Peponis sectiones æquales, & vnaquæque erit eiusdem appellationis cum eo signo, quod in eius medio existet. Globo igitur sic parato, ei sic vnamquamque stellam loco sibi debito appinges. Stellæ illius, quæ in globo pingenda est, accipe ex superiori Catalogo primo eius longitudinem, eamque in ecliptica numera ab initio Arietis, & vbi terminabitur eius longitudo, ibi statue semicirculum mobilem: deinde ex Catalogo accipe eiusdē stellæ latitudinem boream, vel austrinam, eamq; numera in ipso semicirculo facto initio ab ecliptica versus boream vel austrum, prout oportuerit, atque in fine, seu termino huius numerationis, seu latitudinis, depinge colore aureo assumptam stellam, cum charactere magnitudinis eius, aut coloris. exemplum. Arcturi stellam sic inscribes; ex catalogo præmisso accipe eius longitudinem, quæ terminatur in gra. 18. mi. 30. Libræ; ideo ad hunc gradum statue semicirculum, quo ibi manente accipe eiusdem latitudinem, quæ est gra. 31. min. 2. borealis: numera igitur eam in semicirculo versus boream gr. 31. 2'. ibiq; depinge stellam auream, cum charactere primæ Magnitudinis, quæ Arcturum refert: idem facito cum reliquis Arcturi stellis: postea figuram ipsius arcturi circa hasce stellas colore intermortuo, vel debili delinea, ne constellationis huius stellæ nimis offuscentur. in quo hodie plurimum peccatur, dum potius animalia quædam, aut homines, quam stellæ pingi videntur. eodem modo omnes Aratææ sphæræ asterismos delineabis.

Porrò Galaxiam sic delineabis. color totius Globi sit cæruleus, viæ vero Lacteæ subaldidus: ea autem has constellationes peruadit, Centaurum, Nauim, inter Orionā, & minorem Canem, pedes Erichthonij, Perseum, Cassiopeam, caput Cephei, Cygnū, Sagittarium, Aquilam, Antinoum, Sagittarium, Aram. in Cygno tamen diuiditur in duos ramos, quorum vnus per dictos asteris-

mos tranſit, alter vero inter Lyram, & Aquilam deſcendit ad Ophiucum per Serpentem, & per caudam Scorpij incedens, quoad cum priori ramo ad Centaurum vniatur. Ex hac tandem ſtellarum deſcriptione oritur earum noua in 12. zodiaci ſigna diuiſio; nam ductis, vti diximus, ex polis eclipticę 12, latitudinum circulis, totum cęlum inſtar Peponis in 12. ſegmenta diuiditur, quę ab vno polo ad alterum pertinent; continentque ſingula ſigna & omnes etiam ſtellas; denominanturque ab eo ſigno quod in medio cuiuſque eſt: omnes igitur ſtellę, quę ſunt. v. g. in eo ſegmento quod tranſit per Arietem, dicuntur eſſe in Ariete, etiamſi ſint zodiaci polis vicinę, alię eodem modo in Tauro, &c.

Hiſce peractis globo Meridianum, & Horizontem accommoda, ita tamen, vt circa polos æquatoris diurno motu expeditè reuoluatur. adde tandem circuli quartam in gra. 90. diuiſam, quę altero extremo hærens Meridiano in vertice horizontis, poſſit circa ſuperius hemiſphęrium circunduci, ad omnes videlicet verticales. hęc dicitur Quarta altitudinum, cuius officium mox apparebit.

De Stellis in Cælo dignoſcendis.

QVONIAM iucundum, atque vtile eſt Stellas cœli non de facie tantum, ſed eas diſtinctè internoſcere, atq; vnamquamque proprio nomine compellare: ideo per Araticam Sphæram id facile ſic aſſequemur. Eam igitur primò omnium oportet aſtronomicè collocare, eo modo, quo etiam Sphęram Armillarem collocare docuimus; ſed amplius oportet aſſumere gradum Solis in Zodiaco, eumque infra horizontem occidui iuxta nocturnas horas elapſas deprimere: quod fiet ſi pro ſingulis horis ab occaſu Solis deſcendent gr. 15. Aequatoris cum ipſo gradu Solis: in hoc enim Globi ſtatu omnes Stellæ, & conſtellationes in Globo depictas directè reſpicient ſtellas, & conſtellationes, & omnes, quarum ſunt imagines; vnde quodammodo eas nobis oſtendent, & notificabunt. Aliter ſic, ſi nota ſit tibi Stella quæpiam, quam tunc videas, accipe eius altitudinem ſupra horizontem per Quadrantem; deinde Sphęram motu diurno ita reuolue, donec Stella illa in Globo depicta eandem altitudinem ſupra materialem horizontem obtineat; quam altitudinem in Quarta à vertice horizontis deſcendente numerabis; nam manente hac Stella picta in hac poſitione, erit Globus aſtronomicè collocatus. in quo Globi ſtatu omnes eius ſtellæ ſtellas cęli non ſolum referent, ſed etiam indicabunt; nam vnaquę que Globi conſtellatio erit è regione, ſeu directè aſpiciet cęleſtem ſibi cognominem: vel vnaquæque cęli Stella directè ſuæ imagini globo appictæ imminebit, ac ſuis radijs eã directè intuebitur. vnde licebit paulatim aſtra omnia in cęlo dignoſcere, atque vnãquamque proprio nomine cõpellare operępretium autem eſt primum cognoſcere Stellam polarem, cum propè

eam

eam fit polus arcticus diurnæ totius Mundi conuerſionis cardo ſpectabilis. quam etiam inde cognoſcere poſſumus, quia ad ſenſum nõ videtur moueri, ſed ſemper in eodem cœli loco, & in eadem ab horizonte altitudine cõſiſtere videtur. deinde Vrſam minorem, & maiorem, ac deinceps omnes boreales conſtellationes cognoſcemus. Secundo loco ſeorſim omnes 12. Zodiaci conſtellationes. Tertio cęteras omnes auſtrales. Iuuat etiam hanc Stellarum cognitionem earum magnitudo, nam Stellæ. 15. primæ magnitudinis inter cęteras ſunt fulgidiores, eaſque multo magnitudine ſuperant, vnde facilè intuentium oculos in ſe conuertunt.

Nebuloſæ pariter ob colorem ſubalbidum facilè dignoſcuntur. Poſtremò conducit etiam ipſarum configuratio, vt quia duæ poſtremæ Plauſtri rotæ ſunt in recta linea cum Stella polari, facilè erit ipſam polarem cognoſcere, ducendo per imaginationem lineam rectam per duas illas ad eam partem, vbi polus eſſe putatur; hæc enim polari Stellæ occurrens, eam manifeſtabit. Sic etiam Aldebaran, Humerus ſiniſter Orionis, & Canis maior, in eadem ſunt rectitudine; pariter Capella, Pes Aurigæ, & Palilium. quatuor rotæ Plauſtri quadrangulum conſtituunt. Corona Gnoſſia circulum ferè repreſentat. Hyades formant figuram literę V. Pleiades Botri figuram. Delphinus Rhombi figuram efficit. In Aquila ſunt tres in eadem rectitudine inuicem æquidiſtantes, quarum media eſt primę magnitudinis, quę etiam Aquila dicitur. ſtellę omnes Capricorni ſunt in forma cuiuſdam magni trianguli. porrò ex ipſo globo ritè ſtellis inſignito licebit plures huiuſmodi configurationes elicere, quę ad inſtitutũ conducant.

De motibus affixarum, & Aequinoctij præceſsione. Cap. III.

HIS omnibus iam feliciter peractis ab antiquioribus illis ſyderum cultoribus, Thalete, Merone, Arato, Ariſtillo, Timocharide, & alijs; cùm poſtea Hipparchus ſummus Aſtronomię conditor poſt Timocharidem annis 150. ſuas haberet obſeruationes, eaſque cum Timocharidis obſeruation. conferret, reperit Affixas non ſolum motu primi mobilis diurno circumuerti, ſed præterea motu proprio ad ſignorum conſequentia inſtar planetarum tardiſſimè promoueri, ſiue ipſa Æquinoctiorum puncta in præcedentia paulatim repedare. idque hoc modo; Timocharis reperit primam Arietis Stellam poſt ſectionem vernam gradibus 1, ſeu vt modo loquimur in ſecundo gradu ſigni ♈. Hipparchus vero eandem ſtellam reperit poſt eandem vernam ſectionem grad. 4. Rurſus Timocharis reperit ſpicam Virginis ante ſectionem autumnalem gra. 8. eandem vero Hipparchus 6. tantum gra. eandem ſectionem præcedere inuenit. Idem accidit in omnibus alijs ſtellis, quarum obſeruationes horum duorum Aſtronomorum ſunt inuicem collatæ. Vnde Hipparchus primus animaduertit, ac poſteris tradidit, inerrantes quoque ſtellas paulatim in conſequenti.

sequentia promoueri. quod postea succedentibus seculis alij syderum ob-seruatores confirmarunt. nam Menelaus annis. 214. post Hipparchum eandem primam Arietis Stellam cōperit distare gr. 6. ab Aequinoctio verno, post quem Ptolemæus annis. 47. eandem reperit in gradu. 6. m. 40. Albategnius postea annis 741. a Ptolemæo, eandem deprehendit in gr. 18. deinde ab Albategnio annis 381. Alphonsus Rex eandem inuenit in gradu. 26. m. 54. postea Copernicus annis inde. 265. elapsis in gr. 27. 21. tandem Tycho ann. 60. inde elapsis eam in grad. 27. min. 37. obseruauit: Idem studium contulit Hipparchus ad spicam Virginis, quam Timocharis repererat ante Aequinoctium autumnale. 8. partibus: ipse vero sex tantum, ex quibus Hipparchus Astronomiæ consultissimus concluſit Affixas omnes in consequentia promoueri: reliqua enim sydera cum duabus prædictis perpetuò conseruant easdem distantias, & configurationes; quare hisce promotis reliquas omnes progredi necesse est. Hic porrò motus aptè dicitur motus Fixarum in longitudinem, sicuti in Planetis.

Hinc idem Hipparchus nouum aliud inuentum inuexit: duos videlicet Zodiacos; cum enim vidisset Aequinoctia, & Solstitia certis stellis haud quaquam esse alligata, sed eas paulatim magis, ac magis præcedere, ea propter censuit deinceps signa, 12. Zodiaci inchoanda esse a puncto æquinoctij Verni: vnde factum est vt. 12. constellationes illæ Zodiaci, Aries, Taurus, &c. quæ prius. 12. signa constituebant, ac denominabant, ab ijs separarentur. Quoniam enim vetustissimi Astronomorum, Thales, Eudoxus, &c. videbant æquinoctia fieri initio ferè Asterismi Arietis, ideſt circa primam eius Stellam, ideo initium zodiaci simul, etiam, & quidem aptè idem constituerunt cum initio. 12. signorum. verum zodiaci diuisionem in zodiacum signorum, & in zodiacum Asterismorum ob prædictam rationem Hipparchus inuexit, quam deinceps succedentes Astronomi retinuerunt.

Columella refert Fastos Eudoxi, & Metonis (qui Hipparchum. 300. ferè annis præcesserunt) constituisse in octonis partibus, signorum æquinoctia, & solstitia. idemque asseritur in antiquissima cuiusdam præfatione in Arati Phœnomena: quod intelligendum est de signis, & simul Asterismis, quia ea nondum Hipparchus distinxerat: At verò tempore Eudoxi, (vt ex retrograda motus Stellarum computatione colligitur) nequiuerunt esse in octonis partibus, verum id multis retro sæculis circa videlicet Troiani belli tempora contigisse oportuit. Vtrumque igitur Hipparchi placitum posteritas omnis, vsque ad hæc sæcula complexa est; quòd scilicet Affixæ in longitudinem moueantur, siue quòd æquinoctia præcedant; & quod duo sint zodiaci distinguendi; vnus Asterismorum, qui a prima Arietis Stella incipiat; Alter verò Signorum, qui ab æquinoctio verno, qui zodiacus signorum, atque etiam zodiacus Primi mobilis appelletur.

Motum

Motum hunc inerrantium fieri ſuper polis ecliptice.

DVM hunc Stellarum motum diligentius obſeruarent, aduerterunt eas ſemper eandem latitudinem ſeruare, hoc eſt, pari interuallo ſecus eclipticam incedere, ita vt. ver. gratia, ſpica Virginis, quæ tempore Timochar: gra. 2. ab ecliptica in boream diſtabat, etiam tempore Ptolemæi, & poſterorum totidem pariter gradibus diſtiterit. quapropter ſequitur eam deſcribere circulum eclipticæ parallelum ad boream. Stellæ vero, quæ in ipſa ecliptica exiſtunt, per ipſam perpetuo, ne latum quidem vnguem exorbitantes, directè inceſſerunt. plura huius rei exempla affert ſeries Aſtronomorum, vſque ad Tychonem. qui tamen in hac re aliquid innouare conatur: illud tamen ex imperfectione obſeruationum ob multa., quæ incurrunt impedimenta prouenire cenſeo; quare cum & illud exiguum quid ſit, ac proinde noſtro inſtituto haud neceſſarium, omittendum duxi. cum igitur affixæ deſcribant hoc motu circulos eclipticæ parallelos, aut ipſam eclipticam, neceſſario ſequitur eum eclipticæ polis inniti. Hunc porrò motum eſſe proprium Firmamenti communiter Aſtronomi ſentiunt.

Quantitas, vel Periodus huius motus.

PRÆCIPVA hæc ſemper fuit circa inerrantes inueſtigatio, quam ſic peregerunt: in annis 265, inter Hipparchum, & Ptolemæum elapſis, ſtellæ promotæ ſunt grad. 2. min. 40. quibus in annos 265. diſtributis, comperit Ptolemæus eas annis ferè 100. vnum gradum confeciſſe. Albategnius autem Arabs ex ſuis obſeruationibus, cum obſeruationibus Menelai Geometræ collatis, reperit ſtellas in annis 782. gradus 12. m. 55. peragraſſe; vnde facta diuiſione, ideſt, tribuendo ſingulis gradibus ſuam temporis portionem, cenſuit vni gradui deberi annos quaſi 66. Tandem Tycho Brahe noſtro ſeculo, hoc modo, aliam reperit quantitatem: primo enim annum ſyderalem, vt iam dixi, conſtituit dierum 365. h. 6. mi. 9. &c. tanto enim tempore ſol reuertitur ad eandem ſtellam fixam. annum vero æquinoctialem definit dierum 365. hor. 5. min. 48. &c. qui deficit à ſydereo min. horarum 20'. ſec. 42''. tantillum enim temporis requiritur, vt Sol menſo toto zodiaci curriculo; ſtellam aliquam interim aliquantulum progreſſam, iterum aſſequetur. quo tempore Sol proprio motu conficit ſec. 51''. exactè. quare tantilla erit ad noſtra ſæcula annua ſtellarum promotio. quod etiam more maiorum collatis ſuis cum veterum obſeruationibus, comprobauit. Vnde ſequitur eas annis 70, & menſibus 7, vnum gradum ſuperare.

Et

Digitized by Google

Et in annis 10. conficere g.0. mi.8'. sec.30''.
In annis 100.conficere gr.1. mi.25. sec. 0.
In annis 200. conficere gr.2. mi 50. sec. 0.
In annis 400.conficere gr.5. mi. 0. sec. 0.

Iam si gradus. 5.requirunt annos,400. grad. 360. ideſt totus zodiacus, quotannis peragrabitur?inueniemus per auream proportionum regulam, requiri annos. 28,800. in tanto igitur annorum interuallo inernantia aſtra ſuam circa polos zodiaci periodum abſoluent.

Hunc porrò annorum numerum Philoſophi Annum magnum nuncuparunt:exiſtimantque eorum complures,aliquando à certo initio deducta periodo,ſimul cum prædicto anno magno, abſolui etiam reliquorũ ſyderum errantium circulationes:quibus abſolutis,in eaque tunc cœli conſtitutione,putant Mundum,vel Igne,vel Aqua ſæpius interijſſe,atque in poſterum interiturum eſſe.ea propter Mundum ſæpius renouari, atque omnia iterũ renaſci ſimulque cum renouatis ſyderum curſibus, quæ prius extiterant redire;ſicque iterum ad Troiã magnus mittetur Achilles. hanc præripuè aiunt fuiſſe Platonis mentem;vnde & annum hunc Platonis annum dixere: ipſe enim in Timæo ſic inquit:Perfectus temporis numerus perfectum annum tunc complet,cum omnium octo circuituum velocitates inter ſe completæ caput attigerint eiuſdem,& ſimiliter progredientes circulo menſuratæ. Quoniam vero non æqualem,vt vidimus,prædicti Aſtronomi motum hunc prodiderunt,ideo plurimi putant hanc inæqualitatem ex ipſo Firmamento prouenire.verum in motu adeo tardo, vt vix comprehendatur aliqua obſeruationibus fallacia accidere potuit,vel accuratiſſimis, vnde hæc anomalia firmamento imputetur. hoc igitur, veluti nobis dubium, in medio relinquatur.

Verùm cum in rebus Aſtronomicis recentioribus ſemper magis inhærendum ſit,quòd ipſi maioribus temporum interuallis ſuas obſeruationes veteribus conferentes certiores,& exquiſitiores propterea habeant:ideir eo nouiſſimi Tychonis de hoc motu ſententiam amplecti conſultius videtur.

Tandem non omittam illud, quod tradit Ioannes Chriſtmanus in ſuis obſeruationibus Solaribus;Stellam videlicet polarem ad polum mundi accedere ſingulis annis,20'',ſecundis:anno autem,1618. fuiſſe polo vicinam grad.2.44'.30''.

Appendix de Calculo huius Motus.

FACILE erit ex calculo loca ſtellarum in futurum indagare, cũ enim in ſuperiori Catalogo aſcriptæ ſint earum longitudines, & latitudines ad annum Domini completum 1600.erunt illæ horum motuum Radices.propterea cum ponamus eas vno anno promoueri ſec.51''. conſtruximus ſequentem Tabellam,in qua vſque ad annos. 10. ſingulis ſuus motus aſcri-

Digitized by Google

aſcribitur, ex qua poſtea reliquorum annorum. v. g. 20. 30. &c. dup.icando, aut triplicando motum annorum 10. facilè reperiemus, necnon annorum intermediorum: vt exemplo patebit. v. g. hoc anno 1616. currente, libet ſcire quantum diſtet prima Arietis ſtella ab Æquinoctio, ſeu quanta ſit eius longitudo.

Anni ſingu li.	Motus eis reſponden tes.	
	Min.	Sec.
1	0	51
2	1	42
3	2	33
4	3	24
5	4	15
6	5	6
7	5	57
8	6	48
9	7	39
10.	8	30

Accipe igitur ex Catalogo eius longitudinem, quæ eſt Radix huius motus, eſtque gr. 27. 37'. 0''. poſtea accipe ex hac tabella motum annorum 10, & poſtea motũ ann. 6, quibus ſimul poſitis, vt in formula vides, atque in vnam ſummam redactis, habebis eius longitudinem, ſeu locum eius in zodiaco. latitudinem vero ſuppono ſemper eſſe eandem, quam Catalogus oſtendit quæ eſt gra. 7. borealis. ex quib. locum ſtellæ in cælo definitum habes.

Illud etiam notandum longitudinem huius primæ Arietis eſſe tantam, quanta etiam eſt Præceſſio Æquinoctij. Neque vero neceſſe eſt ad datos dies aut menſes hunc motum computare, cum ob ipſius tarditatem, ne vno quidem anno minutum vnum conficiant.

Formula Exempli.

	Gra.	Min.	Sec.	
	0.	'.	''.	
Rad. 1600.	27.	37.	0.	
Anni 10.	0.	8.	30.	
Anni 6.	0.	5.	6.	
Summa.	27.	50.	36.	Longitudo.

Libet nunc curioſitatis perpulchræ gratia indagare quibuſnam in ſtellis fuerit æquinoctium vernum initio Orbis conditi, quod pro altero huius calculi exemplo erit. Erat igitur prima Arietis anno ab Vrbe condita 466. ab orbe vero condito 3832. ſecundum noſtram clarorum Mathematicorum Chronologiam, poſt æquinoctium grad. 2. nam vt refert Ptolemæus, tunc eam ibi Timocharis deprehendit: cum igitur, ſecundum noſtram hypotheſim, ſtellæ conficiant grad. 1. in annis 70. menſibus 7. ſequitur duos illos gradus ſuperaſſe in annis 141. quibus detractis ex 3832, remanent 3691. anno igitur ab Orbe condito 3691. erat prima Arietis in ipſiſſima ſectione verna. Erat autem is annus

Digitized by Google

ab Vrbe cond. 325. (qui remanent detractis annis 141. ab anno 466. ab Vrbe cond. quando Timocharis obseruauit) quod tempus ferè incidit in tempus obseruationum Metonis, & Euctemonis, qui solstitia, & æquinoctia obseruarunt; qua tempestate zodiacus afterismorum coincidebat cum zodiaco signorum, seu Primi Mobilis: cum præterea ostensum sit inerrantes totum zodiacum recurrere annis 28,800, per auream regulam inuenies eas in annis 3691. progressas fuisse gradus 46. nam si anni 28800, dant gradus 360. anni 3691, dabunt annos 46. Quare prima Arietis erat in ipso mundi exordio ante æquinoctium grad. ferè 46. hoc est in gr. 14. signi Aquarij. Æquinoctium autem erat propè finem afterismi Tauri: distant enim cornua Tauri à prima stella Arietis gra. circiter 46. in qua distãtia erat etiam æquinoctij punctum. Atq; hæc dicta sint non tanquam vsquequaque vera, sed ex nostris suppositis, non leui coniectura. Ecce tibi quo peruadat humana subtilitas.

Velocitas diurni motus affixarum.

LAudabilis profecto curiositas quærere quot milliaria singulis horis affixæ percurrant, eæ præsertim, quæ propè æquatorem sitæ reuoluuntur. cui sic satisfaciendum puto; circunferentia maximi circuli Firmamenti, vt infra ostendam, continet diametros 88,000,. quibus diuisis in partes, seu horas 24. vni horæ obueniunt 3666 $\frac{2}{3}$, diametri terræ; vna autem diameter continet milliaria Astronomica 6873. quare si 3666 $\frac{2}{3}$. per 6873. multiplicentur, producetur 25,203,018,. numerus milliariorum, in vna igitur hora tot milliariorum milliones conficit stella propè propè æquatorem motu primi mobilis, seu diurno delata. Vtrum stella fixa plures gyros diurnos peragat, quam sol aut luna?

Motus Trepidationis Firmamenti.

PRæter motum in longitudinem, & motum diurnum, tertium nonnulli stellis addunt, quem Trepidationem vocant: quo Firmamentum versus Mundi polos lentissime reciprocari, seu accedere, & recedere ad interualla min. 24'. putant. Quam quantitatem colligunt ex maxima, & minima solis declinatione, cuius supra Tabellam exposuimus; vnde colligunt maximam, & minimam ecliptiæ declinationem, quam putant prouenire ex motu cuiusdam orbis superioris, qui primo Firmamentum, deinde reliquum inferius cælum impellat. maxima vero differentia inter maximam & minimam ecliptiæ declinationem est min. 24'. quæ ex eo oritur, quod poli ecliptiæ reciprocentur versus Mundi polos per spatium 24'. mi. idque secus Colurum solstitiorũ, in quo sunt vtriq; poli, & mundi,

&

& ecliptica. Hanc Trepidationem coniiciunt absolui in annis circiter 3434. Ægyptijs. Verum cum iste motus ob suam tarditatem nondum satis exploratus sit; cumque parua 24'. differentia oriri potuerit ex obseruationum imperfectione, vt bene Tycho suspicatur, non admodum solliciti esse debemus de hac inerrantium vacillatione. ad hunc porrò motum efficiendū superiores Astronomi supponūt nonam sphæram, cuius motus poli sint in punctis æquinoctiorum, quibus innixa moueatur secumque pariter mouat Firmamentum eo modo quo diximus. Primus eius inuentor fuit Thebit Arabs anno Domini 1270, vt patet ex nostra clarorum Mathematicorum Chronologia.

Tandem ex tribus hisce motibus, quibus fixæ agitantur, conflatur vltimus earum motum spiralis, vt in planetis: nam v. g. stella, quæ olim erat in Tropico Cancri, ab eo sensim motu proprio recedens, quotidie nouam reuolutionem ob diurnam conuersionem versus alterum Tropicum agglomerat, ad quem perueniet in fine Magni anni, ideſt, in annis solaribus. 28,800.

Ortus, & Occasus Inerrantium.

PRædictos inerrantium motus sequuntur Ortus earum, & Occasus varij. omnis autem Ortus, & Occasus stellarum, vel est Horizontalis, vel Solaris, quem Græcè Heliacum vocant. Ortus horizontalis est elevatio, seu ascensio astri supra horizontem. Occasus horizontalis est depressio, seu descensio astri infra horizontem: hic autem Ortus, & Occasus consequitur ad motum diurnum, & ideo quotidianus est; & subdiuiditur in alias species. Ortus Heliacus est apparitio Astri, quod antea ob solis vicinitatem non conspiciebatur. Occasus Heliacus est occultatio Astri, ita vt amplius ob solis propinquitatem cerni nequeat. hic etiam in alias species diuiditur. inde autem oritur, quia Affixæ motu proprio in longitudinem tardissimè progrediuntur, sol autem respectu earum ocyssime; vnde fit vt sol singulis annis inerrantes omnes assequatur, & proinde fulgore suo eas contegat; quod est Heliace occidere; easdem postea prætereat, suoque fulgore liberet, vt iterum apparere possint; quod est Heliacè oriri. Ortus horizontalis matutinus est, quando Astrum vna cum sole mane oritur: hunc ineptè nonnulli Cosmicum appellant. Quod si solem ita præcedat vt primo conspici mane incipiat dicitur ortus Heliacus. de hoc ortu intelligendus est Hesiodus, cum canit sic.

Pleiadibus Atlante natis exorientibus, incipe Meſſem.

Illæ enim Mense Iunio, quo Messis initur manè heliacè apparere incipiunt. Idem Hesiodus hæc rursus habet; cum vero Orione, & Syrius in medium venerit cælum, Arcturum autem inspexerit Aurora. indicat Autumni tempus, quo Auroræ tempore Arcturus Heliace apparet, & tunc illa duo Astra, Orion, & Syrius Meridianum obsident, quod accidit post

Digitized by Google

æquinoctium Autumnale. Ouid. lib. 2. Fast. hunc etiam ortum innuit, sic,

Iam leuis obliqua subsidit Aquarius vrna.
Proximus athereos excipe Piscis equos.

vbi verbum, subsidit, significat à sole derelinqui, qui prius ipsum occultabat sua præsentia, vnde postea conspici possit. Eodem consilio Virgilius Georg. 1.

Gnossiaque ardentis decedat stella Coronæ.
Debita quam sulcis committas semina.

Vbi verbum, decedat, significat à sole decedere, vel recedere, ipso scilicet sole prætereunte, sicque manè ante solem apparere, ideſt, heliace oriri. Aristoteles tandem, secundo Meteor. cum ait, quapropter & circa ortum Orionis, maximè fit tranquillitas; hunc ortum intelligit; vt ibi in nostris Comment. in loca eius Mathematica explicauimus. de eodem ortu sunt etiam illa eiusdem loci, Etesiæ autem flant post versionem, & Canis ortum, ideſt, heliacum matutinum.

Ortus horizontalis vespertinus est cum vesperi occidente Sole, stella ex oriente emergit. qui ortus Græcè dicitur Acronychus, vti alias dictum est, quem vulgus Latinorum Græcè nescientium Cronicum, & hinc temporalem ineptè appellauit. Ouidius lib. 1. de Ponto Elogia 9. hunc innuit:

Vt careo vobis scythicas detrusus in oras
Quattuor Autumnos Pleias orta facit.

Autumni enim tempore vesperi demerso iam sole oriuntur Pleiades in oriente, tuncque primo apparere incipiunt.

Occasus horizontalis matutinus fit quando oriente Sole, stella in occidente descendit infra horizontem. ad hunc alludit Hesiodus, his; Arationem vero videlicet incipe, Pleiadibus occidentibus; hæ quidem noctesque & dies quadraginta latent; rursum vero circumuertente se anno apparẽt: Virgilius etiam Hesiodum sequutus Georg. 1. sic,

Ante tibi Eoæ Atlantides abscondantur,
Debita quam suluit committas semina.

intelligit enim tempus Autumni quod tempus sationis est, & quo Sole Scorpionem possidente, Pleiades in oppositio Tauri signo existentes, matutino tempore occidunt, nec amplius cernuntur. hunc ineptè quidam occasum Cosmicum appellauere.

Occasus horizõtalis vespertinus qui Græcè Acronychus, & barbare cronicus dicitur; fit cũ stella simul cum Sole infra horizontẽ deprimitur. quod si stella, quæ in occidente vesperi videbatur, appropinquante ei sole apparere desierit. is erit occasus Heliacus, ad quẽ Ouid. respicit lib. 2. Fast. sic,

Quem modo calatum stellis Delphina videbas,
Is fugiet visus nocte sequente tuos.

loquitur enim de tertio Februarij die, cuius pridie post Solis occasum apparebat Delphinus in occidente, sed tertio die à superueniẽte Sole occultatus, vna cum eo occidebat inuisus. Et Virgilius.

Et

Digitized by Google

— Et aduerſo cedens Canis occidit Aſtro.

ideſt, Canis cedens locum aduerſo ſoli appropinquanti heliace occidit. Porrò ex prædictis manifeſtum eſt hûc ortuum, & occaſuum cognitionem neceſſariam eſſe ad intelligenda plurima loca tam Poetarum, quam Philoſophorum, tum rei ruſticæ Scriptorum; ſed & maximè Medicorum; hi enim omnes rerum tempora per ortus, & occaſus ferè ſemper heliacos deſcribunt. quam neceſſitatem ſic Virgilius exprimit:

Præterea tam ſunt Arcturi, & ſydera nobis
Hædorum dies ſeruandi, & lucidus Anguis,
Quam quibus in patriam ventoſa per æquora vectis,
Pontus, & aſtriferi fauces tententur Abydi.

Idem affirmat Aetius Medicinæ conſultiſſimus ſermone 3. cap. 4. ſic; quãdoquidem etiam ſtellæ orientes, & occidentes aera mutant: vnde contingit etiam alios ventos aliter ſpirare, neceſſarium duxi hic tempora indicare, in quibus earum, quæ aerem palam alterant, ortus, & occaſus fiunt: nam ſacorum corpora, & multo magis ægrorum iuxta aeris ſtatum alterantur. ea igitur ſunt, Equus cum mane oritur; cum Pleiades oriuntur manè, cum veſperi occidunt, &c. quæ apud eum reperies. Galenus ipſe Medicorum princeps monet ægrotos ne ſe manibus Medicorum Aſtrologiam ignorantium committant, quia inquit, medicamina parum iuuant imo ſæpe nocent, temporibus incommodis exhibita: tempora autem ex ortibus, & occaſibus ſtellarum pendent. ſed primus omnium Hippocrates in lib. de aere, & aquis, inter cætera hæc habet; oportet autem, & Aſtrorum ortus conſiderare, præcipuè Canis, deinde Arcturi, & Pleiadum occaſum, morbi enim in his maximè diebus iudicantur, alijque perimunt, alij vero deſinunt, &c. Quamobrem operæ pretium eſt, cognoſcere quo anni tẽpore, quæuis ſtella oriatur, & occidit. quod pulchrè, ac cõmode indicabit ſphæra Aratæa ſeu Globus Aſtronomicus, quem ſupra conſtruximus; hoc modo; eum colloca aſtronomicè, deinde ſtellam illam, cuius ortus, tempus quæris ſtatue in horizonte orientali, notaque gradum ecliptiæ, qui tunc ſimul horizontem tangit; cum enim Sol ad illum gradum peruenerit, orietur ſtella illa horizontaliter, & poſt aliquot dies etiam Heliacè. poſita item ſtella in horizonte occiduo, notetur pariter gradus ecliptiæ eundem horizõtem contingens, cum enim eum ſol occupauerit: Stella ea veſperi horizontaliter occumbet, cum aliquot diebus prius heliacè occiderit. quando vero ſol fuerit in gradu huic oppoſito, ſtella eadem manè occidet. Maginus in ſuis Ephemeridibus exhibet tabulam ortuum, & occaſuum præcipuarum ſtellarum. De ortu, & occaſu inerrantium extat Autolycus antiquus Aſtronomus, qui Olympiade circiter 120. floruit: cum Ioſephus Auria, & traduxit, & illuſtrauit.

Aliter

Digitized by Google

Aliter de Ortu, & Occasu syderum secundum Astronom.

PRædictæ ortuum, & occasuum acceptiones, communes sunt Astronomis & cæteris scriptoribus, quæ vero sequuntur solis Astronomis seruiunt: eas Ptolemæus coortus, & cooccasus appellat Latini Ascensiones, & Descensiones; quarum vsus est, vt per eas tempus mensuretur, quod insumitur in ortu, vel occasu alicuius signi, vel arcus zodiaci, vel stellæ, vel puncti cuiuspiam. quæ mensura sumitur penes æquatorem, quippe qui vniformiter moueatur, & horizontem pertranseat, & ideo communis mensura fit cælestium motuum, vt alias diximus: zodiacus vero ob sui obliquitatem inæqualiter ascendit, & descendit supra, & infra horizontem. & ideo mensurationi ineptus est.

Ascensio igitur stellæ alicuius est arcus æquatoris à sectione verna inchoatus, & numeratus secundum signorum successionem vsque ad horizontem ortiuum, dum stella oriens, ipsum pariter horizontem attingit. v. g. in hac Parmensi elevatione polari, quia quando Canicula, seu Procyon oritur, siue quando ortiuum horizontem attingit, tunc arcus æquatoris inchoatus ab æquinoctio verno vsque ad eundem horizontem numeratus, continet gra. 101. erit Ascensio Procyonis gra. 101. æquatoris. Descensio pariter stellæ est arcus æquatoris eodem modo computatus, qui demersus est sub occiduo horizonte, dum stella occidens eundem horizontem attingit. v. g. occidente eadem Canicula in nostra elevatione tunc prædictus arcus est gr. 117. eius videlicet descensio.

Astronomi præterea considerant Ascensionem, & Descensionem arcus cuiusuis ecliptiçe, ideſt, arcum æquatoris simul cum oblato arcu coorientem, aut cooccidentem, vnde tempus mensurant, quo totus ille arcus zodiaci emergit ab horizonte vel sub eo demergitur; tantum enim est tẽpus, quantum arcus ille æquatoris importat; 15. enim gra. vnam horam efficiunt, &c. His præterea omnes Ascensiones, & Descensiones dupliciter considerant; in sphæra videlicet obliqua, & recta; vnde eas in Obliquas, & Rectas diuidunt. Ascensio, aut Descensio obliqua est arcus æquatoris cooriens, aut coocidens alicui arcui ecliptiæ in sphæra obliqua. Ascensio, & Descensio recta arcus æquatoris, &c. cooriens, &c. in sphæra recta. Vbi illud sciendum Mediationem cæli cuiusuis puncti, vel arcus ecliptiæ esse pariter arcum æquatoris, qui simul cum assumpto ecliptiæ arcu Meridianum circulum pertransit, vel est arcus æquatoris numeratus ab æquinoctio qui pertransijt Meridianum, dum punctum assumptum vel stella Meridianum attingit: quapropter Mediatio cæli, & Ascensio recta sunt semper æquales, nec differunt nisi quia Ascensio recta refertur ad horizontem sphæræ rectæ; Mediatio vero ad Meridianum: sed Meridianus eodem modo se habet ad æquatorem, & zodiacum, atque hori-

zon

non rectæ sphæræ, omnis enim Meridianus est etiam alicubi horizon sphęræ rectæ; & omnis horizons rectus est etiam alicubi Meridianus. Cæterũ Astronomi condiderunt tabulas Ascensionum rectarum, ac proinde etiam Mediationum cæli; necnon Ascensionum obliquarum omnium arcuum ecliptice incipientium ab initio Arietis, quas huc transcribere nostro instituto onerosius duxi, quam vtilius; ponam tamen solam hanc tabellam.

Ascensiones rectæ, sive Cæli Mediationes, 12. sign. Zodiaci.

				Gra.	′.
♈	♍	♎	♓	27.	54.
♉	♌	♏	♒	29.	54.
♊	♋	♐	♑	32.	12.

Vbi vides 4. signa superiora oriri, & cælum mediare cum gra. 27. 54′. quæ est eorum ascensio recta, & cæli Mediatio. sic 4. signa media cum gra. 29. 54′. tandem. 4. inferiora cum gra. 32. 12′. quæ sunt eorum Asc. rectæ, seu cæli mediationes. Porrò ex sphæra materiali fabrefacta facilè erit vnicuique volenti, Ascensiones omnes rectas, & obliquas cuiusuis puncti, vel arcus inuenire. hac ratione rectas Ascensiones reperies, applica gradum ecliptice oblatum circulo Meridiano: & numera gradus ab initio æquatoris vsque ad Meridianum procedendo ab occasu ad ortum, ij enim conflant Ascens. rectam illius gradus, seu etiam mediationem cæli. similiter poteris reperire omnes Ascen. obliquas graduum omnium apud horizontem quemuis; necnon omnes Ascensiones tam rectas quam obliquas, quorumlibet arcuum ecliptice. verum quiddam hic mirum considerandum occurrit, arcus nimirum omnes primæ quartæ zodiaci quæ habet gra. 90. inchoati ab initio ♈, & definentes vbicumque habere ascensiones rectas se minores, in fine tamen quartæ, ideſt, in fine, ♊, totam quartam habere ascensionem rectam sibi æqualem. sic in præsenti tabella, vides arcum, ♈, habere ascensionem rectam 27. 54′. se minorem, & arcum constantem ex ♈, & ♉, ideſt, gr. 60. habere ascensionem rectam gra. 57. 48′. adhuc se minorem: totam vero quartam, ideſt, ♈ ♉, ♊, quæ habet gra. 90. habere ascensionem rectam gra. 90. sibi æqualem. idem pulchrè contemplari poteris in sphæra materiali promouendo lente primum mobile ad occidentem, & interim dum partes zodiaci meridianum pertranseunt, vel horizontem rectum, intuere partes æquatoris eas concomitantes, & oculis ipsis rem totam percipies, & intelliges. de alijs vero quartis tibi iudicandum relinquo.

Lumen

Digitized by Google

Lumen Affixarum. Cap. IV.

QVÆRITVR num recipiant lumen à Sole, ac proinde aliena solis luce resplendeant, sicuti Luna, Venus, & cæteri planetæ. Respondeo agitur probabiliter existimandum esse, eas à Sole luminum parente, colluſtrari, lucemque ab eo gratis acceptam, gratis quoque terrigenis mortalibus reflectere: vmbras vero omnes sursum proijcere: quæ quantæ sint nimis curiosum est indagare. Ego tamen posita earũ à Sole distantia 13000, semid. terræ, comperi stellas primæ magnitu. vmbrã proijcere semid. terra 65000, longam, quod sanè mirum est. conicæ tamen erunt, quoniã Affixæ primæ Magnitudinis sunt minores Sole, vt mox apparebit.

Sed cur scintillant, & præ cæteris nonnullæ maximè, vti Procyon, & Sirius? Existimo scintillationem stellarum nihil aliud esse quam tremorem quendam luminis apparentem propter intetecurſantium vaporum variam infractionem. cuius rei primum sit argumentum, quòd illæ magis scintillant, quæ horizonti propiores sunt, vbi scilicet maior halituum ascendentium turba existit; quæ vero verici propiores, minus, vbi videlicet halituum minor multiplicatio existit, ita vt supra 45, gra. altitudinis ab horizonte (vbi secundum probatiores Astronomos, sensibilis refractio definit) nihil micent. secundum sit, quod Luna, Sol, & quoduis aliud obiectum ob fumum interpositum tremere videntur, qui tremor, si parua essent obiecta secũdum apparentiam, vti sunt stellæ, dicer tur scintillatio. qui tremor tanto magis apparet, quanto longius à nobis obiectum fuerit. quare minimè mirum sit, si cæteris paribus planetæ, qui nobis propiores sunt quam fixæ, minorem quoque quam ipsæ scintillationẽ exhibent. præterea planetæ cum sint affixis maiores, magnitudine hac sua, melius refractioni, ac tremori resistunt, vti de Sole, & Luna supra tactum est. Lapilli sub currenti aqua tremuli, & veluti scintillantes spectantur; quippe quod in stellis efficit intercurſans halitus, in lapillis supra currens aqua efficiat. Porrò Procyon & Sirius, quanuis magnitudine sua nonnullos planetas ædæquent, valde tamen scintillant, quoniam in nostris regionibus vix ad altitudinem 45, graduum ascendunt, sed vt plurimum prope horizontem pone multos vapores incedunt, ac propterea tremuli, & micantes apparent, idque minus, quò altius meant. vide P. Christophorum Scheiner de Cælestibus refractionibus.

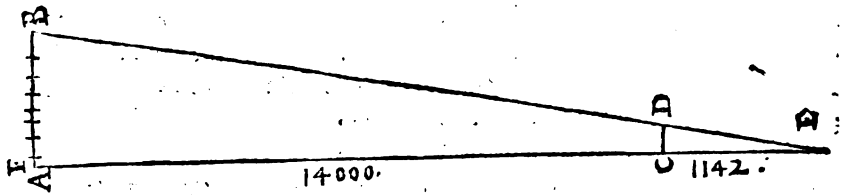
Figura Affixarum. Cap. V.

OSTENSVM est Terram, Aquam, Lunam, Venerem, Solem, globosa esse corpora; vnde pariter reliquos Planetas globosos esse credidimus

didimus. ijsdem igitur rationibus existimandum est inerrantes quoque sphærica figura esse præditas.

Magnitudines Affixarum. Cap. VI.

QVEMADMODVM in cæteris astris duo necessaria fuerunt ad eorum veras magnitudines indagandas, ita etiam in Affixis, distãtia videlicet earum à medio Mundi; necnon earum apparens diameter. Porrò veteres Astrologiæ cultores, Hipparchus, & Ptolemæus hanc partem veluti nimis abstrusam, & altam, attingere non sunt ausi. Albategnius tamen vir Arabs improbo ausu affixarũ etiam magnitudines subtiliter admodum aggressus est; quas postea recentiores multo adhuc certius deprehenderunt: vt igitur vtrorunque subtilissimas indagationes explicemus, præmittenda prius sunt illa duo, quæ modo commemorauj. Ac primo de earum distantia à medio sic statuendum; cum ostensum sit ex Tychone supremos Saturni circuitus à medio attolli semidiametris terræ. 12,900,. conueniens esse putandum est, affixas paulò altius collocatas esse. præterea cùm crassities Firmamenti incerta sit, ac proinde incertum an omnes affixæ sint in eadem altitudine, vt aliquid medio loco statuamus, statuemus cum recentioribus affixas à centro terræ semid. terræ 14,000,. plus minus attolli. Secundo de earum apparenti diametro: diligenti inspectatione habita deprehensa est diameter apparens stellarũ primæ Magnitudinis minuta 2', adimplere. talibus præmissis hanc Albategnius in libro de scientia Stellarum inibat rationẽ. imaginabatur triangulum vti præsens, in quo E C. referret mediocrem Solis à terra distan-



tiam, quæ est 1142. semid. terra. C D, referret semidiametrum solis apparentem, min. 15 $\frac{1}{2}$. E A; referret distantiam affixarum prædictam, ideſt, semid. 14,000,. A B, referret semidiametrum Solis apparentem in Firmamento, vbi sunt affixæ, siue interuallum illud, quod apparens semidiam. Solis in Firmamento occupare videtur. quoniam verò diameter apparẽs Stellæ primi ordinis est min. 2'. ideo erit ferè pars octaua totius A B. repreſentetur igitur in A F, parte octaua totius A B. quoniam igitur sunt

duo triangula similia E C D, E A B. erit vt, E C, ad C D. ita E A, ad A B, ideſt, erit vt 1142. ad min. $15\frac{1}{2}$, ita $14_{1}000_{1}$, ad 190. ferè per auream regulam. qui numerus 190. ſignificat in interuallo A B, contineri mi. 190. ex ijs ſiue eiuſdem magnitudinis cum minutis $15\frac{1}{2}$. quæ ſunt in C D, quia vero A F, eſt pars ferè octaua totius A B, ſiue minutorum 190. erit A F, min. circiter 24'. ex ijs, quorum $15\frac{1}{2}$. conflant ſemidiametrum Solis. 31', vero totam diametrum Solis. quare proportio diametri ſtellæ ad diametrum Solis, erit vt 24, ad 31. ſiue ferè vt 4, ad 5. quare & proportio ſphærarum erit ferè ſubdupla, ideſt, vna ex dictis ſtellis erit quaſi dimidia Solis, porrò cum Sol ad terram ſit vt 140. ad 1. ſtella, quæ eſt Solis medietas erit vt 70. ad terram, ideſt, terram ſeptuagies adæquabit.

Aliter ex ijſdem præmiſſis ex Tychone ſic; cum habeamus ſemidiametrum Firmamenti cognitam in ſemidiametris terræ, habebimus etiam eiuſdem ſemicircunferentiam in ijſdem ſemidiametris, eſt enim ſemidiameter ad ſemicircunferentiam vt 7. ad 22. igitur per auream regulam, erit vt 7, ad 22, ita $14_{1}000_{1}$, ad $44_{1}000_{1}$, ſemicirculum Firmamenti. videndum nunc eſt, vnum minutum Firmamenti quot ſemidiametros contineat, diuidantur ergo $44_{1}000_{1}$, vel breuitatis cauſa 22000. ſemidiametri per gradus 90, ideſt, per minuta 5400, ſic enim diuidetur Quadrans per Quadrantem; erit autem Quotiens $4\frac{1}{1\frac{1}{3}}$ ferè. quare vnum minutum Firmamenti continet ſemid. $4\frac{1}{1\frac{1}{3}}$. Et quia diameter apparens ſtellæ eſt min. 1. ideo apparens ſtellæ diameter continebit $8\frac{2}{1\frac{1}{3}}$. ſemidiame. terræ, ideſt, diametros terra $4\frac{1}{3}$. cum ergo nota ſit proportio diametrorum, nota quoque euadet proportio ſphærarum, eadem ferè quæ ſupra, vt 70. ad 1.

Aliter tandem practicè ex conſtructione Trianguli Iſoſcelis, cuius latera contineant ſemid. ter. 1400. baſis vero contineat min. 2. vt in planetis fecimus.

Eadem methodo reperit Tycho ſtellas ſecundæ claſſis terræ molem cõtinere vicies, & octies, ideſt, eas eſſe ad terram vt 28. ad 1. ſtellas tertij ordinis eſſe ad terram vt 11. ad 1. Quarti honoris eſſe ad terram vt 27. ad 8. Quinti paulo terram ſuperare. Sexti paulo à terra ſuperari. Atque hæc de Affixis iam inde ab origine mundi cognitis ſufficiant, nunc ad nuper cognitas, ac mortalibus nouas tranſeamus.

TRACTATVS DECIMVS TERTIVS.

De Nouis Stellis.

Nouas Stellas aliquando apparere.

QVEMADMODVM in ea cæli parte, quæ planetarum regio eſt, non rarò adſcititij, ac neoterici planetæ apparent, qui cometæ dicuntur

cuntur, quippe qui naturam illius regionis erraticam suo particulari modo imitantur: ita etiam in Firmamento, quæ affixarum regio est, noua Mundo spectacula aliquando præbent repentina sydera, quæ firmam cælestis illius partis naturam sequuntur; atque omnia Inerrantium accidentia pro tempore, imitantur. conueniens igitur est, vt absoluta æternarum stellarum tractatione de nouis nunc differamus. Nasci igitur noua interdum sydera testis est Plinius qui li. 2. ca. 24. de repentinis syderibus, sic inquit; namque & in ipso cælo stellæ repente nascuntur. rursus cap. 26. de quadam tempore Hipparchi exorta stella, hæc habet illustria, atque magnifica verba. Idem Hipparchus nunquam satis laudatus, vt quo nemo magis approbauerit cognationem cum homine syderum, animasque nostras partem esse cæli; Nouam stellam, & aliam suo æuo genitam deprehendit, eiusque motu, quo die fulsit ad dubitationem est adductus anne hoc sæpius fieret, mouerenturque & eæ, quas putamus affixas: idemque ausus rem etiam Deo improbam annumerare posteris stellas, syderaque ad normam expangere Organis excogitatis, per quæ singularum loca, & magnitudines signaret, vt facile ex eo decerni posset, non modo an obirent, nascerenturue; item an crescerent, minuerenturue; cælo in hæreditate cunctis relicto, si quisplam, qui rationem eam caperet inuentus esset. hæc Plinius. vixit autem Hipparchus secundum nostram Clarorum Mathematicorum Chronologiam ante Christi Domini aduentum annis ferè 125.

Hanc vero Hipparchi re vera stellam, non autem cometam fuisse omnes fermè præsertim probatissimi nostri temporis Astronomi consensere, quid mirum enim si cometa tunc apparuisset? nonne Cometarum apparitiones adeo frequentes sunt, vt nulla sit penè cuiusuis hominis ætas, quin plures se conspiciendos præbeant. quorsum enim tanta huius syderis commemoratio? Præterea si cometa fuisset; cur inde Hipparchus fuisset impulsus, vt instar alterius Atlãtis, onus illud assumeret grauissimum, vt omnes Firmamento Affixas Organis obseruatas, ac dinumeratas posteris commendaret, vt inde constare posset, anne aliæ nouæ stellæ in posterum oritentur? Quare nemini dubium sit Hipparchum sydus aliquod re vera recens cæteris persimile, & à cometis diuersum suo tempore obseruasse. quale tamen, aut quantum fuerit, & quandiu luxerit, cæteraque accidentia ignorantur; cum nec Plinius ea tradat, nec in operibus Hipparchi superstitibus, quod sciam, de ea, mentio vlla habeatur. Atque hæc est prima stella, quam repentinam Mundo affulsisse ex historijs certo affirmare liceat: quamuis anteactis sæculis plures alias; sed tamen non obseruatas, effulsisse par sit credere. Historiographi enim non discernere norunt inter stellas nouiter exortas, & Cometas; sed quod magis solemne est omnes nuperas Cometis accensent. qui autem eas nossent, aut animaduerterent paucissimi olim reperiebantur: quapropter nisi magnæ, atque illustres valdè extiterint, nemine eas adspectante,

ac ſuſpiciente ignotæ præterierũt. quod maximè hinc comprobatur, quia hac noſtra ætate, qua non pauci ſtellarum obſeruatores exiterunt, iam tres nouæ ſunt deprehenſæ, de quibus infra dicemus. plures videlicet in annis 34. quam in anteactis quinque annorum millibus. Quapropter ſi ſtellarum, ac cæleſtis militiæ haberemus excubias, non deeſſent ſingulis ætatibus ſua ſydera aduentitia.

De Stella Noua Caſſiopeæ anni 1572.

A Sæculo Hipparchi vſque ad annum Domini 1572. intereſſere anni amplius 1170, quibus nouum ſydus in octaua Sphæra effulſiſſe certo affirmare non auſim, etiamſi ob rationes ante allatas id credam, idemque nonnulli, dubia tamen ſcriptorum authoritate, affirmare cupiant. de hoc igitur, quoniam in ſe multa continet admiranda deinceps ſummatim dicendum erit. Igitur circa initium Nouembris anni 1572. labentis, hæc primo toti mundo in Conſtellatione Caſſiopeæ illuxit, atque oculos omnium ad ſe alliciens conſpecta eſt; quanuis putem prius exortam eſſe, & quidem minorem, ſed non animaduerſam, quis enim ad ſtellas ſingulis noctibus cuſtodias, aut vigilias adhibet? at niſi nouum ſydus ſua magnitudine, ac ſplendore ſe oſtentet, quis illud animaduertat? Durauit autem per totum annum ſequentem 1573. & inſuper vſque ad mẽſem Martij anni 1574. Forma eius fuit rotunda ſicuti aliarum ſtellarum, ſcintillantes radios vndique eiaculans. Magnitudo eius apparens ab initio omnes affixas, etiam primi honoris, excedebat, ita vt maximum Veneris iubar proximè æmularetur, albicante, claro, ac ſplendenti lumine. & non ſecus ac Venus in ipſo meridie, aere ſereno diſcretè videretur; quam magnitudinem paulatim minuebat, donec prorſus euaneſceret.

LOCVS eius in Firmamento fuit inter Caſſiopeæ ſtellas in Cathedra, in confinio viæ lacteæ boreali, diſtabat à polo mundi arctico gr. 28. 13'. igitur eius declinatio fuit, gr. 61. 47'. longitudo eius gra. 36. 54'. ideſt, in gra. 7. ♉. Latitudo eius gr. 54. Porrò retinuit ſemper eandem circunuicinis ſtellis diſtantiam, & poſitionem vſque ad finem quare in Firmamento immobilis hæſit.

MOTVS igitur ei proprius nullus fuit, ſed ſola conuerſione diurna reuoluebatur.

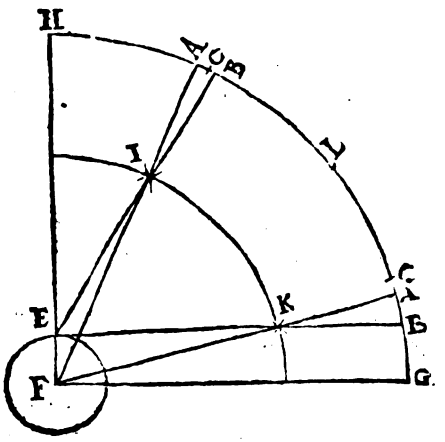
DISTANTIA eius à centro Mundi. Aio vna cum omnibus Aſtronomiæ conſultiſſimis, qui eam ſumma diligentia obſeruarunt, eam ſupra omnia elementa, ac ſupra omnes planetarum regiones in Firmamento inter affixas effulſiſſe. Primo quia forma eius, & ſpecies cæteris inerrantibus erat ſimillima. Secundo quia lumine claro & puro genuinas Firmamenti ſtellas æmulabatur. Tertio ſcintillatio eximia, ac præ cæteris luminibus coruſcans aperte indicabat eam inter micantia ſydera, quibus

proprie,

Digitized by Google

propriè, ac semper ea competit sibi locum vindicasse. Quarto immobilitas eius in eodem Firmamenti loco idem attestatur; quod euidens argumentum est eam in parte cæli inerrante extitisse. Cometæ enim quæ in parte cæli errante exoriuntur, ideo sicuti planetæ genuini, motu proprio pererrant.

Verum Astronomicas rationes, & quidem fortiores afferamus, eas nimirum quæ à Parallaxibus petuntur. Primus modus indagandæ parallaxeos est hic. si stella in diurna conuersione seruauerit semper eandem distantiam à vicinioribus stellis, idest, tam propè horizontem, quam propè verticem, nullam exhibet parallaxim. si vero distantiam variat parallaxim habet. Exemplo sit figura, in qua terra E F, I K, cælum stellæ nouæ obseruandæ, H L G, meridianus in Firmamento descriptus. L, polus arcticus circa quem stella noua gybat. Loca eius obseruata erant in meridiano, in eo enim modo apparebat humillima, vt in B, inferiori; modo altissima vt in B, superiori. obseruator sit in E, superficie terræ: si igitur stella obseruanda fuerit infra Firmamentum in gyro I K, obseruator eam videat primo in B, inferiori in Firmamento eritque B, locus eius visus, verus vero sit, A, & ducatur linea F A: erit igitur arcus B A, parallaxis stellæ. sit etiam apud stellam C, fixam. postea ob conuersionem diurnam quando stella erit in I, apparebit in altero B, altissima, eritque eius locus verus A, supra B, visum, vt prius; sed tamen propinquior eidem stellæ C, quæ modo infra A, erit, sed vicinior loco viso B. hæc autem distantia inter B, C, erit nunc minor, quia vt alias dictum est, parallaxis, B A, minor est propè verticem, quam propè horizontem. quod quidem euenit si stella sit infra Firmamentum. si vero stella obseruanda sit in ipso Firmamento vt in B, vbi apparet, retinebit semper eandem distantiam ab affixa C, tam infra polum, quam supra. ratio est, quia linea visiua E B, nullibi secabit lineam F A, sed in Firmamento vtraque separatim definet; ideſt, nulla erit parallaxis quæ stellam B, nouam, stellæ fixæ C, apud verticem magis vniat, quàm apud horizontem, vt figuram consideranti patet. quoniam vero stella noua anni 1572. seruauit semper eandem distantiam ab ijsdem vicinis stellis, tam propè horizontem, quam propè verticem, ideo nullam habebat parallaxim,



xim, & consequenter altissima erat à medio.

Aliter parall. ad polũ L, perscrutantur; si enim stella B, tã infra, quã supra polum semper æquidistiterit à polo, signum est nullam adesse parallaxim: quod si propè horizontem infra polum, magis à polo distiterit, quã supra, parallaxis adest. vnde necessario ea stella infra Firmamentum in regionibus erraticis existet. Atqui nostra stella in vtroque situ semper distitit à polo exactè gra. 28. 13'. ergo nulla suberat parallexis, quæ eam infra Firmamentum detraheret.

Aliter etiam, & quidem solertur per solum filũ, eo modo quo in Cometis.

Prædicti tres modi vsui sunt in eodem obseruatoris loco; verum etiam ex diuersis locis, diuersisque obseruatoribus eam rimantur, vti superius de Cometis diximus; nam si astrum sit infra Firmamentum, atque ex locis valde dissitis conspiciatur, non apparebit vbique locorum in eodem cæli puncto; sicuti enim cum plures in eodem templo ex diuersis locis pẽdentem Lychnum intuentur, eum iuxta diuersum lacunaris punctum putant esse, quæ visus varietas est quædam parallaxis. si vero Lychnus sit ipso laqueari affixus, omnibus, qui sunt in templo videtur esse in eodem loco, idest, nullam aspectus diuersitatem efficiet; sic Firmamentum est Mundi Lacunar, Lychni sunt sydera; quorum quæ infra ipsum ceu pensilia sunt, vti sunt planetæ, & cometæ. quæ propterea in diuersis Firmamenti locis, ex diuersis terræ locis, conspecta cernuntur. vnde nec eandem cum proximis stellis configurationem, vel distantiam habere videntur. At stella hæc noua Cassiopeæ vbique locorum visa est in eodem cæli puncto; nam Valentiæ in Hispania Hieronymus Musonius Mathematum professor, in Sicilia Franciscus Maurolycus insignis Mathematicus, demum in Dania Tycho magnus ille obseruator, in locis adeò disiunctis, eam cum vicinis stellis eandem semper seruasse distantiam, ac proinde nullam habuisse parallaxim deprehenderunt. Vnde consequens est eam supra omnes errantium regiones constitisse.

FIGVRAM eius fuisse sphæricam existimo ijsdem rationibus, quibus & reliquas mundo coæuas esse rotundas. omnia enim eius accidentia vti supra vidimus erant communia cum alijs inerrantibus, quare idem de figura existimandum est.

MAGNITVDO eius vera, eodem prorsus modo, quo in stellis perpetuis, reperitur; eandem enim distantiam à medio mundi obtinent, quæ est semid. ter. 14,000,. diameter autem apparens huius, cum maxima apparuit, fuit min. $3\frac{1}{2}$. ex quibus duobus principijs, modis alias traditis, elicitur eius magnitudo ad terram collata, quæ sane mira est, nam terram 360. vicibus adæquauit. De hac Tycho edidit integrum Tomum, & alij plures de eadem varia Opuscula conscripserunt, quæ omnia cum eodem Tychonis Tomo sunt edita.

De

Digitized by Google

De recenti Stella in Cygno exorta anno 1600.

DISTANTIA eius à centro Mundi. Rursus anno 1600. nouum mundo spectaculum edidit Firmamentum, nouam videlicet stellam in summo Cygni pectore, quæ præter alia hoc vnum maxime mirum habet, quod iam per annos 16. ibi affixa, & immota inter alias Inerrantes, ceu cælesti ciuitate donata perennat. altitudo igitur eius à centro mundi, erit vt in præcedenti, semidiam. ter. 14000.

Locus eius in Firmamento est in confinio colli, & pectoris Cygni, eiusque longitudo est in gr. 16. 18'. Aquarij. Latitudo borealis gr. 55. $\frac{1}{2}$.

MOTVS in ea nullus præter diurnum, eundem enim semper retinuit situm in Cygno, ideſt, nullam sortita est parallaxim.

FIGVRA eius rotunda, vt in alijs.

MAGNITVDO eius est tertij ordinis, vnde non admodum spectabilis, quapropter nonnulli de eius nouitate dubitarunt; putarunt enim eam vnam esse perennium stellarum, sed tamen propter ipsius mediocritatem nemini antea, aut obseruatam, aut à præteritis stellarum censoribus prætermissam; quam dubitationem sic tollam. Primo. Hæc stella omissa est ab Hipparcho, qui ausus fuit annumerare posteris stellas, easque suis locis in Firmamento consignare, suasque singulis magnitudines definire, vt facilè inde posteri discernere possent non modo an obirent, nascerenturue, sed an omnino aliquæ transirent, mouerenturue. item an crescerent minuerenturue, cælo in hæreditatem cunctis relicto: ex Plin. lib. 2. ca. 6. cum ergo nec in eius Catalogo, nec in eius Commentario in Aratũ, vbi de stellis Cygni de industria agitur (quæ opera adhuc extant) eam silentio prætereat, quid aliud nos docet, quam post tot sæcula tandem illud accidere, quod ipse dubitare cæperat, in summo videlicet cælo nouas, diuturnasque stellas nasci posse? Secundo. neque Ptolem. in suo syderum Catalogo huius stellæ meminit, quem ab Hipparcho acceptum correxit, & locupletauit. Tertio. Tandem Tycho Brahe, qui nostra tempestate veterẽ illam Hipparchi curam, per tot sæcula neglectam resumpsit, vt stellas omnes accuratè dinumerarit, suisque locis, ac magnitudinibus censuerit, cur hanc tacitam, & incommemoratam reliquit? præsertim cùm ducentas alias à veteribus omissas, & quidem hac minores numerauerit diligenter? veruntamen hæc in eius monumentis nusquã reperiri potest. Quarto. Accedit hisce mutis testibus loquentium authoritas, Guielmus enim Ianssonius primus profitetur se hanc stellam nouam annotasse, cum anno 1600. nouã globi Astronomici editionẽ pararet. Eius vero authoritas plurimum valere debet, quippe qui vnus ex Tychonis discipulis in astrorũ notitia, & obseruatione erat versatissimus. Quinto. Ne sim longior, Ioan. Keplerus, & P. Clauius cæteriq; syderum studiosi, eam proculdubio nouam recipiunt.

M A-

Digitized by Google

MAGNITVDO autem eius vera eadem erit cum ſtellis tertię magnit. quas adæquabat, terram igitur continebit vndecies.

Cæterum ſtella hæc, omnes tam Cometas, quam nouas ſtellas diuturnitate iam ſuperat. hoc enim anno 1616. iam annum agens decimum ſextum inuariata adhuc perſeuerat. vide Kepleri opuſculum de hac ſtella.

De Stella noua in Serpentario exorta anno 1604.

ANNO tandem 1604. die 9. Octobris, nouum ſydus ac mirè flammans affulſit in Serpentario.

FIGVRA rotundum ſine vllo cincinno, aut barba, clarè ſcintillans, fixis ſimillimum, emicanſque colores Iridis circunquaque. Magnitudine apparenti ſuperabat omnes ſtellas primi honoris, adeo vt Venerem fulgidiſſimam adæquaret.

MOTV nullo proprio ciebatur, ſed ſolum diurna vertigine; eandem enim ſemper poſitionem cum ſtellis Serpentarij retinuit; hæſit enim in ipſius genu ſiniſtro, & in limbo Galaxiæ. Longitudo eius fuit in gra. 18. Sagittarij. Latitudo borealis gra. ferè duorum. Parallaxis nulla. durauit vſque ad annum 1606. initioque Februarij extincta eſt. quare per ſeſquiannum quaſi illuxit. Cum igitur magnitudine, ſplendore, ſcintillatione, immobilitate, atque omnis Parallaxeos carentia, cæteris affixis eſſet ſimillima, eam merito Aſtronomi inter cæteras affixas in Firmamento locarunt.

DISTANTIA, eius igitur fuit 14,000, ſemid. terrę. & quia eius apparens magnitudo fuit eadem cum noua Caſſiopeæ, ideo etiam

MAGNITVDO eius vera fuerit eadem, terræque 360. vicibus adęquabitur. vide Ioannem Keplerum de ea.

Illud porrò conſideratione dignum eſt, tria hæc noua ſydera in Galaxia effulſiſſe, vt quemadmodum ea quoddam ſtellularum agmen eſt, ita etiam Nouarum ſtellarum quoddam ſit ſeminarium.

Cum itaque tam breui annorum 34. interuallo, mea hac ætate, tria noua effulſerint aſtra, ſeu potius obſeruata ſint, quis addubitare poterit cæteris ætatibus ſua ſydera defuiſſe, niſi vigiles ſtellarum defuiſſent obſeruatores?

Appendix de generatione, & materia nouarum Stellarum.

HIC Phyſiologi valde ſolliciti ſunt de hac ſtellarum nouitate, deque materia, cum cælum à nouitate, ac generatione immune exiſtiment. Iudiciarij vero circa cauſam finalem valdè ſomniant, ac multa comminiſcuntur. Verum nos iſthæc miſſa faciamus, cum extra noſtram ſint ſphæram

Digitized by Google

sphæram. Non absurdam tamen opinionem puto dicentium stellas hasce nuperas non esse nouiter generatas; sed similiter ac de Cometis dixi, nouiter tantum apparere, eo quòd in Firmamento rectè ascendant, ac descendant, vnde etiam earum apparens magnitudo reddatur varia. sed cur stella Cygni non mutat apparentem magnitudinem? fortè quia hæc adeò lentè mouetur, vt nondum sensibiliter inde mutata sit. hæc autem opinantur circa quæstiones physicas de materia, aut generatione, &c. de his stellis plura habent Tycho, & Keplerus, non pauca etiam Clauius in sua Sphæra, qui ferè omnia prædicta affirmat.

Consectarium, de ipso Firmamento.

SI qua pars cœli duritie, ac firmitate prædita est, proculdubio erit Firmamentum; videmus enim in eo stellas affixas atque adinuicem immotas omnes simul supra mũdi polos ordinatè, ac sphæricè moueri, ideest, perinde ac si corpori sphærico affixæ vna cum eo reuoluerentur. quod euidens signum est firmitatis illius, & causa simul cur vocatum sit Firmamentum.

LOCVS eius siue distantia à terra patet ex prædictis.

FIGVRAM autem eius esse sphæricam motus ipse stellarum indicat, vti superius cum de figura mundi tractaremus ostendimus; vbi cum ostensum sit mundum esse sphæricum, sequitur pariter Firmamentum præsertim secundum extimam, ac conuexam superficiem esse globosum, cum hoc supremum ac vltimum cœlum sit, ex ijs quæ Astronomi probatiores norunt, sitque propterea veluti totius mundi Tectum, ac culmen sphæricum.

MOTVS Eius ijdem sunt, qui affixarum de quibus superius satis.

MAGNITVDO eius sic habetur; ostendimus distantiam affixarum esse 14000. semid. terræ, quare tota diameter Firmamenti, seu mundi totius continebit 28,000. semid. ter. ac proinde maximus Firmamenti gyrus continebit semidiam. 88,000. quæ efficiunt milliaria astronomica 604,872,452. quanta vero sit eius soliditas vel crassities, quanuis par sit eam putare immensam, nihil tamen certi asserimus. Cum autem Firmamentum sit mundi pars suprema, quæ cæteras omnes complectitur, eiusque diameter nota sit in diametris terræ, saltem qua stellæ fixæ à terra distare necesse est, facile erit totius mundanæ sphæræ magnitudinem ad terræ magnitudinem conferre; si ni mirum cubi diametrorum vtriusque exhibeantur. diameter terræ est. 1. diameter totius mundi saltem est. 14000. ter. eorum cubi sunt 1. & 2,744,000,000,000. ea igitur est proportio terræ ad totum mundum.

Digitized by Google

Corollarium. De nona Sphæra, & Primo mobili supra Firmamentum, confictis ad omnes motus fixarum saluandos.

SVPRA Firmamentum solent communiter Astronomi Nonum cœlum, seu sphæram nullo astro, aut lumine insignitam supponere; cuius officium sit, vt supra diximus, mouere Firmamentum motu Trepidationis. cum enim putent ipsum Firmamentum à se moueri in longitudinem, consequenter etiam putant ipsum motu trepidationis non à se, sed ab alio cieri debere; quandoquidem philosophicum dogma sit, corpus vnum simplex natura sua, moueri vno tantum simplici motu; extrinsecè autem, si pluribus motibus percellatur.

Eadem ratione supra hanc nonam sphæram circumponit vltimum cœlum, nec astris, nec lumine præditum, quod Primum mobile appellant, cuius poli sint poli mundi simul & Æquatoris. eius autem officium sit mouere inferiores omnes sphæras, seu totam ferè mundi machinam motu diurno, seu spatio 24. horarum ab oriente in occidentem versare. Aliqui tamen ex recentioribus, (vt apparet ex libro epistolarum Tychonis, & aliorum ad ipsum scribentium) inclinant nullum existere cœlum anastrō, atque ob solum motum quempiam efficiendum: quapropter probabilius esse putant diurnam mundi conuersionem à nullo primo mobili ab alijs distincto effici, sed à tota cœlesti regione, hoc est, totum cœlum simul moueri in polis mundi, vi propria, ab oriente in occasum spatio 24. horarum. in quo cœlo interim sydera omnia, & planetæ proprijs motibus ab occasu in ortum in polis zodiaci, quasi contra primum motum, conuertantur, eo modo, quo supra exposui. quamobrem de hoc primo mobili, & motu eius nihil mihi aliud dicendum superest, quam quæ dicta sunt.

EPI.

Digitized by Google

EPILOGVS.

Visum est tandem sequentes Tabellas apponere, in quib. unico intuitu, præcipua ex superioribus in unum collecta, conspicere liceat.

I. *Semidiametri Sphærarum, & Orbium, unà cum distantijs planetarum, & inerrantium à centro terræ.*

TSemidiameter terræ continet milliaria. 3436.
Semidiameter conuexi aeris continet milliaria. 3489.
Semidiameter conuexi æthcris seu putati ignis, continet semidiametros terræ 52. seu milliaria. 178672.
Lunæ mediocris distantia à centro terræ constat semidiametris terræ. 56.
Solis, Mercurij, Veneris, semidiam. terræ. 8142.
Martis med. distant. continet semid. terræ. 8745.
Iouis. 39901.
Saturni. 70550.
Comet arum varia in regione planetarum.
Inerrantium veterum ac nouarum, distantia ac proinde
Semidiameter Firmamenti, ac totius mundi, constat semidiametris saltē. 14,000.

II. *Proportiones semidiametri terræ ad semid. planet. & syderum.*

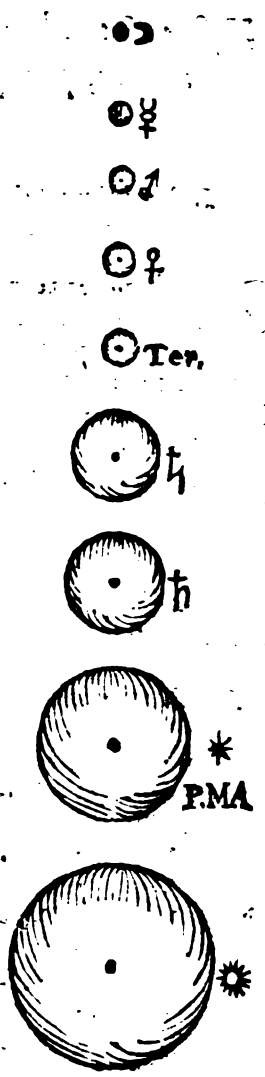
SEmidiameter terræ, ad semidiametros pl. & syd.

Vti	3 $\frac{2}{5}$.	ad	1.	semidiam. ☽.
Vel	17	ad	5.	
Vti	1	ad	5 $\frac{1}{5}$	semidiam. ☉.
Vel	5	ad	24.	
Vti	2 $\frac{2}{3}$.	ad	1.	semidiam. ☿.
Vel	8	ad	3.	
Vti	1 $\frac{5}{6}$.	ad	1.	semidiam. ♀.
Vel	11.	ad	6.	
Vti	2 $\frac{2}{5}$.	ad	1.	semidiam. ♂.
Vel	12.	ad	5.	
Vti	1.	ad	2. $\frac{2}{5}$.	semidiam. ♃.
Vel	5.	ad	12.	
Vti	1.	ad	2 $\frac{9}{11}$	semidiam. ♄.
Vel	11.	ad	31.	
Vti	1.	ad	4 $\frac{1}{2}$	semid. stellæ
Vel	3.	ad	13.	primæ mag.

Digitized by Google

III. Magnitudines Sphærarum ac Syderum collata ad terram.

TErra continet mill. cubica. 170,032,521,600,
ad Maris soliditatem est sicut 2290, ad 1.
ad Aeris soliditatem vt 27, ad 1.
ad Aetheris soliditatem vt 1, ad 140,608.
ad Lunam vt 40, ad 1.
ad Solem vt 1, ad 140.
ad Mercurium vt 19, ad 1.
ad Venerem vt 6, ad 1.
ad Martem vt 13, ad 1.
ad Iouem vt 1, ad 14.
ad Saturnum vt 1, ad 22.
ad Cometam anni, 1577, vt 100, ad 1.
ad Stellas primæ magnit. vt 1, ad 70.
Secundæ mag. vt 1, ad 28.
Tertiæ mag. vt 1, ad 11.
Quartæ mag. vt 1, ad $3\frac{2}{8}$.
Quintæ mag. vt 1, ad $1\frac{1}{50}$.
Sextæ mag. vt 1, ad 1.
Ad Stellam nouam Cassiopeæ vt 1, ad 360.
Cygni vt 1, ad 11.
Serpentarij vt 1, ad 360.
Ad Mundi Sphæram vt 1, ad 2,744,000,000,000.
Quæ omnia in adiecta figura ad sensum intueri licebit.



Pro-

IV. Proportiones diametri Solis ad diametros Terræ, Planet. & fyd.

Diamet ☉. est sicuti 26. —— ad

5.		diamet. Terræ.
1.	$\frac{8}{13}$	diam. ☽.
1.	$\frac{1}{6}$	diamet. ☿.
2.	$\frac{8}{11}$	diam. ♀.
2.	$\frac{1}{12}$	diam. ♂.
3.		diamet. ♃.
14.	$\frac{1}{61}$	diam. ♄.
21.	$\frac{2}{3}$	diam. ſtellæ primæ mag.

V. Eorundem maximæ diſtantiæ à ☉.

Terra diſtat à ☉. apogæo, ſemid. Terræ.			1181.
☽.	In oppoſitione à ☉. apogæo		1246.
☿.	——		571.
♀.	——		855.
♂.		à ☉. apogæo.	1628.
♃.	——	à ☉. apogæo.	3652.
♄.		in ♈. à ☉. apog. ——	10,588.
✶.	——	minimum. ——	14000.

Et

VI. Exhiſce duabus Tabellis præcedentibus dedimus maximas umbrarum longitudines, vti deinde in umbra Terræ inueſtiganda: ſunt autem ſequentes.

Eorundem vmbræ maximæ.

TERRÆ vmbra maxima conſtat ſemidiam. Terræ.	264.
Quapropter Lunam eclipſat, quæ à Terra maximè diſtat.	68.
Lunæ vmbra maxima conſt. ſemidiam. Terræ.	67.
Quare Terram attingere poteſt, à qua diſtat aliquando ſemidiam. Terræ tantum.	52.
Eius autem mucro diſtat à Terra.	132.
Quare nullum alium planetarum attingere poteſt, cum Venus quæ reliquorum citiſſima eſt, diſtet ſaltem.	287.
Mercurij vmb. max. conſt. ſemid. Terræ.	43.
Eiuſque apex diſtat à Sole, ſem. Ter.	614.
Quare ad Venerem non pertinet, quæ diſtat à Sole.	855.
Veneris vmb. max. c. ſemid. Ter.	102.
Eius acumen diſtat à Sole ſe. Ter.	957.
Quare Lunam aſſequi nequit, quæ à Sole diſtat ſaltem.	1034.
Martis v. m. conſt. ſem. Ter.	147.
~~Eius venter diſtat a Sole.~~	~~3795.~~
Iouem igitur non attinget, qui diſtat a Sole.	2652.
Iouis v.m.c. ſem. Ter.	869.
Eius ſummitas recedit a Sole.	4521.
Saturnum igitur non attinget, qui diſtat a Sole.	10,588.
Saturni v. m. c. ſem. Ter.	12,532.
Cima eius a Sole recedit.	23,124.
Quare poterit Inerrantes eclipſare, ſi earum diſtantia a Ter. ſit tantum 14000. aut a Sole.	12,858.
~~Ter. ſaltem.~~	~~45,000.~~

Digitized by Google

VII. Medij Motus.

	Annis.	Diebus.	Hor.
TErra in medio Mundi quiescit, circa quam Maris æstus Lunæ ductu circumit,	0	●	25
Luna totum zodiacum percurrit	0	27	8
Solem assequitur.	0	29	13
Epicyclum percurrit. Anomalia.	0	27	13
Motus, ☊, annis Ægyptijs.	18	223	0
Sol totum zodiacum conficit anno communi.	1	●	0
Seu.	0	365	$5\frac{5}{6}$
Apogæum Solis totum zod. absoluit.	28,800	0	0
Maculæ totum Solis discum subeunt.	0	15	0
Mercurius totum zodiacum cum Sole.	1	0	0
Epicyclum absoluit.	0	115	21
Venus, totum zodiacum cum Sole.	1	0	0
Epicyclum, mensibus 19. & diebus 8. ideſt.	1	218	0
Mars, totum zodiacum.	1	322	0
Epicyclum.	2	50	0
Iupiter totum zodiacum.	11	315	0
Epicyclum.	1	34	0
Comites 4, Iouis circa ipsum hisce periodis voluuntur.			
Primus, eique propior.	0	1	$18\frac{1}{2}$
Secundus.	0	3	13
Tertius.	0	7	4
Quartus.	0	16	18
Saturnus totum zodiacum.	29	174	0
Epicyclum.	1	13	0
Comites Saturni adhuc incomperti motus.			
Inerrantes stellæ totum zodiacum cubant.	28,800	0	0
Motus primi mobilis, seu totius cœlestis regio.	0	1	0

CO.

Digitized by Google

COLOPHON.

De Cælo Empyreo.

POstremo omnium supra Firmamentum Theologi aliud Cœlum esse affirmant, nulla quidem præditum stella, aut motu, sed fælicem Beatorum mentium sedem, quod Empyreum ab igne, seu claritate vocant. Hoc tamen ab Astronomis vllo modo cognosci nequit, cum nihil inde nostris sensibus ingeratur.

APPENDIX.

De vsu Sphæræ armillaris.

SOLENT nonnulli scriptores seorsim de vsu Sphæræ materialis, & armillaris agere, docentes qua ratione per eam inueniamus sequentia; locum Solis in zodiaco siue gradum Solis quouis die dato. Secundo. declinationes omnium graduum ecliptice. Tertio. Ascensionem rectam cuiuscuis dati arcus, necnon gradus ecliptice. Quarto. Altitudinem Solis supra horizontem. Quinto. Lineam meridianam. Sexto. Poli altitudinem, atq; adeo loci latitudinem. Septimo. Quatuor mundi plagas, ac ventum flantem. Octauo. Latitudinem ortiuam, occiduamue Solis. Nono. Arcum semidiurnum, ac diurnum, nocturnumque. Decimo. Qua hora Sol oriatur, sit meridies, & media nox. Vndecimo. Horam labentem interdiu. Duodecimo. Quantitatem Auroræ, seu Crepusculi. Decimo tertio. Diem, & horam æquinoctij. quæ omnia, & quidem ni fallor aptius superius suis locis inseruimus, tantum in hunc locum differentes sequens Problema.

Constructio Horologij Italici horizontalis auxilio Sphæræ materialis.

INTER cæteros huius Sphæræ vsus egregius ille est, quo Solaria Horologia construi possunt. idque in hunc modum. Oportet primo Sphæram huic negocio sic adaptare; eleua polum iuxta tuam habitationem, postea collocato vno Colurorum sub meridiano, obfirma partem Sphæræ, quam primum mobile diximus, cum meridiano, & horizonte, ita vt moueri nequeat. Secundo diuide vtrumque Tropicum, & Æquatorem in partes 24. æquales, facto initio ab horizonte occiduo, & procedendo supra horizontem versus orientem; hæ autem diuisiones oportet attingant ipsam

Digitized by Google

ipsam lineam tropici, & æquatoris, quibus appone numeros horarum 23 sic; in ipso horizonte occiduo iuxta primas tres diuisiones sint tres nu. 24. duo in tropicis, reliquus in æquatione; sic, ternis diuisionibus secundis, adde tres numeros 23, duos in tropicis, reliquum in æquationem. idem fac tertijs, adscribendo illis ter. 22, eodem modo cum alijs ternis punctis facies vsque adultimum tropici æstiui punctum, quod est supra horizontem, notando ternos numeros, etiamsi puncta æquatoris, aut tropici hyberni, correspondentia punctis æstiui tropici, sint infra horizontem.

Sed hoc loco addenda est horizonti ortiuo sponda quædam aliquantulum supra ipsum erecta inter tropicos, in cuius summitate notanda sunt puncta, & numeri pro ijs punctis, & numeris æquatoris, & tropici hyberni, quæ infra horizontem ceciderint; quæ scilicet correspondent in eadē numeratione punctis, & numeris tropici æstiui existentibus supra. sunt autem notanda hac ratione, extende filum super tres numeros eiusdem appellationis a tropico æstiuo per æquatorem, vsque ad hybernum, & vbi hoc filum tetigerit interius sponda, ibi notabis in summitate sponde punctum, & numerum eundem, qui erat infra horizontem; hic enim numerus inseruit pro numero infra existente. in eleuatione Parmensi gr. ferè 45, puncta, & numeros horarum 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. tropici Capricorni, sunt infra. in æquatore sunt tantū infra hi, 9, 10, 11. 12 tamen est in ipso horizonte, sed notandus est in sponda. in tropico autem Cancri omnes sunt supra. in sponda autem notandi sunt omnes prædicti 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. vt inseruiant pro existentibus infra, vti per nuper diximus. quæ tamen autem esse debeat altitudo sponde, vsus docebit. Tertio, axis materialis auferatur; postea filum extende ab ortu, ad occasum in superficie horizontis, quod referat diametrum horizontis; in cuius medio, quod exacte sit centrum horizontis, siue sphæræ, notetur punctum apparenti colore. Quarto, accipiatur tabella exacte cōplanata, in qua describendū est horologium, tantæ magnitudinis, vt possit intra sphæram collocari. è medio eius perpendiculariter erigatur stylus acutus satis breuis; quantus autem debeat esse hic stylus, vsus postea docebit; debet enim tantus esse, vt radius, de quo mox dicam, per apicem eius transiens tabellæ occurrere possit. Hæc intra sphæram collocetur, ita vt sit infra horizontem, sed ei tamen æquidistans, apexque styli præcisè pungat punctum fili medium, quod sphæræ est centrum, in quo statu tabella obfirmetur, vt dimoueri nequeat. postea filum auferatur. Quinto, accipe filum æneum subtilissimum, atque rectissimum, qui Solaris radijs vices gerat, tantæ longitudinis, quanta est sphæræ diameter sitque ex altero capite acuminatus.

Hisce paratis ad linearum horariam descriptionem sic aggredere; velis exempli gratia, horam 23, seu lineam eius in tabella delineare; immitte igitur radium, qua parte acuminatus est, per punctum horæ 23, tropici æstiui, & simul per apicem styli, donec leuiter punctim tabellam attingat, ibique in ea punctum notabis. idem fac per punctum horæ pariter 23,

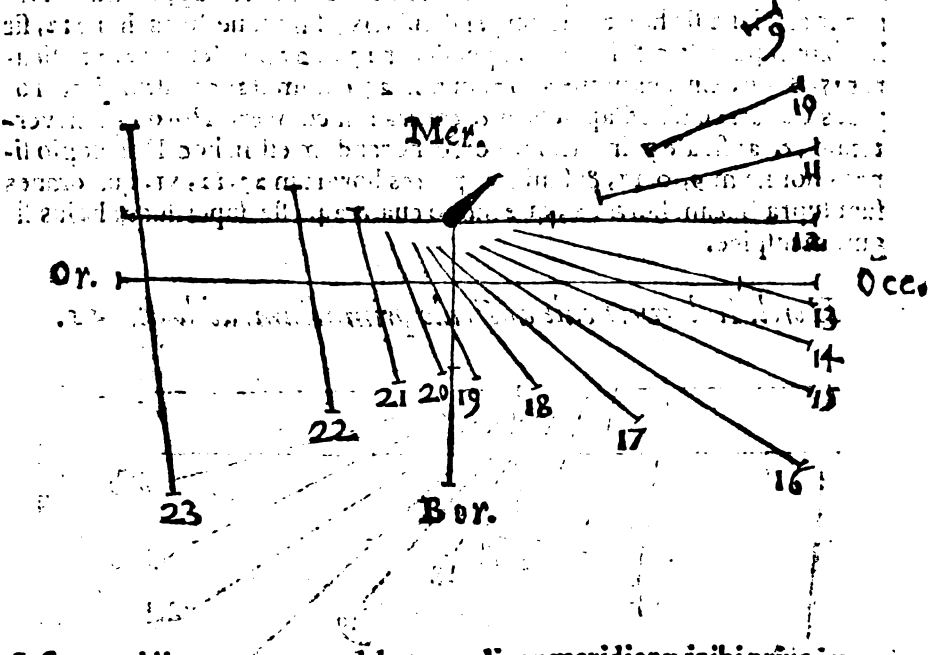
æquatoris notando punctum in tabella, tandem idem facies punctum pariter a 3, alterius tropici, notando tertium punctum in tabella. quæ tria puncta, si recte operatus fueris, erunt in directum constituta, siue in recta linea: ducta igitur postea linea recta per tria hæc puncta, erit ea linea horaria horæ 13, eodem modo reperies terna puncta pro hora 8 2, & pro cæteris omnibus, quorum puncta, & numeri vtriusque tropici sunt supra horizontem. At vero in horis quarum puncta, & numeri sunt notata partim in tropico æstiuo, vel æquatore, partim in prædicta iam sponda, assumenda sunt ea quæ signata sunt in sponda vice eorum, quæ sunt infra horizontem: v. g. in eleuatione nostra boreali grad. 45, sit describenda linea h. 12, immisso igitur radio per punctum horæ 12, in tropico Cancri, & per verticem styli vsque ad tabellæ occursum, ibique notato puncto, & similiter per punctum æquatoris ho. 12, inuenta secundo puncto in tabella, tandem per punctum horæ 12, in sponda, & per verticem styli transmisso radio, vsque ad tabellam notetur tertium punctum: per hæc tria puncta transibit linea recta, quæ horam 12, indicatura est: quod si radius sponda, & styli verticem tangens non occurreret tabellæ, sponda nimis humilis esset, & propterea eo vsque eleuanda foret, quousque radius styli verticem attingens tabellæ accidat. Idem fiat, pro horis 11, 11, 10, 9, quæ duobus tantum punctis indigent, vno in tropico supra horizontem, altero in sponda.

Postremo per tria puncta, quibus Meridianus secat tropicos, & æquatorem, necnon per verticem styli immisso radio, reperiantur tria puncta in tabella, quæ ita signentur, vt ab alijs dignoscantur, sunt enim pro linea meridiana. His punctorum ternarijs in tabella notatis, ea extrahatur è sphæra, & quælibet tria puncta, quæ ad eandem horam pertinent, iungantur lineis rectis, similiter bina puncta horarum 12, 11, 10, 9, iungantur lineis, quibus adscribantur numeri horarum, quibus debentur: erunt enim hæ lineæ horariæ: tria pariter puncta vltimo inuenta per puncta tria Meridiani, linea recta iungantur, hæc enim erit linea meridiana, quæ scilicet meridiem indicabit.

Omnia deinde puncta media, quæ scilicet per puncta æquatoris in vecta sunt, copulentur linea, quæ erit recta, eritque æquinoctialis linea, quæ videlicet æquinoctia indicabit. puncta vero extrema inuenta, ex tropico æstiuo, quia non sunt in directo constituta, iungantur linea punctuali introrsum curua, quæ solstitium æstiuum monstrabit, eodem modo describatur altera linea punctualis per reliqua extrema puncta alterius tropici, quæ brumalis solstitij erit indicatiua. Ex quibus descriptum erit Horologium horizontale Italicum, ad latitudinem grad. 45. quale sequens figura ostendit, in qua lineæ horarum ex appositis numeris cognoscuntur. linea E B, est meridiana. linea C D, est æquinoctialis, quæ horarijs transuersa est. Lineæ punctuales tropicos referunt: &c. Quod vt officio suo rectè fungatur, collocandum est ad libellam in aprico loco, lineaque

ipsius

Horolog. Ital. horizontale ad latit. 45.



ipsius meridiana congruere debet veræ lineæ meridianæ inibi prius inuentæ; stylus sit ad meridiem, collucente enim Sole vertex vmbræ styli ostendet horas Italicas, seu ab occasu, meridiem, æquinoctia, & solstitia, vt facile ipsius figurationem consideranti patere potest.

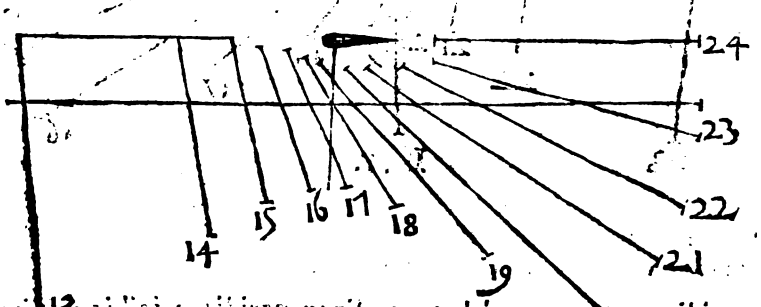
De Horologijs verticalibus, seu Muralibus.

SI Tabella collocetur intra sphæram, ita vt faciat angulos rectos cum horizonte, vti faciunt muri cum horizonte naturali; & ita vt imitetur situm muri, cui velles Horologium appingere; apexque styli attingat centrum sphæræ, & postea puncta terna, pro singulis horis reperiantur, vt suprà in horizontali docui, factum erit Horologium Murale, quod horas, & cætera ostendet in muro, cuius situm intra sphæram imitabatur. Porrò si sphæra astronomicè apud murum assumptum collocetur, eique muro Tabella intra sphæram existens sit æquidistans, simulque horizonti perpendicularis, tunc optimè murum illum referet.

Illud scitu dignum est, ac pariter vtile, in eleuatione poli gr. 45. qualis

ferè est totus Lombardiæ tractus, idem Horologium horizontale commutari posse in duo verticalia, seu muralia primaria, idest, in vnum, quod Meridiem directè aspiciat, & in alterum huic aduersum, quod ad Boream pariter directè prospiciat: idque mutatis tantummodo horarum numeris. si igitur istud Horologium, ita muro exactè australi applicetur, vt linea meridiana sit horizonti perpendicularis, simulque linea horæ 12, sit horizonti parallela, & hora 23. appelletur 13; 22 appelletur 14. 21 dicatur 15, & sic deinceps vsque ad 12. quæ in 24. commutanda est: pariter tropicus Cancri cuadat Capricorni, & contra: factum erit Horologium verticale, & australe primarium. Porrò notandum est in hoc Horologio lineas horarum 9, 10, 11, & similiter partes horarum 23, 22, 21, quæ omnes sunt supra lineam horæ 12, quæ modo cuasit 24. esse superfluas: huius figuram inspice.

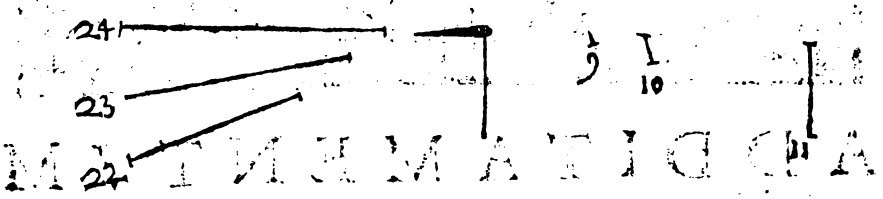
Horol. Ital. verticale australe primarium. ad latit. 45.



Pro Horologio autem boreali primario, accipiatur ea pars Horologij horizontalis, quam modo diximus in verticale australi esse superuacaneã, atquæ hæc ita muro boreali applicetur, vt linea horæ 12, quæ commutata est in 24, in verticali, sit horizonti parallela, sitque omnium suprema, vnde sequetur lineam meridianam deorsum perpendiculariter cadere, sic autem ipsarum numeri sunt commutandi, hora 12, commutatur, vt prius in 24. ho. 11. in 23. 10 in 22. 9. in 21, hæ autem erunt ad partem orientis. portiones vero horarum 23, 22, 21, quæ remanent infra lineam 24, siue horizontalem, sic immutantur, portio 21. mutantur in 9, portio 22. in 10, portio 23, in 11, hæ autem sunt ad partem occidentalem, cuius talis est figura sequens.

De

Horol. Ital. vert. primarium boreale. ad latit. 45.



De alijs Horologijs Astronomicis & Babylonicis.

EX præmissis facilè erit cuique studioso, ac industrio, reliqua Horogiorum genera ex materiali sphæra describere; nam pro Astronomico diuisio tropicorum, & æquatoris in 24. partes, debet à Meridiano incipere, ac in eundem desinere, procedendo versus occidentem. pro Babylonico inchoanda est diuisio ab horizonte ortiuo, procedendo supernè occasum versùs, contra quam factum est in Italico, quia hæc duo Horologia sunt alterum alterius inuersum: vnde sequitur Horologium Italicum conuerti posse in Babylonicum, hac ratione,

Italicum Horologium sit primo constitutum in sua positione Astronomica, in qua horas ostendere debet, & postea ita inuertatur, vt pars occidentalis fiat orientalis, & contra. quę conuersio fiat circa lineã meridianam, tanquam axem manentem. Hac facta conuersione lineæ omnes erunt infra, i. in superficie quæ nunc deorsum aspicit, stylus etiam deorsum tendet. Imaginemur iam hasce lineas sursum transparere, vti facerent in subtiliori charta delineatæ. ha lineæ sic transparentes adamussim representabunt horologium Babylonicum. si igitur in parte superiori, vbi transparent delineetur, per vtrumque transparent, stilusq, etiam sursum inuertatur, absolutum erit horologium, quod horas ab ortu indicabit. Rursus hoc horologium Babylonicum si constitutum sit ad latit. gr. 45. commutari potest in duo horologia verticalia primaria, australe, & boreale, commutatis numeris, & cæteris proportionaliter factis, vt in Italico. Quapropter eadem opera, qua Italicum construitur, construuntur simul sex horologia, quod sanè iucundum, ac mirum est: tria videlicet Italica; & tria itidem Babylonica. Hæc satis sint pro instituto. plura alia solers lector ex materiali sphæra deducere potest ex prædictis. præsertim qua ratione ex ea accipi possint altitudines Solis supra horizontem pro singulis hor. in tropicis, & æquatore, ex quibus postea confici possint varia horologiorum genera.

L. D. D. P. V. AD-

ADDITAMENTVM IN QVO,

1. Introductio ad Geographiam.
2. Apparatus ad Mathematicarum Studium.
3. Echometria.

BREVIS INTRODVCTIO AD GEOGRAPHIAM.

CVM animaduertissem quam plurimos post Sphæræ auscultationem, magno iucundi æquè ac vtilis Geographiæ desiderio teneri, iusto eorum voluntati breui hac Introductione satisfaciendum putaui: enimuero præterquam quod per se iucundissima est hæc totius Terræ descriptio, est etiam ad historicorum, ac poetarum lectionem, necnon ad familiaria de rerū statu colloquia, pernecessaria.

Cosmographia igitur vt nomen indicat, est totius Mundi descriptio, seu totius mundanæ Fabricæ explicatio, quæ perficitur ex descriptione singularum mundi partium, Elementorum scilicet, & Cælorum, exponendo loca, motus, figuras, magnitudines, & illuminationes singularum, vti nos fecimus in tertia Sphæræ parte, quam propterea Cosmographiam appellauimus.

Geographia, vt nomen indicat, & de qua nunc est sermo, est Terræ seu terreni globi descriptio, quæ tamen differt ab eadescriptione terræ, quam nos supra in tractatu de Terra exhibuimus, quod hæc tantum versatur circa superficiem terrestris globi describendo omnes terræ partes, seu Prouincias, Insulas, Vrbes, Maria, Lacus, &c. ita vt appareat horum omnium

omnium mutua ad inuicem collocatio, & magnitudo, tum eorum situs respectu cæli, ac proinde totius superficiei terræ descriptio, vt infra melius patebit.

Chorographia, vt nomen indicat, est alicuius particularis regionis descriptio.

Primò igitur oportet Geographiæ studiosum intellexisse, ac probè tenere ea, quæ tradita sunt à nobis in secunda parte Sphæræ, de Circulis, videlicet de Horizonte, Meridiano &c. Secundo parare sibi globum Geographicum, sine eo enim malè omnia percipi possunt. in eo igitur recognoscat omnes Sphæræ circulos prædictos, eumq; astronomicè sciat collocare, vt de Sphæra docuimus in Meridiano.

Nunc reliquum est vt ea, quæ Geographiæ sunt propria breuiter explicemus, ac primo.

De quinque Zonis.

EXplicatis Sphæræ circulis, facilè est intelligere quidnam sint Zonæ, quisue earum vsus. Zonæ enim sunt quinque fasciæ (ζωνη enim fasciam significat) quæ totum cælum, ac terram circumcingunt. omnesque inter quatuor circulos æquatori parallelos continentur. Ea quæ Torrida appellatur inter vtrunque Tropicum contenta, mundum ambit,

Semper Sole rubens, & torrida semper ab igne.

Duæ vero Temperatæ huic vtrinque assident, continenturque intra Tropicos, & Polares circulos Latinorum; quorum vna est borealis, altera australis.

—— quibus aura Dei
Temperiemque dedit mixta cum frigore flamma.

Reliquæ duæ Frigidæ, impropriè Zonæ dicuntur, cum enim vna contineatur intra circulum polarem borealem, altera intra australem, tenentur que eorum peripherijs, sequitur eas nullatenus Zonæ figuram habere, sed circularem & rotundam; in quarum medio sint poli mundi, sunt autem

Cærulea glacie concretæ, atque imbribus atris.

Zonarum vsus maxime in Geographia apparet, terrestris enim globus secundum cælestes zonas, ac polos, distinguitur, & insignitur. à qualitatibus autem zonarum, ideſt, à calore, temperie, frigore, etiam earum habitatores, animalia, plantæ, &c. afficiuntur, vt in tractatu de Habitationibus melius patebit.

De

De Parallelis,

GEographi vt adhuc melius Terram cognitam in partes distribuerẽt, præter prædictos circulos, & Zonas, alios circulos, & zonulas etiã, seu climata excogitarunt. Ptolemæus igitur designauit in superficie terræ circulos quosdam æquatori parallelos, eosque procedendo ab æquatore versus boream, tanto spatio inter se distantes, quantum requiritur, vt maxima dies vnius differat quadrante horæ à maxima die alterius parralleli proximè sequentis. Porrò recentiores plures parallelos constituũt quam Ptolemæus, quod maior portio terræ nunc cognita, pluribus distinguenda sit parallelis; neque omnes in hoc numero conueniunt. plures ponunt 48. parallelos, quorum vltimus distat ab æquatore gra. $66\frac{1}{2}$ siue habet poli eleuationem quod $66\frac{1}{2}$ vbi videlicet dies maximus est horarum 24; quare vltimus hic parallelus coincidit cum circulo polari arctico, qui confinium est Zonæ temperatæ & frigidæ. Alij parallelos vsque ad polum extendunt; quos solent in meridiano globi Geographici describere: vel ad margines Mapparum vniuersalium. subijciam autem Tabellam Parallelos, ac Climata continentem, in qua descripti erunt 48. paralleli prædicti, vna cum maxima die eorum, altitudine poli, & locis insignioribus, per quæ incedunt.

De Climatibus.

CLima est zonula quædam æquatori parallela duobus circulis æquatoriparallelis terminata totam terram circuncingens, cuius latitudo tanta sit, vt à termino ipsius australi ad borealem, dies maxima excreuerit per semihoram. cum autem dictum sit vnum parallelum ab altero sequenti differre per horæ quadrantem, sequitur ad Clima vnum constituendum tres parallelos conuenire, duos quidem ipsum terminantes, tertium vero eorum medium per ipsum incedens, qui dicitur parallelus per medium Climatis. non quod bifariam id omnino secet, magis enim distant ab inuicem paralleli versus Austrum, quam versus Boream, quemadmodum etiam Climata angustiora sunt, quanto Boream ; sed quoniam differentia temporis, quæ est inter primum, & secundum, seu medium parallelum, æqualis est differentiæ, quæ est inter eundem medium, & tertium, nam vtrobique est horæ quadrans. i. medius hic parallelus diuidit bifariam tempus illud semihoræ, quo extremi paralleli Clima terminantes ab inuicem discrepant. In Tabula porro sequenti intueri poteris non solum parallelos, sed etiam Climata ipsis connexa: quorum prima septem sunt etiam antiquis Geographis vsitata: reliqua à recentioribus addita

addita simul cum septem prædictis explent numerum 23. Climatum. In prima Tabellæ columna sunt numeri 48, parallelorum. in secunda numeri Climatum 23. in tertia maxima dies vnicuique parallelo conueniens. In quarta eorundem altitudines poli, siue distantiæ ab æquatore. In quinta Climatum amplitudines, siue latitudines, quarum borealiores sunt semper minores. In sexta sunt loca à quibus Climata denominantur, quod medij Climatum paralleli per ea transeant. Eadem omnia in Hemisphærio quoque Australi recentiores concipiunt.

Tabula Parallelorum & Climatum secundum recentiores.

Paralleli.	Climata.	Maxima dies		Altitudo poli.		Amplit. Climat.		Loca insigniora per quæ transeunt.
		Hor.	m.	Gr.	mi.	Gr.	mi.	
1		12	15	4	18			
2		12	30	8	34			
3	I	12	45	12	43			
4		13	0	16	43	7	50	Per Meroem.
5	II	13	15	20	33			
6		13	30	23	11	7	3	Per Syenem sub trop. ♋
7	III.	13	45	27	36			
8		14	0	30	47	6	9	Per Alexandriam.
9	IIII	14	13	33	45			
10		14	30	36	30	5	17	Per Rhodum & Babylonē
11	V	14	45	39	2			
12		15	0	41	12	4	30	Per Rom. Corsic. & Hell,
13	VI	15	15	43	32			
14		15	30	44	29	3	48	Per Venetias.
15	VII	15	45	47	20			
16		16	0	49	1	3	13	Per Podoliam.
17	VIII	16	15	50	53			
18		16	30	51	58	2	44	Per Vitebergam.
19	IX	16	45	53	17			
20		17	0	54	29	2	17	Per Rostochium.
21	X	17	15	55	34			
22		17	30	56	37	2	0	Per Hyberniam.
23	XI	17	45	57	34			
24		18	0	58	26	1	40	Per Bous castrū Norueg.

Digitized by Google

Paralleli.	Climata.	Maxima dies Hor.	m.	Altitudo poli. Gr.	mi.	Amplit. Climat. Gr.	mi.	Loca insigniora per quæ transeunt.
25		18	15	59	14			
26	XII	18	30	59	59	1	16	Per Gothiam.
27		18	45	60	40			
28	XIII	19	0	61	18	1	13	Per Bergis Norvegiæ.
29		19	15	61	53			
30	XIIII	19	30	62	25	1	1	Per Viburgum Finlandiæ.
31		19	45	62	54			
32	XV	20	0	63	22	0	52	Per Arotiam Sueciæ.
33		20	15	63	47			
34	XVI	20	30	64	6	0	44	Per fluuij Dalecarlij ostia.
35		20	45	64	30			
36	XVII	21	0	64	49	0	36	Per reliqua
37		21	15	65	9			
38	XVIII	21	30	65	21	0	29	loca Nor-
39		21	45	65	35			
40	XIX	22	0	65	47	0	21	-regiæ,
41		22	15	65	57			
42	XX	22	30	66	6	0	16	Sueciæ
43		22	45	66	14			
44	XXI	23	0	66	20	0	11	Albæ Russiæ
45		23	15	66	25			
46	XXII	23	30	66	28	0	6	& Insularum
47		23	45	66	30			
48	XXIII	24	0	66	31	0	0	vicinarum.

De Meridianis.

VT adhuc melius totam terram, ac partes eius distingueret, ac dignosceret, designarunt infinitos Meridianos, seu per singula puncta æquatoris intelligunt duci singulos Meridianos, ita vt nullus sit in terra locus, qui non sit sub eorum aliquo. Porrò ex istis Meridianum vnũ esse omnium primum statuerunt, illum videlicet, qui per extremum terræ cognitæ occidentale duceretur, isque fuit Meridianus Insularum Fortunatarum, nihil enim certi vltra eas antiqui cognouerunt. ab hoc itaque Meridiano alij numerabantur procedendo versus orientem; quapro-

pter

pter gradus etiam æquatoris terrestris ab hoc meridiano numerari incipiunt procedendo versus orientem, quemadmodum in cælo gradus zodiaci numerantur à puncto æquinoctij verni, seu à primo gradu Arietis versus orientem procedendo; ita vt ibi zodiaci initium constituatur. In globis autem Geographicis, & vniuersalibus Tabulis scribi solent meridiani per quinos tantummodo gradus æquatoris, plures enim parerent confusionem; quare erunt omnes 36, qui tamen totum globum in partes 72, dividunt, quasi in segmenta quædam ab vno polo ad alterum pertinentia. Primus Meridianus est Insularum Fortunatarum. secundus transit per 5. grad. æquatoris; tertius per 10; quartus per 15. & sic deinceps orientem versus. Cæterum de vsu horum meridianorum apud Geographos vide quæ supra de vsu meridiani in sphæra scripsimus, postea lege quæ sequuntur.

De longitudine, & latitudine Terræ, & locorum omnium.

QVemadmodum Astronomi in cœlo singularum stellarum loca per earum longitudines, ac latitudines determinant; ita etiam Geographi singulorum locorum situm in terra definiunt, & constituunt medio longitudinum, ac latitudinum. vt autem melius hæc percipias vide quæ supra scripsimus de locis stellarum, necnon de longitudine & latitudine earum in tractatu de zodiaco, & ecliptica: ex quibus aduertere debes lõgitudines & latitudines Astronomorum, & Geographorum differre, quod illæ referuntur ad ecliptican auxilio circulorum latitudinum, qui transeunt per polos ecliptiæ; hæ vero referantur ad æquatorem terrestrem, auxilio meridianorum, qui pariter transeunt per polos æquatoris. Quare quod ibi latitudinum circuli præstant, hic meridiani efficiunt. Quid longitudo & latitudo sit Geographis, dictum est in sphæra cap. de meridiano, num 8. & 9. de officijs eius. vbi iterum aduertendum est, quod quãuis latitudines in terra sint distantiæ ab æquatore versus alterutrum polorũ, in cælo tamen distantiæ ab æquatore ad vtrunuis polorum dicuntur Declinationes, vt in cap. de æquatore dictum est. Auctor quidam duplicem facit longitudinem, orientalem, & occidentalem; illa continet grad. 180, versus orientem incipientes à meridiano Fortunatarum; hæc vero numerat alios 180, ab eodem meridiano versus occidentem quæ mihi probantur; sicut enim duplex latitudo statuitur Borealis & australis, ita duplex longitudo orientalis & occidentalis vtilis erit.

Qua ratione locorum latitudines inuestigentur.

ALias in tractatu de circulis Sphæræ ostendimus tantam esse cuiusuis loci latitudinem, siue distantiam ab æquatore, quanta est eiusdem

loci, poli eleuatio: Inuenias igitur altitudinem poli, quo diximus modo in capite de meridiano, & simul inueneris eiusdem latitudinem.

Qua ratione locorum longitudines inuestigentur.

DIfficilior multo est hæc inuestigatio præcedēti, nec adeo certa; causa difficultatis est, quod nullum sit in cælo punctum prope æquatorem fixum ac stabile, ad quod, sicuti ad polum, distantiæ locorum referri possint: modus tamen Geographis vsitatior est hic. Primo ex mensuratione aliqua nautica cognouerunt quantum distarent nonnulla loca occidētalissima Africæ, aut Hispaniæ, à Meridiano Fortunatarum; quæ distantia erat ipsa eorum longitudo: Idem cognoscere etiam potuerunt per lunares eclipses hac ratione, exempli gr. Tempore alicuius eclipsis lunaris, vnus obseruator in Insulis Fortunatis obseruauit initium eclipsis Lunæ contigisse hora 12. absoluta præcise, siue media nocte: alius obseruator existens Vlyssipone in Hispania eiusdem eclipsis initium notauit accidisse hora $12\frac{1}{4}$ post meridiem, hoc est, vna tertia parte horæ post mediam noctem. differentia igitur temporis, quæ est $\frac{1}{4}$ horæ qua Vlyssipone tardius incipit lunæ defectus, indicat Vlyssiponem esse orientaliorem, quam locus alter Fortunatarum; cum enim illi tardius respectu sui meridiani eadem defectio apparuerit, signum est Solem prius eum attigisse, quam alterum. quoniam vero Sol motu diurno vna hora conficit gr. 15, vna horæ tertia conficiet grad. 5. cum ergo Sol prætereat Meridianum Vlyssiponensem vna horæ tertia prius quam Fortunatarum, distabit ille ab hoc gra. 5, quod erat propositum. Cognita longitudine vnius loci obseruant deinde eclipsium momenta alterius loci, cuius longitudo sit inuestiganda, eaque comparant cum temporibus, quibus in priori loco accidit; ex quorum differentia eruunt distantiam meridianorum; qua habita latere nequit distantia Meridiani loci assumpti à Meridiano Fortunatarum, quæ est ipsa eius longitudo. Loco eclipsis assumere possumus Planetæ cuiuspiā coniunctionem, vel cum alio planeta, vel cum quapiam affixarum.

Cum primum in Mathematicis tyrocinium ponerem, venit in mentem alius modus, qui certissimus esset si horologium exactissimum ac diuturnum fabricari posset. is est huiusmodi. assumo horologium, quod exactè diem totum ostendat, seu quod indicat diem totum elapsum esse, seu iam 24. horas præterijsse; Volo igitur exempli gratia, inuenire quantum Roma sit orientalior Mediolano, seu quanta sit differentia longitudinum inter Romam & Mediolanum; existens ego primum Mediolani obseruo de media nocte stellam quampiam dum meridianum attingit, atque in eodem momento horologium, quod prius silebat soluo; quo facto statim Romam peto, horologium ferens mecum; illud statim ac vnam diem elapsam esse indicauerit, iterum ad pristinum restituens; sicque semper fa-

cio

cio quousque Romam peruenerim ; vbi cum horologium suas integras periodos exegerit, necessario stella Mediolani assumpta, obtinebit eundem Mediolanensem meridianum, quia singulis diebus elapsis eundem meridianum repetit : absolutis autem horologij periodis, necessario etiam absoluti erunt totidem dies ; quare stella eadem eundem meridianum obtinebit statim ac horologium Romæ fuerit absolutum. quo temporis momento Mediolani erit media nox, Romæ autem erit hora tardior, v. g. vna horæ tertia post mediam noctem, quæ differentia temporis indicat Romanam longitudinem maiorem esse Mediolanensi gra. 5.

Postquam igitur Geographi locorum latitudines, & longitudines compererint, conscribunt tabulas locorum cum suis longit. & latitud. vt videre est apud Ptolemæum, & alios ; huiusmodi tabulam, sed breuem, quam supra in Cap. de Meridiano promisimus, nunc exhibemus, videlicet sequentem.

Tabula continens Longitudines, Latitudinesq; præcipuarum Vrbium, & locorum.

	Longit. Gra.	Latit. Gra.	m.
Aetna mons Siciliæ.	39	38	20
Alba grç. Belgrado.	45	47	40
Alexandria Ægypti.	60	30	0
Ancona.	38	43	40
Andegaui.	19	47	30
Antuerpia.	24	51	48
Adem in Arabia.	83	13	0
Aretium Hetruriæ.	35	42	50
Armutia, Ormus.	95	27	24
Athenæ.	53	37	15
Auenio, Auignone.	23	50	10
Babylon Chaldæorum.	83.	34	0
Bamberga.	32	49	56
Barcino.	17	41	36
Bengala Indiæ.	138	23	0
Bethlehem.	56	32	0
Bononia Italiæ.	33	44	30
Brixia.	32	45	0
Buda.	47	47	0
Calicut Indiæ.	112	17	0
Calaris Sardiniæ.	31	36	30
Cayrum Ægypti.	64	29	40
Candia, Cretæ.	54	35	15
Cæsaraugusta.	14	41	45
Catanea.	40	37	15
Colonia Agrippina.	28	51	0
Compostella.	7	44	0
Conimbrica Lusitaniæ.	6	40	30
Constantinopolis.	56	43	0
Cracouia Poloniæ.	43	50	12
Cremona.	33	14	0
Cuzcum in Peru.	212	15 aust.	0
Damascus.	69	33	0
Dantiscum.	45	55	0
Dyrrachium.	45	41	0
Ecbatana, Tauris.	89	41	0
Edembargum Scotiæ.	27	59	20
Ephesus in Ionia.	68	37	40
Epidaurus.	52	36	25

Digitized by Google

	Longit. Gra.	Latit. Gra.	m.
Fessa in Africa.	10	35	0
Florentia.	34	43	40
Francfordia ad Mœnũ.	30	50	30
Francfordia ad Oderam	34	52	30
Gades.	6	21	20
Gandauum.	20	51	30
Gaza.	67	32	0
Genua.	30	44	0
Goa Indiæ.	115	17	0
Granata.	11	38	0
Hadrianopolis.	52	42	45
Hierapolis, Aleppo.	71	38	0
Hispalis, Siuiglia.	7	37	0
Ierosolyma.	66	31	40
Iustinopolis Istriæ.	35	46	0
Lacedemonia.	50	35	30
Lauretum.	37	43	0
Leopolis Russiæ.	43	50	30
Londinum, Londra.	20	52	30
Lugdunum, Lione.	23	45	0
Lutetia, Parigi.	23	48	40
Malepur in India.	114	14	0
Mantua	33	44	30
Marsilia.	24	43	10
Mediolanum.	31	45	0
Mexicum.	182	20	0
Mons regius Franconiæ patria Io. Regiom.	31	50	15
Mozambique.	67	15	0
Mutina.	33	44	30
Narbona.	21	43	0
Neapolis Campaniæ.	39	41	0
Nicea.	57	42	0
Nursia S. Bened. patr.	38	43	0
Oenipontum, Ispruch.	33	47	0
Panhormus, Palermo.	37	38	0
Papia.	31	44	50
Parma. hic scribo.	32	44	30
Patauium.	33	45	0
Pistorium, Pistoia.	33	43	0
Placentia.	32	44	0
Quitum in Peru.	303	20	0
Rauenna.	35	44	20
Regium Lepidi.	32	44	30
ROMA.	36	41	56
Salamantica.	9	40	0
Sassarum in Sardinia.	31	39	0
Senæ, Siena.	34	43	0
Strigonium.	42	48	0
Syene, Asua.	62	23	30
Syracusæ.	40	37	30
Tarentum.	45	40	0
Tarracona.	16	41	0
Tauris Persiæ.	82	41	0
Thebæ.	51	38	0
Theodosia, Cassa.	62	49	20
D. Thomæ Insula.	33	1	0
Toletum.	10	40	0
Trapezus.	71	40	0
Tunetum.	33	38	0
Valentia Hispaniæ.	14	39	30
Venetiæ.	34	45	0
Verona.	33	45	0
Vienna Austriæ.	38	48	0
Vlyssipona, Lisbona.	5	39	38
Vormatia.	28	49	45
Zofala Africę.	64	10	0 Austral.

Vtinam vero Geographicum istud studium, non obiter tantum, sed naui-

Digitized by Google

niter hoc etiam seculo coleretur: non enim tanta præsertim longitudinum differentia ac discordia inter authores cerneretur. qua de causa nos tantum gradus integros longitudinum sine vllis minutis scripsimus. Sed fortè in hac re Regum, ac Principum captanda est liberalitas, quam pro eorum in hæc pulcherrima studia amore, spero non defuturam. fructus autem & vsus huius Tabellæ est cognoscere exactè in superficie terræ locum, seu situm cuiusuis Vrbis, Oppidi, &ac. quod per eius longitudinem & latitudinem assequimur, vti Geographi docent.

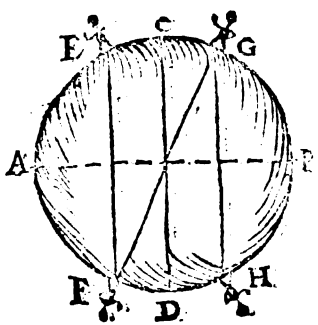
Qua ratione globus Geographicus constituatur.

EOdem prorsus modo, quo stellas omnes per earum longitudines, & latitudines depingunt in globo astronomico, de cuius constructione in tractat. de Stellis satis diximus, ita depingunt etiam in globo geographico omnia terræ loca, quorum longitudines, & latitudines deprehensæ fuerint.

In globo geographico designant ante omnia æquatorem, tropicos, & circulos polares; præterea meridianos saltem per qui nos gradus æquatoris, qui erunt 36, horum vnum statuunt pro meridiano Fortunatarum, qui scilicet sit omnium primus, eumque facto initio ab æquatore diuidũt in gradus, quorum numeratio incipit ab æquatore, & desinit in polis, ita vt in polis sint nonagesimi gradus: sed relege constructionem globi stelliferi, quæ huic simillima est, & omnia tibi perspicua reddentur.

Antipodes, Antæci, Periæci.

DEscriptis in Geographico globo locis omnibus cognitis, & consequenter tota ferè terra habitabili, quædam inter eorum habitatores notandæ sunt habitudines, vnde quidam dicuntur Antipodes, Antæci, Periæci.



Antipodes ij dicuntur, qui diametraliter opponuntur, ijdemque sunt sub eodem meridiano: sed præterea (extra sphæram rectam, & parallelã) sunt in oppositis parallelis, quorum vnus est borealis, alter australis; vnde habent æquales latitudines, sed diuersas, vna enim est borealis, altera Australis. Sit globus terrestris, A C B D, in quo circulus A E C G, B H D F, sit meridianus, æquatoris autem diameter C D, sint E F, & G H, diametri,

diametri duorum parallelorum oppositorum, quorum ille sit borealis, hic australis. A, polus arcticus, B antarcticus: iam habitatores duo G, & F, sunt mutuo Antipodes, opponuntur enim secundum diametrum G F, suntque in oppositis parallelis E F, & H. & sub eodem meridiano. eadem ratione A, B, sunt Antipodes, similiter C, D, quamuis non sint sub oppositis parallelis. Parmenses, & ij qui degunt sub altitudine poli Australis gra. 45, seu in opposito parallelo, suntque sub eodem meridiano in parte diametraliter opposita, sunt inuicem Antipodes; dicuntur etiam Antichthones. qui sunt sub diuersis polis, extra omnes parallelos, sunt tamen Antipodes. Porrò Antipodibus contraria omnia accidunt, quamuis enim habeant eundem horizontem, eius tamen auersas facies inhabitant, & oppositа hemisphæria. quando nos æstatem habemus, illi hyemem habẽt: quando nos diem, ij noctem: quando nobis occidit Sol, ijs oritur: cum nobis dies longissima, &c.

Antæci, idest, Anticolæ sunt, qui habitant sub oppositis parallelis, suntque sub eodem meridiano, non tamen diametraliter, quia sunt sub eodem semicirculo meridiani inter polos intercepto, sic E, G, sunt Antæci, necnon F, H. sic Parmenses habent suos Antæcos sub eodem meridiano, sitos, sed tantum vltra æquatorem ad Austrum, quantum Parmẽses ad Boream. habent Antæci diuerso tempore æstatem, & hyemem, item diem maximum, & minimum. eodem tamen temporis momento habent meridiem, & mediam noctem, quamuis non semper eodem tempore Sol vtrisque oriatur, & occidat, &c.

Periæci, idest, circuncolæ habitant sub eodem parallelo & meridiano, sed inter eos medius est mundi polus; opponunturque diametraliter respectu diametri paralleli, sub quo existunt, vnde eundem polum, eodem modo eleuatum aspiciunt, tales sunt in figura E, F; necnon G, H. si Parma quis ambularet versus polum Arcticum, tantundemque vltra illum proficisceretur, ibi suos periæcos reperiret. quando nobis est nox, illis dies est, reliqua omnia sunt communia, Æstas, Hyems, dies maxima, &c.

Postremo aduertendum est, sequi ex prædictis habitatores æquatoris C, & D, esse tantum Antipodes, & eosdem simul Periæcos, non autem Antæcos, quia nullus parallelus æquatori opponitur. Habitatores vero sub polis esse tantum Antipodes & Antæcos eosdem simul, non autem Periæcos, quia non sunt sub parallelis. cum autem volueris scire, quinam habitatores sint inuicem Antipodes, aut Antæci, aut Periæci, facile id assequæris ex globo Astronomico, si ea quæ nunc dicta sunt rectè percepisti.

De varijs Habitationibus.

PRæterea in globo Geographico iam constructo, considerant Geographi quæ nam loca seu Prouinciæ sint in vna quaque Zonarum; quas quidem

Digitized by Google

quidem Zonas explicauimus in secunda parte Sphæræ in fine. Tandem ijdem Geographi considerant septem varias sphæræ mundi constitutiones seu habitationes, quarum prima est sphæra recta. Secunda sphæra obliqua, cuius vertex est inter alterutrum tropicorum, & æquatorem. Tertia obliqua, cuius vertex est in alterutro tropicorum. Quarta obliqua, cuius vertex est in alterutra Zonarum temperatarum, seu inter tropicos, & polares circellos. Quinta obliqua, cuius vertex est in alterutro circellorum polarium. Sexta obliqua, cuius vertex est intra prædictos circellos polares, non tamen sub polis ipsis. Septima est sphæra parallela, cuius vertex est alter polorum, alter vero cœli imum; in qua omnes paralleli æquatoris, sunt etiam horizontis paralleli, quia æquator ipse coincidit cum horizonte. Porrò sphæra recta nec borealis, nec australis est, sed in medio. Reliquæ verò sex duplices sunt: sex enim sunt boreales, & sex australes, prout polus arcticus, aut antarcticus eis eleuatur.

Proprietates autem harum habitationum, quas Astronomi considerãt sunt quinque. 1. Ortus, & occasus astrorũ, ac signorum. 2. Dies, & noctes. 3. Æquinoctia, & Solstitia. 4. Quatuor anni tempora. 5. Vmbræ solares.

De prima Spæra, ideſt, recta, cuius vertex eſt ſub Aequatore, Poli vero in Horizonte.

1 IN hac mundi constitutione, exceptis mundi polis, omnia cœli puncta, omniaque sydera quotidie oriuntur, & occidunt; ascendunturque, & descendunt, facientes angulos rectos cum horizonte, sicuti etiam æquator, & tropici recta ascendunt, & descendunt: vnde & recta sphæra dicta est.

2 In ea dierum nulla sunt incrementa, aut decrementa.

3 Sed perpetuum est æquinoctium; quia, vt perspicuum est, adhibita sphæra materiali, eaque sic constituta, vt sphæram hanc rectam, repræsentet; horizon bifariam secabit æquatorem, tropicos, reliquosque omnes circulos vel potius spiras, quas Sol singulis anni diebus describit. Similiter reliqua sydera tantum supra horizontem, quantum infra morantur, ita vt semicirculos tam supra, quam infra horizontem ducant.

4 Habitatores hi habent duas æstates, & duas hyemes; bis enim in anno Sol per verticem eorum transit, ideſt, in vtroque æquinoctio, quando videlicet æquatorem, attingit, sub quo eorum vertex est: duas igitur æstates habent in æquinoctijs, quia tunc Sol capitibus eorum imminens radijs maximè perpendicularibus terram impetit. duas verò hyemes, dum Sol circa tropicos versatur, vbi maximè à vertice eorum recedit. re vera tamen hæ hyemes, ita appellantur respectu æstatum calidissimarum, non quòd admodum frigidæ sint. ex accidẽti tamen aliquo multis in locis res

Digitized by Google

aliter se habet, cuius rationes reddere est Geographi, & nos eas, in locis Mathematicis Aristotelis in secūdo Meteororum numero marginali 159. huic rei satisfecimus.

5. Habent quatuor vmbrarum discrimina; oriente enim Sole habent vmbram occidentalem; occidente vero orientalem. Sole borealia signa obeunte vmbram meridianam proijciunt ad austrum. è contra vero in signis australibus vmbram borealem efficiunt. ratione harum duarum vmbrarum meridianarum, dicuntur Amphiscij, quasi Amphiumbræ, σκιὰ enim est vmbra. in æquinoctijs nullam efficiūt vmbram meridianam, quia in meridie Sol directè vertici incumbit, eosque propterea circunquaque illuminat; vnde & putei toti vsque ad imum, totusque eorum fundus illustratur. Porrò hæc sphæra cæterarum nobilissima est, tum ob perpetuū æquinoctium, tum ob quotidianam totius cœli apparentiam, vnde pariter de vtraque mundi plaga boreali, & australi participant, totoque cœlo, ac stellis omnibus perfruuntur.

De secunda Sphæra, idest, obliqua, cuius vertex est inter æquatorem, & alterum tropicorum.

IN horizonte huius sphæræ non omnia sydera oriuntur, & occidunt, sed illa tantum, quæ sunt intra duos circulos æquatori parallelos, & horizontem tangentes, quorum vnus est maximus semper apparētium, alter vero maximus semper occultorum. Ea vero sydera, quæ continentur intra parallelum semper apparentem versus polum conspicuum, nec oriuntur, nec occidunt, sed perpetuo supra horizontem circa polum mouentur. quæ vero clauduntur intra alterum semper occultum, perpetuo latent infra horizontem, similiter ortus, & occasus experientia; vt in sphæra Aratæa, vel etiam Armillari videre est. 2. Habeāt incrementa, & decrementa dierum, & noctium. 3. Habent bis æquinoctium, vernum, & autumnale, necnon duo solstitia. 4. Bis æstatem, bisque hyemem, eis Sol affert, cuius causa est, quia bis per eorum vertices tranlit, bisque ad tropicos recedit. 5. Quadruplicem vmbram proijciunt; & ratione vmbrarum meridianarum Amphiscij, vti etiam superiores dicuntur.

De tertia Sphæra, idest, obliqua, cuius vertex est in vno tropicorū.

HAbet hæc sphæra determinatam poli eleuationem gr. $23\frac{1}{2}$; præterea circelli polares coincidunt cum maximis circulis, quorum vnus est semper apparentium maximus, alter semper latentium itidem maximus.

Digitized by Google

mus. 1. In ea omnia ſydera, quæ intra polarem circulum conſpicuum cõtinentur, ſemper ſupra horizontem verſantur: quæ vero intra alterum polarem occultum continentur, ſimul cum eo infra horizontem latent. reliqua tandem, quæ inter vtrumque circellum exiſtunt, oriuntur, & occidunt quotidie. 2. Dies creſcunt, & decreſcunt. 3. Vtrumque ſolſtitium, & vtrunque æquinoctium recurrit. 4. Æſtatem vnam, vnamque hyemem ſentiunt. 5. Tres tantum vmbras efficiunt, occidentalem, orientalem, & meridianam, quæ ad polum conſpicuum vergit, ratione cuius dicuntur Eteroſcij, quaſi alteriumbræ. huius cauſa eſt Sol, qui non pertranſit vltra eorum verticem ad polum conſpicuum, ſed tantum ſemel in anno ad ipſum peruenit, quando videlicet attingit tropicum illum, ſub quo eorum vertex ſitus eſt. prædictæ, 3. habitationes ſunt in zona torrida.

De quarta Sphæra, ideſt, obliqua, cuius vertex eſt inter tropicum, & polarem circulum.

HÆc eſt zonæ temperatæ habitatio. In ea ortus, & occaſus ſyderum habet ſe proportionaliter, vt in præcedenti, ideſt, pars ſemper apparent, pars ſemper latent, pars oriuntur, & occidunt, quæ tria definiuntur à duobus circulis, quorum vnus eſt maximus ſemper apparetium, alter ſemper occultorum. dierum incrementa, æquinoctia & ſolſtitia, æſtatem, & hyemem vnam tantum experiuntur. ratione vmbrarum ſunt, vt in præcedenti, Eteroſcij, quia Sol nunquam ad eorum verticem peruenit, & ideo in meridie proijciunt vmbram ad polum eleuatum. cæterum in hac temperata zona, vbi polus eleuatur, gr. 45. ſunt in eius medio, tantumq; ab eorum verticibus diſtat polus, quantum æquator; tantumque polus ab horizonte eleuatur, quantum æquator; vndẽ calor æſtatis tantus eſt, quantum hyemis frigus: & horologium ſolare horizontale inſeruit etiam pro verticali.

De quinta Sphæra, ideſt, obliqua, cuius vertex eſt in circulo polari.

HIc polus præciſè eleuatur gra. 66 $\frac{1}{2}$, & tropicus vnus totus eſt ſupra horizontem, alter vero totus infra; ille coincidit cum maximo parallelo ſemper apparentium, hic verò cum maximo ſemper latẽtium. quibus fit vt aſtra, quæ ſunt intra zonam torridam oriantur, & occidant. quæ ſunt extra ad polum eleuatum, ſemper appareant. quæ vero ad polum occultum ſemper lateant. habent dierum varietates, maximuſq; dies eſt horarum, 24. quando videlicet Sol percurrit tropicum extantem; in altero

Digitized by Google

vero tropico nox est horarum, 24. Aequinoctia, & solstitia fortiuntur, vt præcedentes: pariter & quatuor anni tempora. Eteroscij sunt, quia vmbram meridiei ad polum tantum conspicuum emittunt. peculiare illis est, quod ecliptice polus, qui circulum polarem describit, semel per eorum verticem tranſeat: quo temporis momento ecliptica cum horizonte congruit; & statim post, bifariam se mutuo secant.

De sexta Sphæra, idest, obliqua, cuius vertex est intra polarem circulum, & polum conspicuum.

HÆc est frigidæ zonæ habitatio. habet dies maximos, & noctes maximas constantes ex pluribus horis, quam 24, imo prout magis ad polum vertex appropinquat, constabunt ex pluribus diebus, & noctibus; & etiam ex mensibus, ratio est, quia hic pars quædam ecliptice semper manet supra horizontem versus polum eleuatum, & altera huic opposita semper infra manet, quare Sole per eas incedente, erit ibi dies continua, hic vero nox: quæ vt melius intelligas constitue sphæram materialem, vt propositum requirit, eamque motu diurno conuerte, interim obseruans ecliptican ad polum sublimem, videbisque portionem eius aliquam semper supra horizontem extare, tantumdemque ad polum depressum latere. Sole igitur illam motu proprio obeunte, erit dies continuus, & quidem tot ferè dierum, quot gradus erunt in ea: hanc vero obeunte Sole, erit nox continua. vbi aduertendum est, quod quãuis hæ duæ portiones æquales sint, non tamen sequitur diem continuum æqualem esse nocti continuæ, causa est apogæum Solis, quod nunc est in Cancro, propter quod Sol tardius incedit per signa solstitialia Cancri, quam in oppositis Capricorni, & consequenter dies ille continuus longior erit nocte continua, in boreali habitatione: in australi nox erit longior. Ex sphæra materiali facilè est reperire quantitatem horum arcuum, ac proinde etiam dierum, ac noctium continuarum quæ illis debentur. quas quantitates videre potes in tabula temporis diurni, aut semidiurni, quam supra in Sole dedimus. præterea signa existentia circa vernum æquinoctium, præposterè oriuntur, idest, Taurus ante Arietem, Aries ante Pisces: signa vero ad autumnale æquinoctium præpostorè occidunt, idest, Sagittarius antè Scorpionem, Scorpio ante Libram, quæ vt impossibilia videantur, adhibita tamen materiali sphæra, qua ratione fiant clarè percipitur. ortus, & occasus, æquinoctia, & solstitia, quatuor anni tempora, vmbræ tandem hic se habent proportionaliter, vt in præcedentibus sphæris obliquis.

De,

Digitized by Google

De septima & vltima Sphæra, idest, Parallela, cuius vertex est alter polorum, alter vero imum cæli.

HIc æquator horizonti congruit; dimidiumque ecliptiæ semper est supra, dimidiumque alterum infra horizontem, vnde, nulla affixa sydera diurna conuersione oriuntur, aut occidunt, sed motu diurno describunt circulos horizonti parallelos, perpetuo enim dimidium cæli cõspicuum est, dimidium etiam occultum: quare planetæ ibi oriuntur, & occidunt, non ratione motus diurni, sed proprij: vnde Sol supra horizontem perpetuo moratur dum obit sex signa conspicua, moueturque primo radendo horizontem, paralleloſque ei, vel potius spiras quotidie altiores describendo. quocirca ibi est dies vna, & nox vna tantùm in toto anno, vtraque constans sex mensibus. aduertendum tamen est in eo zodiaci semicirculo, in quo est apogæum Solis, Solem immorari septem dieb. amplius, quam in altero; ideo vel dies, vel nox longior erit septem diebus nocte, vel die. quod si in partem diei vulgo Crepusculum computemus, erit dies continuus per nouem menses, & amplius; Sol enim Crepusculum efficit existens infra horizontem gra 18. quia vero 21. grad. Scorpij, & 9. Aquarij declinant gra. 18. ab æquatore, & proinde etiam ab hoc horizonte, ideo in tota Libra vsque ad gra. 21. Scorpij; & à 9. gra. Aquar. per totos Pisces, fiet Crepusculum. quod tempus erit trium mensium, dierum 12. dies igitur artificialis vulgaris erit mensium 9, dierum 12. imo si etiam refractionis ratio habeatur, quæ Solem supra horizontem eleuat, antequam reuera eum conscendat, dies erunt longiores, Crepuscula vero breuiora. Æquinoctium hic propriè nullum; quamuis dici possit esse ibi perpetuum, quia nox illa est semper ferè dierum qualis, cum vterque sit ferè sex mensiũ. habent duo solstitia, vt alij; quatuor etiam anni tempora persentiscunt. ab vmbris dicuntur Periscij, idest, circumumbræ; cum enim Sol circa horizontem a quidistanter semper gyret, vmbræ quoque in gyrum quoquouersus proijcientur. Luna per dies $14\frac{1}{2}$ supra horizontem existit. Venus & Mercurius Solem comitantur. Mars conspicitur per menses ferè 10. Iupiter per annos ferè 6. Saturnus per 15, ac per tantundem temporum latent postea.

Hæc porrò sphæra viditer omnium ignobiliſſima quod dimidio tantum mundo perfruatur, maximisque frigoribus horreſcat. Verum autem hæc habitatio habeat habitatores, hactenus Geographis incompertum est.

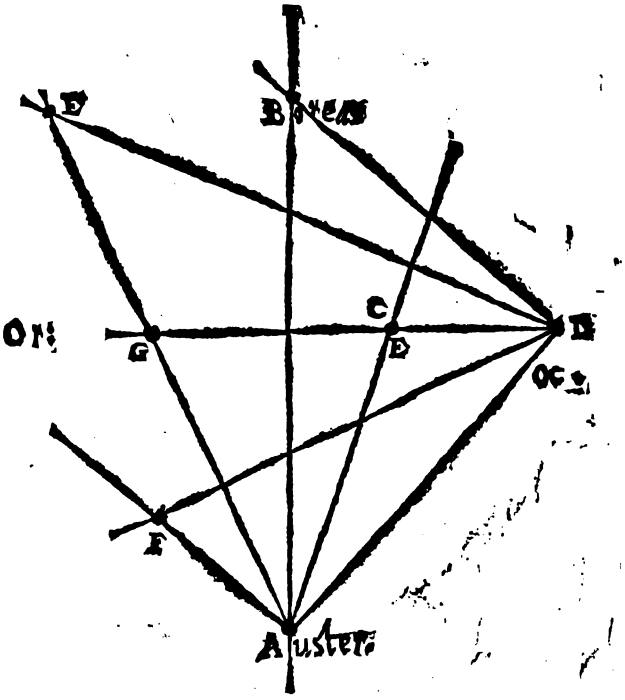
Atque in hunc modum inuentis longitudinibus, & latitudinibus locorum præcipuè valdè diſſitorum, peragitur vniuersalis terræ descriptio, atque cognitio, quæ Geographia propriè appellatur. In descriptione verò particularium prouinciarum, aut regionum, difficilè est per longitudinẽ,

&

& latitudinem id assequi, quoniam cum loca sint satis vicina, difficilè earum differentiam latitudinum ex prædictis observationibus haberi potest, quod parua sit: difficilius etiam differentia longitudinum percipitur, non solum ob paruitatem ipsius, sed ob multas alias difficultates, quæ in observatione eclipsium contingunt, quapropter alia ratio instituenda est, vt mox dicam.

De particularis regionis descriptione quæ Chorographia dicitur.

CVm volueris igitur particularis alicuius regionis descriptionem aggredi, duc in plano aliquo, vt in charta lineam rectam, quam Meridianam appellabis, quoniam pro meridiana postea inseruiet, qualis est in figura linea, A B, ad cuius extremitates adscribes, merid. boreas: & ad latera Occid. Or. secundum loci exigentiam. posthæc manens tu in loco



v.g. A, qui prima statio dicitur, conscende turrim quampiam ex qua circumiacentia castra, villas, vrbes, &c. possis circunspicere: atque inibi colloca planum iam paratum cum linea meridiana astronomicè, idest, ita vt linea hæc meridiana congruat veræ lineæ meridianæ aliquo modo inuentæ, vt in sphæra docuimus, & simul quatuor mundi plagæ veras mundi

plagas

Digitized by Google

plagas, quas referunt, respiciant. plano hoc in tali positione obfirmato ei Dioptram superpone, quæ circa punctum A. conuerti possit, & per quæ inspicere, aut colli mari possis ad loca circumiacentia.

Primo igitur per eam aspice directè ad locum F, & secus eam sic directam duc lineam A F, infinitæ longitudinis. pariter directa Dioptra ad locum G, secus eam ducas lineam A G, in infinitum, quæ transeat etiam per locum E. sit etiam B, locus quispiam, vt villa, vel castellum, in ipsa Meridiana situm, pro quo sufficit ipsa meridiana. idem facies cum reliquis locis C, & D, & alijs quotcunque.

Quibus peractis perge ad vnum ex prænotatis locis, v. g. ad D, quæ statio secunda erit, ibique conscende speculam aliquam, & plano iterum astronomicè collocato, & obfirmato, accipe in linea A D, locum D, siue distantia A D, cuiusuis longitudinis, ad magnitudinem enim eius, reliquæ omnes distantiæ proportionales erunt. Ad hunc locum D, sic determinatum transfer Dioptram, vt possit circa ipsum verti, atque ad obseruata loca dirigi. secus eam igitur collimans iterum ad castrum, F, ducas lineã D F. eodem modo duc cæteras lineas D C G, D E, D B, &c. nam in punctis concursuum F, G, C, &c. sunt pingẽda castra prædicta, vrbes, villæ, &c. eritque figura hæc parua similis omnino regioni descriptæ. constat enim ex triangulis paruis similibus ijs, quæ in ipsa prouincia describi possunt: sic ex loco D, poterunt aspici, & notari multa alia loca; quæ postea ex tertia stagione, repertis concursuum punctis, in pictura definientur. Atque sic per totam Prouinciam procedendo, eius absolues chorographiam.

Quod si nota fuerit vna ex distantijs, v. g. distantia A D, in milliarijs, reliquæ omnes distantiæ notæ euadent; vt v.g. A D, milliaria 10, diuide igitur lineam A D, in partes, 10, æquales, postea per circinum examina quot huiusmodi partes contineantur in distantia A F, tot enim milliaria pariter in ea cõtinebuntur; A F, v.g. sint partes, 5, ergo quinque milliarijs distat castellum, F, ab vrbe, A. & sic de reliquis.

Iam vero si alicuius vrbis lociue huius regionis comperta sit longitudo, & latitudo, reliquorum quoque locorum, ex distantijs iam cognitis, longitudo & latitudo latere non poterit. Alios modos sed minus idoneos, vide apud Gemmam Frisium, à quo hunc pariter in compendium redegimus Hac ratione facile Patres nostræ Societatis poterunt nobile Sinarum regnum ad veram descriptionem aliquando redigere.

Diuisiones superficiei terrestris Globi.

DEscriptione terrestris globi ex præcedenti doctrina absoluta, statim apparet eam totam diuidi in duas partes, in terrestrem videlicet, & aqueam, seu maritimam: & qua ratione terra & mare se inuicem complectantur, & intercursent: statimque manifestum fit, quæ pars terræ, aut maris sit in zona torrida, quæ in temperatis, quæ in frigidis; quæ earum

climata

climata, & paralleli; quæ longitudines, & latitudines. porrò ex mutua terræ ac maris intercursatione, oriuntur aliæ terræ, & aquæ diuisiones; nam omnis terra, vel Continens est, vel Insula, vel Peninsula, vel Isthmus. Continens dicitur omnis terræ superficies adeo magna, quæ à mari vulgò non putatur ambiri, vt Asia, Europa, &c. Insula dicitur terræ pars, quæ vndique mari alluitur, vt Sicilia, Corsica, Sardinia, &c. Peninsula, vt nomen indicat, terra est quæ penè tota mari circundatur, relicta tantum angusta terræ parte, qua veluti collo, aut ceruice quadam continenti annectitur, quæ angusta terra dicitur Isthmus græcis: sicuti etiam Peninsula dicitur Chersonesus. Peninsula est Peloponesus, Taurica Chersonesus, Cimbrica Chersonesus. sunt præterea complura alia Geographis vsitata nomina ad terram pertinentia, litus, promontorium, regio, regnum, &c. quæ omnia Grammatici in suis Dictionarijs explicant.

Pariter omnis Aqua, aut est salsa, & Mare dicitur, aut dulcis. Mare est vel Oceanus, vel Mediterraneum mare. Oceanus est mare magnum, quod videtur vniuersam terram circumplecti. Mediterraneum quod intra terram est, vt Caspium, & Mediterraneum, quod inter Africam, Europam, & Asiam, situm est. Sinus maris dicitur, quod intra terram se insinuat, vt sinus Arabicus, Persicus, & alij. Fretum est angustum mare, quod intra binas terras arctè intercurrens, fremit. Aquæ dulces sunt lacus, paludes, fluuij, torrentes, fontes, ostia, &c. quæ Grammatici exponunt. Considerandum hic etiam, vtra superficies sit maior, an minor, terræne, an aquæ, quæ dubitatio solet multos incessere. at cum nondum neutra sit omnino tota cognita; lis adhuc pendet: Cæterum globus Geographicus accuratè iuxta recentiores Nautarum, ac Viatorum traditiones cõstructus, indicat esse ferè æquales.

Solet etiam hic quæri quantus sit terræ ambitus, quanta eius superficies, & soliditas, quibus satisfactum est supra in cap. de terræ magnitudine, & cap. de magnitudine maris.

De Terra ipsa, seu superficie Terræ in vniuersum.

IAm tota terra secundum superficiem diuiditur in quatuor partes præcipuas, Europam, Asiam, Africam, Nouum Orbem, seu Americam. Debet igitur Geographiæ studiosus has 4. partes in globo considerare, quem situm habeant inuicem earum vnaquæque, quibus confinijs inuicem separentur; item singularum magnitudinem, situm cæleſtem, quæ pars sit Orientalis, quæ Occidentalis. &c. quæ vt ritè percipiantur, constitue globum astronomicè iuxta tuam habitationem, ideſt, ita vt habitatio tua sit supra horizontem sub vertice, ideſt, horizon globi sit terræ horizon, &c. sic videbis & concipies ritè positionem omnium partium terræ. Ex quo cognoscitur in qua zona, in quo climate, sub quibus parallelis sit, vnde

&

Digitized by Google

& dies maxima, altitudo poli, seu latitudines, & longitudines innotescũt. præterea quinam Amphiscij, Eteroscij, &c. quinam quorumuis locorum sint Antipodes, Antæci, Periæci. Atque hæc sunt quæ propriè cognoscere debet Geographus, & quæ Geographica appellantur. verum præterea, & quidem magna cum voluptate considerat alia plura, quæ tamen ad duo capita reduci possunt, idest, ad Naturalia, & Humana.

Naturalia in vnaquaque mundi parte, atque etiam regione notanda hæc sunt, primo Elementa ipsa, v.g. terræ qualitates, plana, an montuosa, montes celebres, lacus, stagna, flumina, præsertim quæ aliqua proprietate celebrantur, vt aquæ thermales, &c. Aer, venti, &c Ignes subterranei, vulcani, fossilia, fodinæ, plantæ peculiares, animalia peculiaria: singulæ enim regiones proprijs rebus prædicæ sunt, nam, non omnis fert omnia tellus, vnde

India mittit ebur, molles sua thura Sabæi, &c.
Palmas Epirus equarum.

Secũdo loco humana cõsideranda sunt, ac primo Homines ipsi, quales corpore, qui mores eorum, studia, idiomata, religio, respublica potentia, viri illustres. loca pariter notanda sunt, in quibus aliquid præclarum gestum fuerit, v.g. locus pugnæ Hannibalis cum Romanis ad Cannas, ad Trebiã. loca vtbium delectarum: tandem vrbes illustriores, præsertim in quibus Reges, aut Duces residen, quæ Metropoles appellantur. notandæ etiam antiquitatis reliquiæ, quæ passim occurrunt, Aquæductus, Viæ, Tẽpla, &c. Ostendantur tandem maximi Monarchæ cum suis imperijs; Rex Sinarum videtur maximus, Rex Hispaniarum secundus, Magnus Turca tertius, &c.

De Europa.

Diuisa iam tota terra in quator partes primarias, reliquum est tradere methodum, qua singularum geographicam doctrinam aequiras; quamuis autem methodum modo in vniuersum innuerimus, videtur tamen necessarium veluti exemplo Geographico eam Europæ applicare.

Quæratur igitur primo Europæ etymon; sic autem dicta est ab Europa Agenoris Regis filia, quam ex Phœnicia Iupiter in Cretam abduxisse poetæ fabulantur.

Secundò definitio Europæ. est autem Europa vna ex 4. mundi partibus, estque partim continens, partim Insulæ, partim Peninsulæ, cuius termini sunt hi: A meridie terminatur mari Mediterraneo, ab Occidente Oceano; à Septentrione Oceano glaciali, quamuis huius plagæ termini nondum sint satis cogniti; ab Oriente separatur ab Asia sinu Granuico, postea Tanai fluuio, nam, *Europam atque Asiam Tanais discerminat amnis.*

Postea palude Meotide. hinc mari. Euxino Propontide, ac tandem Ægeo mari, quæ membra sunt Mediterranei maris; vt autem probè hæc

Digitized by Google

omnia percipias ſtatue globum aſtronomicè, ſecundum tuam habitationem, ita vt habitatio tua ſit ſupra horizontem, in medio hemiſphærij ſuperioris, ideſt, horizon globi euadat tuus horizon; ſic enim videbis quæ pars ſit Orientalis, quæ Occidentalis, &c.

Tertio figura Europæ: Strabo eam ſerpenti aſſimilat, cuius caput ſit Hiſpania; binæ alæ ſint Italia, & Anglia; cauda ſit Baltica peninſula, quam etiam Scandiam appellant; pectus Gallia, & Germania: reliquæ Polonia, Græcia, Moſcouia ventrem efficiant.

Quarto, quantitas ſeu magnitudo, quæ conſtat ex longitudine, & latitudine, necnon ambitu. hæc autem longitudo & latitudo differunt ab eis, quas ſuperius explicauimus: illæ enim poſitionem loci in globo terreſtri demonſtrant, hæ autem magnitudinem regionis, ideſt, quam longa, quãque lata ſit oſtendũt. Longitudo igitur Europæ à Gadibus vſq; ad Tanaim protenditur, eſtque milliar. 3000. Latitudo ab extrema Sicilia vſque ad Sinum Granuicum milliar. 2400. quam in globo reperies ſic, Pede vno circini poſito in Gadibus, alterum extende vſque ad Tanaim, hanc circini aperturam applica æquatori initio facto à meridiano Fortunatarum verſus Orientem, & vide quot gradus æquatoris in ea contineantur: pro ſingulis autem gradibus 60, milliaria computanda ſunt: idem fac pro latitudine habenda: & pro quauis alia diſtantia capienda.

Quinto ſitus cæleſtis, qui determinatur per latitudinem, & longitudinẽ extremitatum ipſius; ſic in globo apparet extremitates eius Auſtrales eſſe in latitudine gra. 35. Boreales vero gr. 70. quod indicant gradus, quibus diuiditur Meridianus Fortunatarum, nam paralleli ducti per extremitates Europæ tranſeunt, vnus per gra. 35. alter per gra. 70. In longitudine vero ſituatur inter gra. 10. & 75. Meridiani enim eius extremi, ideſt, occidentaliſſimus, & orientaliſſimus tranſeunt per prædictos gradus æquatoris. hinc patet totam eſſe in zona temperata, præter paruam quandam partem Balteæ peninſulæ, quæ zonam frigidam ingreditur: patet ſub quibus climatibus ſita ſit, necnon quinam ſint extremi eius paralleli, quos ſupra vna cum climatibus in eadem tabula dedimus: ex qua apparet eam eſſe extra priora tria climata, ſed ſub reliquis 19. vt indicant latitudines extremæ, gra. 35. & 70. patet etiam diem eius maximum ſub auſtrali parallelo eſſe horarum 14. min. 15. circiter: ſub boreali vero eſſe horarum 24. & amplius propter partem illam, quæ in zonam frigidam excurrit. præterea Europæos omnes eſſe Eteroſcios. quin etiam patet quinam ſint Europæis Antipodes, item Periæci, & Antæci, &c. atque hæc primario ad Geographum ſpectant. Hoc loco monendus eſt Geographus Tyro, caueat ab vniuerſalibus terræ tabulis, ſeu Mappis, in ferendo iudicio de magnitudine Regnorum, aut Prouinciarum; quoniam huiuſmodi Mappæ plus iuſto ampliant Regiones, quæ ſunt propè polos. ratio eſt quia Mappa vniuerſalis debet repræſentare in plano terræ ſuperficiem, quæ ſphærica eſt; impoſſibile autem eſt ſphæricum ita in planum proijcere, vt illud re-

vera

Digitized by Google

vera imitetur. præterea in huiuſmodi Mappis difficile eſt concipere mutuos ſitus prouinciarum; vnde ſtudioſi prauas imaginationes ex eis ſæpe concipiunt. Conſulo igitur lectori, vt primum Globo geographico det operam, is enim rectè cum ſphæricus ſit, ſphæricam Terram referre poteſt.

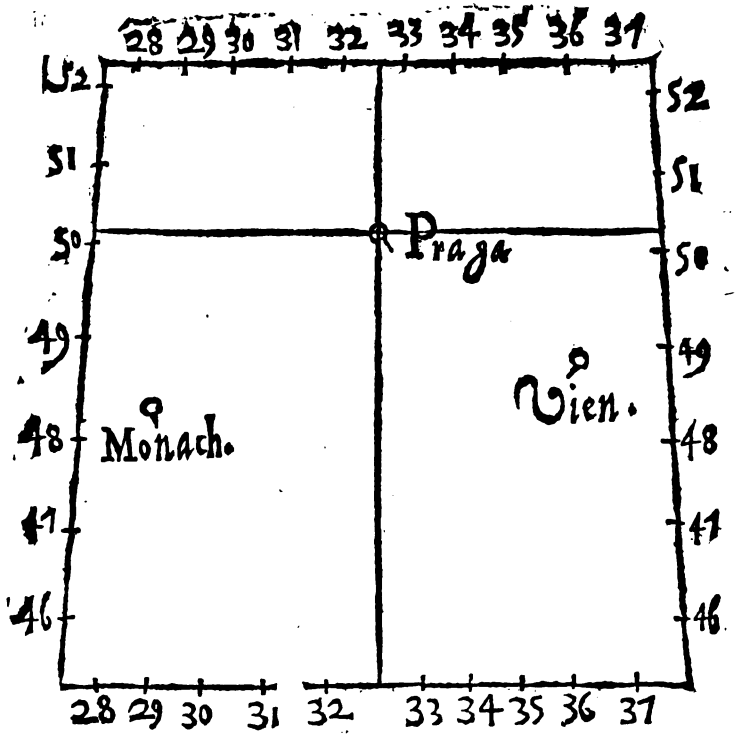
Naturalia.

PRæterea conſiderant qualitatem totius regionis, quarum rerum ſit fertilis, vbi commodè habitabilis: tota igitur Europa fertilis, ac habitabilis eſt; abundat metallis, ac reliquis foſſilibus, plures habet proprias plantas, & animalia. Caret tamen Aromatibus, Vnionibus, Leonibus, & Elephantibus, &c. quæ apud Maginum in Geographia, & apud Boterum in Relationibus vniuerſalibus fuſe narrantur: quamuis Auctores hæc tria Geographica, Naturalia, & Humana confundant.

Humana.

EVropæi homines, ſtrenui, fortes, atque etiam ingenio pollentes: in hac maxima Imperia Græcorum, & Latinorum extitere, atque adhuc Imperator, ac S. Pontifex veluti Reip. Chriſtianæ caput reſidet. Eximij nunc ſunt Nautici. In ea pluſquam alibi omnes ſcientiæ & artes floruerunt ac etiamnum florent. Varij nunc ſunt Europæi, lingua, moribus, religione, ſtatura corporis, & ſimilibus. Boterus opinatur probabili coniectura in tota Europa contineri 70. milliones hominum. Vrbes præclaræ, Roma, Conſtantinopolis, Lutetiæ, Vlyſſippo, Venetiæ, Mediolanum, &c. In ea nunc latè dominantur Rex Britanniæ, Rex Hiſpaniarum, Rex Galliæ, Imperator, Magnus Turca, Rex Poloniæ, Dux Moſcouiæ, Rex Suetiæ, Rex Daniæ. His de Europa in vniuerſum cognitis, tota debet diuidi in ſua regna, Britanniam, Hiſpaniam, Galliam, Italiam, Germaniam, Illyricum, Græciam, Thraciam, Miſiam, Vngariam, Moldauiam, Poloniam, Moſcouiam, Scandiam, ſeu Balteam. porrò de ſingulis regnis ea cognoſcenda ſunt, atque eadem methodo, qua vſi ſumus in Europa tota. Incipiunt autem à regnis occidentalibus, vt à Britannia, Hiſpania, proceduntque paulatim ad orientalia. ſunt autem apud Geographos Tabulæ, ſeu picturæ ſingulorum regnorum, & prouinciarum, quibus antequam des operam, debes earum ſitum prius in globo aſtronomicè collocato cognoſcere, præſertim reſpectu tuæ habitationis, ita vt domi tuæ manens ſcias indigitare ad quam mundi partem ſita ſint ſingula regna, vrbes, &c. Tabulæ enim, vt ſingulas partes melius manifeſtant, peius tamen ſitum, ac poſitionem in orbe terreſtri monſtrant, quam globus. in hiſce tabulis vt plurimum, pars dextra eſt oriens, ſiniſtra occidens: ſuperior Boreas, inferior Auſter. quapropter in appoſita ſequ. figura, Vienna eſt in parte orientis, Monachium in parte occiden, Praga verò borealis, &c. Gradus in boreali, & auſtrali

Digitized by Google



latere notati sunt gradus longitudinis qui incipiũt à 28. & desinunt in 37. suntque vel in æquatore, vel in parallelo æquatoris. in præsenti autem figura sunt in duobus æquatori parallelis, vt ostendunt gradus ad lævam & dexteram positi, qui sunt gradus latitudinum, suntque in meridianis regionem illam claudentibus. qui cum incipiant à gr. 46. & desinant in 52. gra. indicant parallelũ australẽ in quo sunt nu. 28, 29, &c. distare ab æquatore gr. 45. borealẽ verò gr. 52. seu habere latitudines gr. 45. & 52. pariter in eadem figura, linea quæ ducitur à borea in austrum per gr. 33, & per Pragam, ostendit longitudinem Pragæ esse gra. 33. altera vero linea prædictæ perpendicularis ducta ab occ. 50, in orient. 50, indicat latitudinem Pragę siue altitudinem poli, esse gr. 50. quæ omnia alijs etiam tabulis eadem ratione applicari debent. Absolutis Europæ tabulis, ad Asiam aut Africam simili methodo perlustrandam aggrediaris. Atq; hæc sufficiunt studioso, ac cupido Geographiæ introducendo. reliqua per se prudenter inueniet. habeat si potest Abrahami Ortelij Theatrum Mundi. Vide infra in Apparatu ad Mathematicas addiscendas, vbi de Geographia, & scriptoribus eius agitur. Habes igitur Cosmographiam, Geographiam, & Chorographiam, à me in hoc opere explicatas.

APPA-

Digitized by Google

APPARATVS
AD MATHEMATICAS
ADDISCENDAS, ET
PROMOVENDAS.

CVM ego tum in me ipso, tum in alijs pluribus experientia didicerim quantis laboribus, quantisque studiorum dispendijs, ij Mathematicis dent operã, qui eas nullo doctore præuio, nullaq; præcedenti instructione aggrediuntur, breui hoc apparatu huic malo remedium afferre decreui. Qua in re fortè Geminum imitabor, qui vt tradit Pappus lib. 8. de Mathematicarum ordine scripserat. præ cæteris vero scientijs mathematicæ præcipuè tali auxilio indigere videntur, tum propter earum multitudinem, mutuam connexionem, ac dependentiam; tum quod hac tempestate, qua ipsæ reuiuiscere, ac reflorere incipiunt, perpauci, rariq; earum professores reperiantur, pauciſſimique, qui eatum totam Encyclopædiam peritè, scienterque percalleant, quique varijs studiosorum finibus satisfacere queant. Verum (quod magis dolendum est,) plurimi passim reperiuntur, qui se mathematicos venditant, propterea quòd sphæræ circulos vtcunque nouerint, aut quod nudam horologij descriptionem teneant. quot sunt qui totam Matheseos vim in eo consistere putant, vt sciat quis, vt aiunt, alicuius Natiuitatem construere? totique sunt ferè omnes, vt Iudiciariam astrologiam existiment esse totius Matheseos columẽ, quæ tamen nulla ratione nomen scientię mathematicę meretur. Quam rari hodie Geometræ, qui Archimedis, Apollonij, Pappi, admiranda monumenta perlegerint? Quam rari inter Arithmeticos ad Algebræ penetralia scienter perueniunt? tandem qui Musici habentur, & probantur, nulla Arithmeticæ aut Geometriæ cognitione, nulla de Musicæ natura, officio, aut fine tractatione, eam tradunt, ac profitentur. vnde reliqua nostræ Musicæ detrimenta, de quibus nos alibi diximus oriuntur. Idem de reliquis Mathematicis dici posset, sed ne longior sim, rem propositam aggrediar, & totum apparatum in quinque partes distribuam.

Prima erit Mathematicarum omnium expositio, & diuisio.
Secunda Bibliotheca Authorum selectorum pro singulis mathematicis.
Tertia Variæ methodi earum addiscendarum.
Quarta Mathematici studij promotio.

Quinta

Digitized by Google

Quinta, Chronologia clarorum Mathematicorum, quam edidimus iam cum locis Mathematicis Aristotelis.

Mathematicarum diuisio & explicatio. Pars prima.

COnueniens immo necessarium omnino esse videtur, ante omnia breuem quandam ac simplicem Mathematicarum explicationem tradere. breuem inquam quoniam quamuis pluribus de quauis scientia differatur, nunquam tamen naturam illius probè percipies, nisi scientiam ipsam animo totam comprehenderis.

Mathematicæ igitur scientiæ aliæ sunt speculatiuæ, aliæ practicæ; item aliæ puræ, aliæ mediæ; tandem aliæ subalternantes, aliæ subalternatæ. Per speculatiuas eas intelligo quæ considerant quantitatem à materia abstractam, ideſt, nulla habita ratione materiæ in qua ipsa quantitas detinetur. quod si quæ concretam considerant, non tamen considerationem dirigunt ad opus.

Speculatiuæ Mathematicæ sunt sex sequentes.

1 GEometria quam primam facere libet, tractat de quantitate continua terminata, cuius sunt tria genera, linea, superficies, corpus: iuxta tres dimensiones, longitudinem, latitudinem, & profunditem. Linea terminata est v.g. linea bipedalis, diameter alicuius circuli, vel quadrati, latus alicuius trianguli, quadrati, rhombi, &c. superficies terminata est, v.g. triangulum, quadratum, circulus, &c. corpus terminatum est, vt cubus, conus, cylindrus, sphæra, &c. de quibus omnibus subtilissimè Geometria ostendit admirabiles proprietates. pars quæ tractat de corporibus seu solidis proprio nomine dicitur Stereometria.

2 Arithmetica agit de quantitate discreta, finita, & terminata, siue de numeris finitis, & terminatis, vt sunt numeri quadrati, cubi, &c. compositi, incompositi, &c. horum naturam, & accidentia, eorumque, mutuas actiones perscrutatur.

Hæ porrò duæ dicuntur puræ, quod tractent de pura quantitate abstracta à materia, ideſt, Geometria considerat triangulum secundum se, nulla habita ratione materiæ in qua sit triangulum, siue enim sit in ligno, siue in ære, siue in cælo, siue in terra, illud eodem modo considerat. Similiter Arithmetica considerat numeros abstractos, ideſt, absque eo quod illis res vllæ sensibiles subsint. reliquæ vero quatuor quoniam quantitates prædictas in rebus materiatis aut sensibilibus constitutas contemplantur, propterea mediæ vocantur, mediæ enim sunt inter puras Mathematicas, & naturalem philosophiam. Prædictæ pariter duæ vocantur subalternantes, reliquæ

Digitized by Google

reliquæ vero quatuor subalternatæ: quid autem sit hæc subalternatio mox apparebit.

3 Ex medijs & subalternatis prima sit Optica, seu Perspectiua, quæ de radijs visus, & lucis, ideſt, de Visione & Lumine tractat, quamuis à Visione Sola sit denominata. quia vero in prædictis radijs considerat lineas, angulos, atque hinc superficies, pyramides, conos, axes, &c. quæ ad Geometriæ obiectum pertinent, ijsque vtitur in demonstrando accidentia visus, & illuminationis, ideo Geometriæ dicitur subalternari. eius sunt tres partes.

Prima est de Directione, ideſt, visione, & illuminatione directa, ideſt, quæ fit per lineas rectas simplices, quod accidit quotiescumque per vnicum medium, vt per solum aërem, & sine speculo fit visio, & illuminatio.

Secunda est de Reflexione, ideſt, de visione & illuminatione reflexa, quæ per speculum fiunt. hæc propriè dicitur Catopetrica, siue Specularia; de admirandis enim speculorum accidentibus demonstrat.

4 Tertia de Refractione, ideſt, visione, & illuminatione refracta, quæ per radios fractos fiunt; quod accidit cum radij per plura media, ideſt, diuersæ transparentiæ, vt per aërem, & aquam transeunt; hæc propriè dicitur Dioptrica.

Quarta, Mechenica, quæ de Machinis agit, siue vt ait Aristoteles versatur circa artificata, sicuti naturalis circa naturalia: de sex Machinis præcipuis, Libra, Vecte, Trochlea, Axe in Peritrochio, Cuneo, Cochlea egregia demonstrat: & quia in eis considerat quantitates virium mouentium, pōderum, motuum, temporum, quibus mouentur, & Machinas ipsas tanquam lineas quasdam circa centra reuolutas, ideo Geometriæ subalternatur, ideſt, Geometrice demonstrat. Eius pars subtiliſſima est, quæ centra grauitatis in planis, ac solidis perscrutatur.

Quinta Musica, quæ quoniam considerat quantitatem discretam in sonis & vocibus, seu numerum sonorum sonosque reducit ad numeros, ideo in demonstrando Arithmetica indiget, vnde & Arithmetice demonstrat, Arithmeticæque subalternatur: præcipuè vero circa consonantiarum omnium naturam, & rationem, & accidentia versatur.

Sexta, est Astronomia omnium nobiliſſima, cuius est totam Mundi Fabricam describere. quod perficit demonstrando de singulis mundi partibus Planetis, & Stellis, Locum, Figuram, Motum, Magnitudinem, Illuminationem, & Vmbram. v.g. ostendit terram esse in medio Mundi, esse sphæricam, quiescentem, vt à Sole illustretur, qualem vmbram efficiat. hæc Geometriæ subalternatur quod hasce mundanas quantitates contempletur. subordinatur etiam Arithmetiæ quatenus cælestes motus discretos facit, vnde passim numeris vtitur. Astronomicæ partes censentur Tractatus de sphæra, Theoricæ Planetarum, Tabulæ Astronomicæ, Computus Ecclesiasticus, Gnomonica, quæ Solis vmbras obseruat, cuius præcipuum munus est solaria, & scioterica horologia construere: Geographia, quæ totam ter-

Digitized by Google

ræ ſuperficiem, atque omnes eius prouincias, & loca etiam reſpectu cæli deſcribit: Aſtrologia, ſeu Iudiciaria, cuius eſt futura prædicere etiam vulgo pars Aſtronomiæ putatur, ſed immeritò, quia etſi nihil ferè demonſtret conatur tamen per cauſas naturales, non Mathematicas demonſtrare, quare pars phyſicæ cenſenda eſt. Verum quidem eſt hoſce Aſtrologos nonnulla rerum aſtronomicarum cognitione indigere, præſertim calculo, vnde ſibi Aſtrologię nomen vſurparunt. Atque hæ ſunt ſex ſcientiæ Mathematicæ ſpeculatiuæ, quibus reſpondent totidem practicæ ſequentes.

Mathematicæ practicæ ſex.

1 GEometria practica, cuius eſt menſurare altitudines turrium, mõtium, profunditates puteorum, diſtantias locorum, ſuperficies agrorum, &c. Idque etiam per ſolum viſum. metitur etiam ſoliditates corporum, quæ paſſim militares Duces, & Agrimenſores operantur.

2 Arithmetica practica, ſeu ſupputatrix, cuius pars mirabilis eſt Algebra.

3 Perſpectiua practica, quæ Pictoribus, Sculptoribus, & Architectoribus maximè vſui eſt. Huius pars pulcherrima eſt Scenographia, quæ ſcenarum receſſus perbelle mentitur.

4 Mechanica practica, quam qui profitentur hodie vulgo dicuntur, Ingegnieri; hũius eſt varias machinas conſtruere, quibus parua vi ingentia pondera, imo quæuis pondera mouere, ac transferre poſſint. hæc non ſolum domi, ſed militiæ maximè neceſſaria eſt.

5 Muſica practica, quæ duplex eſt; altera docet cantilenas, & ſonationes muſicis modulis componere, quæ Melopeia græcis dicitur. eam nunc vulgo vocant, Il Contrapunto. Altera eſt ipſa Cantatrix, & Pulſatrix, quæ ad actum cantilenas, & ſonationes tam vocibus, quam inſtrumentorum ſonis reducit.

6 Aſtronomia practica, quæ ſyderum motus ope tabularum aſtronomicarum ad calculum reuocat, luminarium defectus, planetarum aſpectus prædicit, cæli thema ad quoduis tempus conſtituit. Gnomonica practica, quæ horologia deſcribit; Varij vſus inſtrumentorũ, aſtrolabij, ſphæræ, globi, practici ſunt, &c.

Prædictæ practicæ habent ſuarum effectionum demonſtrationes, vnde veræ ſunt ſcientiæ; quod ſi vt paſſim fit ſine demonſtratione tradantur, puræ practicæ appellantur.

Si plura de natura ac præſtantia Mathematicarum cupis, adeas tractationem noſtram editam vna cum locis Mathematicis Ariſtot. vbi plura nuper obſeruata reperies, quæque tibi plene ſatisfacient.

Selectorum

Digitized by Google

Selectorum librorum Bibliotheca. Pars secunda.

IN recensendis operibus non eum seruabo ordinem temporis, quo scripta sunt, id enim Chronologum attinet; sed eum quem doctrinæ ratio postulat, quo nimirum sunt addiscenda, & perlegenda.

Geometræ Scientes.

INter Mathematica monumenta primum est Euclidis opus Elementorum non tantum antiquitate, & dignitate, verum etiam doctrinæ ordine; est enim totius Matheseos basis & fundamentum. in ipsum plures scripserunt. Primus omnium Proclus Diadochus cuius comment. Latinitate donata à F. Barocio extant. Secundus est Campanus, qui illud ex Arabico, Latinum fecit. Tertius Zambertus qui ex Græco idem in Latinum trāstulit, vterque tamen in multis peccauit. Quarto F. Candalla idem Latinum, sed non fideliter fecit. Quintus Federicus Comandinus illud summa fide è Græco transtulit, ac commentarijs illustrauit. Sextus est P. Clauius qui etsi paraphrasim potius quam translationem dederit, totum tamen illud opus sartum tectum præstitit, ac locupletauit; hi duo Comandinus & Clauius cæteris præferuntur.

Eiusdem Euclidis opus Datorum secundum occupat locum, quod necessarium est ad Archimedem, Apollonium, Pappum, &c. intelligendos. quamdiu opus hoc negligetur tandiu Geometria, ac tota Matheis claudicabit. iacet adhuc sub Zambenti translatione adeo obscurus, ac mendosus, vt summo labore vix intelligi queat. audio Iosephum Auriam Neapolitanum illud rectè latinũ feciſſe, ac illustrasse, sed eo iam mortuo Neapoli apud quendam adhuc magno Geometriæ dispendio in tenebris latet. Vtinam Mecænas aliquis illud communi bono, ac luci committat.

Tertio loco danda est opera Apollonij pergæi Conicis Elementis, quæ Federicus Comandinus transtulit, ac illustrauit; quamuis nonnullis in locis non omnino satisfaciat, nec omnino ab iniuria eum vindicat, quam illi Barocius in suo admirando Problemate inussit. hic ob subtilitatem & profunditatem demonstrationum magnus Geometra cognominatus est.

Apollonio succedunt libri duo Sereni de sectione cylindri, & coni à Comandino vna cum Apollonio illustrati, atque editi.

Quarto loco legenda sunt Archimedis opera hęc: de circuli dimensione, de lineis spiralibus, hęc enim multis in locis supponunt doctrinam de Conicis traditam ab Apollonio, & Sereno. Eadem legenda sunt ex traditione Comandini vna cum eiusdem, necnon Eutocij commentarijs. postea opus Archim. de sphęra, ac cylindro, cum cõment. Eutocij latinitate qui-

Digitized by Google

dem donatum, ſed multis in locis aut male tranſlatum, aut mutilum opus. alioquin pulcherrimum, cuius gratia ſepulchro Archim. ſphęra, & cylindrus fuerant inſculpta, vt teſtatur Cicero. Vtinam Comandinus quiſpiam reperiatur, qui illud nitori ſuo reſtituat; Ego quidem nonnulla in ipſum notaui, tranſlationemque reſtauraui, quę aliquando forſitan ſi opus fuerit edentur. Archimedi poſtea à multis attribuitur opuſculum de Iſoperimetris figuris, quod habes in Geometria practica Clauij. Theon Græcus Ptolemęi comentator illud Zendoro aſcribit; cuiuſuis ſit egregium eſt monumentum, hoc loco legendum. Opuſcula duo Archim. de Arenę numero, & de Inſidentibus aquę, quamuis non ſint pura Geometrica, poſſunt tamen nunc legi, vt omnia eius opera ſimul abſoluãtur. Extant prętereà Romę in Bibliotheca Medicea, Archim. opera duo nondum typis mandata, Lemmata, & de Sectione circuli, vtrunque nunc arabicè ſcriptum, quæ vt latio donentur & publici Iuris fiant, Matheſeos ſtudioſi deſiderant.

Quinto loco ſuccedunt Pappi Alexandrini Collectiones Mathematicę à Comandino tranſlatę, & illuſtratę. vbi ſciendum eſt in eo opere non omnia perfectè Geometricę demonſtrari, vti ſunt quadratura circuli, anguli dati diuiſio, &c. Octauus eius liber ad Mechanicam pertinet, poſtea legi poſſunt ſine vllo diſcrimine ſequentes Authores, Mahometes Bagdadinus de ſuperficierũ diuiſionibus, Ioannis Dee Londenſis, & Comandini opera, in lucem editus; libellum hunc nonnulli putant Euclidis eſſe, nam teſte Proclo in Euclidem, Euclides de Diuiſione ſcripſit. Theodoſij Tripolitę ſphęrica, & Męnelai Romani Triangula ſphęrica, quorum doctrinam vnico volumine complexus eſt Clauius, addiditque tractatum de Triangulis planis, de Sinubus, Tangentibus, & Secantibus, omnia ad Aſtronomiam neceſſaria. Eandem doctrinam vnico opere tractat F. Maurolycus vir acutiſſimus. Ioan. Buteo de antiquis circuli quadraturis. Heronis Alexandrini Introductiones in vniuerſam Geometriam; hunc Ioſephus Auria parauerat vt ederet. Ben Muſa de figuris planis, & ſphæricis, adhuc Arabicus aſſeruatur in Bibliotheca Medicea. Petri Antonij Cattaldi Geometrica transformatio. Vietæ, & Marini Ghetaldi Apollonius rediuimus. his igitur authoribus Geometrica omnia continentur, quæ hactenus humani ingenij acumen excogitare potuerit: omnia adeo admiranda vt ambigas magiſne rerum naturam, an hominum ſolertiam mireris; atque hæc omnia callere debet, qui pro dignitate Geometriam profiteri poſſe deſiderat.

Gometræ Practici.

PErfectus Geometra non ſimplici Theorica contentus eſſe debet, ſed vt reipubl. vtilis, & domi, & militiæ eſſe poſſit, ſequentes etiam authores, qui praxim continent callere debet. Geometras verò practicos eos intelligo, qui non purã quantitatem abſtractam conſiderant, ſed eam

in

Digitized by Google

in rebus materiatis, & sensibilibus in ordine ad praxim, seu ad mensurationem considerant, vt altitudines turrium, latitudines fluuiorum, &c. quæ ratione Euclidis & aliorũ problemata censenda non sunt practica, & ideo in superiori classe fuerunt connumeranda.

Scriptores huius ex antiquis fuerunt hi; Hero Mechanicus de Geodæsia, antiqui enim vt ait Barocius per Geodæsiam intelligebant illam, quæ visu siue radio visuo, ope variorum instrumentorum, altitudines, longitudines, superficies & solida, metiri docet: quamuis Geodesiæ nomen propriè terræ diuisionem significet, vnde ortum fortè habuit. Porrò liber hic rectè translatus, ac illustratus ab eodem Barocio editus est simul cum alio opere cui titulus est, Heronis translatio de Machinis bellicis, necnon liber de Geodæsia à F. Barocio transla, &c. Secundus sit alter Hero qui dicitur Alexandrinus, cuius liber sic inscribitur, Heronis Alexandrini Geometricorum, in quo, vt ait Iosephus Auria, Geometria practica continetur; nõdum tamen editum esse puto; mortuus enim est ipse Auria, qui se eũ translaturum, atque editurum profitebatur. quod autem hi duo Herones differant, inde patet, quoniam Hero Mechanicus in proœmio de Machinis citat alterum hunc Heronem, eumque Mathematicum appellat. Boetius primus ex Latinis semipriscis, hanc praxim duobus libris suæ Geometriæ passim attigit. ex recentioribus verò complures & Italicè & Latinè hanc artem conscripserunt: ex Latinis duo tantum proferantur; Ioan. A. Maginus de dimetiendi arte, & P. Clauij Geometria practica; Italicè vero Franc. Lucas de Burgo, Cosmus Bartholus, Siluius Bellus, Nicolaus Tartalea, & alij.

Arithmetici Scientes.

PRimus omnium Euclides in 7. 8. & 9. Elemento. subtilissimè agit de numeris, quæ primo loco addiscenda sunt; postea legendus est Iordanus Nemorarius cum commentar. Fabri Stapulensis, qui libris 10, Arithmeticæ theoriam explicat: deinde Nicomachus Græcus nondum translatus, pro quo interim legatur Arithmetica Boetij, qui se eum sequi fatetur; deinde Maurolyci Arithmeticorum lib. 2. succedat his Diophantes Alexandrinus à Guilelmo Xilandro illustratus. hunc Algebræ inuentorem faciunt, à quo eam Arabes acceptam Algebram postea appellarunt. deinceps legantur hi, Michaelis Stifelij Arithmetica integra, vbi etiam Algebram exponit; Cardani Arithmetica, P. Clauij Algebra, Bombelli Algebra Italica, Leonardus Pisanus qui primus Italicè de Algebra scripsit, sed nondum editus. Fr. Lucas de Burgo, Barlaam Monachus Græce, nondum editus, vt puto. Petrus Bungus de mysterijs numerorum.

Digitized by Google

Arithmetici practici, qui supputatores, & logistæ dicuntur.

HI sunt qui numeros rebus sensibilibus, vt numis, & mercibus, gradibus, applicatos pertractant. Innumeri sunt huius rei scriptores, sed nobis hi sufficiant; P. Clauij Arithmetica practica; Gēmæ Frisij Arithmetica practica. Orontius etiam in suis operibus, Nicolaus Tartalea, &c.

Perspectiui seu Optici scientes.

PRimum locum occupant Euclidis Optica, & Catoptrica, vt antiquitate ita, & ordine doctrinæ, sunt enim veluti introductio ad hanc scientiam; eorum interpretationem à Ioanne Pena editam cæteris præferri audio; versio Zamberti indiget correctione, & expositione. Italica versio, & expositio Ignatij Dantis multis scatet paralogismis, & mutila aparet. Maurolycus in indice suorum operum testatur se ea transtuliſſe, & exposuisse, sed editorem aliquem expectant. Postea succedat Thesaurus Opticæ in quo Alhazeni Arabis acutissimi Optica, & Vitellionis simul continetur; quamuis Vitellio passim indigeat correctione; suum enim opus ex Euclide, Archim. Ptolemæo, Alhazeno confarcinauit. Deinde Optica Aguilionij non sine cautela legenda. Rogerij Baconis, Io. Petsan, Orontij, de speculo vstorio. Maurolyci Photismi, & Diaphana, de Specillis, & Iride vnico volumine. Io. Baptista Porta lib. 9. de hac re: Ioan. Kepleri Paralipomena ad Vitellionem, eiusdem Optica, & Dioptrica. Guidiubaldi Marchionis perspectiua scenographica, qua artē Democriti & Anaxagoræ restaurauit. Marinus Ghetaldus breuiter de Parabola, & Speculo vstorio. Tractatus de radijs visus, & lucis in vitris perspectiuis, & Iride, vbi Telescopij demonstratio inchoata habetur. Extat præterea libellus Archimedis de speculis vstorijs parabolicis, & Ptolemæi etiam, vt ait Maurolycus in indice suorum operum, sed ea lucem desiderant. Extant præterea Heliodori Lariſſei capita opticorum, fragmētum quoddā editum ab Ignatio Dante, cum sua Euclidis optica Italica.

Perspectiui Practici.

PLures ex prædictis passim sunt practici, siquidem problemata eorum omnia ordinantur ad praxim in materia sensibili. nonnulli italice nudas praxes circa Scenographicam tantum exhibuerunt, vt sunt, la Perspectiua del Vignola, di Sebastiano Serlio, di Daniele Barbaro, &c.

Mechanici

Digitized by Google

Mechanici scientes.

OMnes antiquitate & ordine præcedat Aristoteles, cuius Mechanicæ quæst. continent prima huius scientiæ fundamenta & isagogem; eas nos commentarijs illustrauimus vna cum alijs locis Mathemat. apud Aristotelem. easdem etiam & latinitate & expositione optima donauit Henricus Monontolius cum quo in omnibus ferè, quamuis in locis valde difficilis, ille enim Burdegalæ, ego Parmæ eodem tempore interpretabamur ad vnguem conueni. Aristotelem sequatur doctissima Paraphrasis Guidiubaldi in Archim. de Æqueponderantibus: cui succedat Lucas Valerius de Centro grauitatis solidorum: deinceps legantur Iordanus Nemorarius de Ponderibus, liber 8. Pappi. Guidiubaldi Mechanica, opus egregium. Archimedes de ijs, quæ vehuntur in aqua; cui succedat Marini Ghettaldi promotus Archimedes. Galilæus italicè de his, quæ vehuntur vel mouentur in aqua. Guidusubaldus de Cochlea aquatica, opus posthumum, & ideo demonstrationes aliquot non satis perfectæ sunt, sed dignæ, quæ ab aliquo perfecto Geometra corrigantur. Io. B. Benedictus in suis speculationibus tractatum vnicũ habet de Mechanicis, vbi multa contra Aristo. disputat.

Mechanici practici.

HEronis Alexandrini Spiritalia à Comandino translata, sed quæ vti posthuma, extremam authoris manum desiderant: eiusdem Automata quæ nuper Italica fecit Bernardinus Abbas Guastallensis, Hero Mechanicus de machinis bellicis, ex editione Barocij: Heronis Cresibij Belopæia, idest, Telifactiua Bernardino Baldo Guastallæ Abbate interprete. Iosephus Cedrenus de Cochlea Archim. italicè. Io. Bapt. Portæ Pneumatica: An vero extet Atheneus de machinis bellicis, & eiusdem Mechanica, mihi dubium est. ex recentioribus Augustinus Ramelius de machinis italicè, & Iacobi Bessonis Theatrum instrumentorum.

Musici scientes.

EXistimo initium faciendum esse à Musica Iacobi Fabri Stapulensis, quam ipse quatuor libris perspicuè, & breuiter exponit, appellatq; Elementa musicalia. edita est vna cum Arithm. Iordani; postea legatur Musica Boetij, quibus perceptis patefacta erit via ad antiquorum intelligentiam. omnium antiquissimus est Aristoxenus, cuius extant lib. 3. Harmonicorũ vna cum Ptolemęi Harmonicis ex traditione An. Gogauini. hos sequatur Euclidis Musica, quam habes in Bibliotheca scelecta P. Possevini. Cassiodori Musicæ compendium. Martianus Capella in nuptijs, &c.

Vene-

Digitized by Google

Venerabilis Bedæ Musica speculatiua. Recentiores sint, Guido Aretinus Monachus edidit 500. ab hinc annis, Introductorum Musicæ. Ludouicus Folianus Mutinensis, Franchinus Gaffurius Laudentis, Iosephus Zarlinus Italice scripsit Institutioni harmoniche, Demonstrationi harmoniche, Supplementi Musicali. Vincentius Galilæus Italice, cinque Dialogi della Musica antica, & moderna, opus necessarium ad musicam nostri temporis corrigendam, & restaurandam. alij nondum editi infra suo loco ponentur.

Musici practici, siue Melopæi

EX antiquis nullus quòd sciam extat, qui rem hanc nobis obscuram illustret: qua videlicet ratione veteres illi suas Cantilenas contexerent. Beda scribit librum secundum de Musica practica sed obscurè: Zarlinus lib. 4. Institutionum Music. & Franc. Vanens, & alij plures hanc artē docent, quam vulgò vocant, il Contrapunto.

Astronomi Scientes.

PRimum studium impendatur tractatibus de Sphæra; ego autem ni philautia me fallit, Sphæram hanc meam tibi primò legendam consulo: deinde ob antiquitatem legatur sphæra Proeli Diadochi, Cleomedis meteora Valla interprete; Euclidis Phænomena Auria interprete. Campani sphæra, Maurolyci Cosmographia, Alfragani Elementa Astronomica, ex traductione Iacobi Christmanni. sphæra Picolominei Italica. Clauij sphæra. Autolycus de sphæra quæ mouetur; item de vario ortu & occasu astrorum, Iosepho Auria interprete. Theodosius Tripolita de diebus, ac noctibus, item de Habitationibus Auria interprete. Iulius Higinius de sphæra, ac signis cælestibus. deinceps succedat Epitome Ioan. de Monteregio in Magnam Ptolemæi constructionem; est quidem obscura sed tamen auxilio Geometriæ & doctrinæ de triangulis planis, & sphæricis, de quibus supra, adhibito studio intelligi potest, quamuis multum obest impressio mendosa. deinde Aristarcus Samius de distantijs Solis & Lunæ interprete Comãdendo. deinde Ptolemæi Magna constructio Arabice Almagestum, opus mirum, & in quo tota Astronomia Hipparchi, & Ptolemæi continetur. duæ ipsius versiones circumferuntur, vna ex Arabica lingua, altera ex Græca Georgij Trapezuntij. habentur in ea commentaria Theonis Græca, quæ græcè scienti auxilio esse poterunt, sunt enim edita. huius compendium fecit Proclus sub nomine Hypotyposis Astronomicarum positionum. Geber arabs opus astronomicum est instar Almagasti, imo Almagastum exponit, & passim Ptolemæum redarguit. Albategnius, siue Mahometes

Ara-

Digitized by Google

Aratenſis de ſcientia ſtellarum nunc pariter legendus. his ſuccedat Nicolaus Copernicus, qui præter abſurdam hypotheſim de motu terræ eximius eſt Aſtronomus, ſed nunc cum Eccleſiæ facultate legendus. tandem opera Tichonis Brahe, ideſt, Progymnaſmata, de Cometis, Mechanica, Epiſtolæ, claudant hoc ſtudium. poſtea ſine ordine adiri poſſunt hi, Ioan. Keplerus de Stella noua in Serpentario, Idem de alia noua in Cygno; Galilæi nuncius ſydereus, idem de Maculis ſolaribus italice; Apelles poſt tabulã latens de ijſdem maculis. Guidiubaldi problemata aſtronomica. Arati ſolenſis phænomena verſibus decantata: extant in ea commentaria Hypparchi Græce, & Latine edita: Germanici Cæſaris, Ciceronis, & Rufi Auieni tranſlationes verſibus latinis eiuſdem Arati legi poſſunt ad eruditionem. Item Hypparchus de Aſteriſmis editus cum prædicto commentario. Archim. de Arenæ numero, videtur liber Aſtronomicus hic collocandus. Alhazen & Vitello de Crepuſculis; Petri Nonij varia.

Authores vero Theoricarum Planetarum videntur mihi inanis laboris & imaginationis pleni, pro quibus ſufficiant abundè recenſiti. alij nondum editi in Catalogo proprio ſcribentur.

Meteoroſcopij & Organici, qui de inſtrumentis aſtronom. agunt.

PTolemæi Planiſphærium Comandino interprete. Venerabilis Beda de Aſtrolabio. Gemma Frifius de Aſtrolabio Catholico, & de vſu globi aſtronomici. Ioan. Steflerus de Aſtrolabio. Iordanus de Planiſphærij figuratione. Ioan. Roias in Aſtrolabium. Guidiubaldi planiſphæriorum vniuerſalium Theorica: Clauij Aſtrolabium. Io Gallucij Theatrum inſtrumẽtorum Aſtronomicorum. Tichonis Mechanica ad cæleſtes obſeruationes neceſſaria.

Practici.

OMnes qui de calculo Aſtronomico, & tabulis Aſtronomicis tractant huc pertinent. hanc partem Ptolemæus, Copernicus, Tycho in ſuis libris Aſtronomicis pertractant. alij vero hanc ſolam partem ſeorſim tradunt ſuntque ij magis practici, vti ſunt Tabulæ Alfonſi Regis, Tabulę ſchoneri omnium facillimæ; Tabulæ Pruſenicæ Eraſmi Reinoldi eruditiſſimæ, quæ Copernicĩ doctrinam ſequuntur. Georgij Purbachij tabulæ Eclipſiũ; Tabula primi mobilis Ioan. de Monteregio. Tabulæ Tichonicæ magna expectatione deſiderantur. Ex his tabulis conficiunt Ephemerides ad multos annos, vti ſunt Ephemerides Magini, Origani, &c. Ioan. Ant. Magini Tabulæ Nouę Directionum, quas poſthumas & imperfectas. R. P. Antonius Roncho, Bono. eius diſcipulus Aſtronomiæ peritiſſimus addita extrema manu ſuppleuit. Tabulæ Solis & Martis partim à Ioan. Ant. Magino, partim

Digitized by Google

tim à Cæsare Marsilio patritio Bonon. ex obseruationibus Tychonis, & Kepleri excerptæ, & supputatæ.

Computistæ qui de Calendario agunt.

EX calculo, & tabulis Astronomicis pendet tota ratio temporum, & annorum, ac proinde Calendarij constructio, & correctio, qua sacrorum festorum series, & tempora constanter seruentur. quæ omnia per computum Ecclesiasticum peraguntur. scripseruht hac de re olim Dionysius Exiguus Abbas Rom. Venerab. Beda, Ioan. de Sacrobosco, Campanus; Io. Lucidus de temporum emendatione; Petrus de Aliaco Cardinalis Cameracensis; Io. de Regio Monte; Paulus de Maldeburgo Episcopus; P. Clauius edidit Calendarij Romani explicationem; Iacobus Christmanus post sua in Alfraganum commenta. addidit tractatum de Calendarijs variarum nationum, ac temporum connexione, opusculum magna eruditione plenum, &c.

Gnomonici & qui de Horologijs.

ANtiquissimus omnium qui de Horologijs agant, est Vitruuius, qui lib. 9. principia quædam de rationibus Gnomonicis attingit. ex ipso tamen patet plures antè ipsum de hac re scripsisse. Secundus est Claudius Ptolemæus de Analemate Commandino interprete, & illustratore: deinceps Venerab. Beda de Horologij Solaris mensura. Albategnius ad finē operis de scientia stellarum tradit modum describendi horologia solaria. Maurolycus Abbas edidit tres libros acutissimos de lineis horarijs. Andreæ Schoneri Gnomonica subtilissima; Io. B. Vimercatus italicè de horologijs solaribus; Clauij Gnomonica; item horologiorum noua descriptio per tangentes. Io. P. Gallucius Salodiensis italicè scripsit de Fabrica & vsu instrumenti ad horologia describenda ad omnem poli eleuationem, quod mihi maximè probatur.

Geographi.

PRimo legatur nostra Introductio ad Geographiam, quam supra præmisimus, postea Ptolemæi Geographia à Mercatore restaurata; succedat his Theatrum Abrahami Ortelij, opus regium. Appiani & Gemmę Frisij Cosmographia; Ptolemæi Geographia cum comment. Magini. Iulius Solinus Polyhistor. Pomp. Mela, & Strabo de situ orbis; Thesaurus Geographicus Abrahami Ortelij omnino necessarius. huc etiam pertinēt Scriptores itinerum, & nauigationum, vti sunt Marcus Polus Venetus de rebus mundi mirabilibus; item antiquæ ac nouæ nauigationes à Petro Ramusio

Digitized by Google

musio tribus tomis collectæ. Petrus Bellonius Gallice scribit suas in Oriente obseruationes. Ioan. Boteri Relationes vniuersales, quibus Strabonem optimè imitatus est.

Astrologi, siue Iudiciarij.

QVamuis Astrologia hæc, vt supra docuimus, non sit verè pars Astronomiæ, quia tamen sæpissimè ea indiget, ideo ea solet hic annumerari. duplex porrò est, aut enim ea prædicit quæ Agricolationi, Nauigationi, & Medicinæ conferunt, & hac parte licita est, nec vllis legibus proscripti, aut liberos hominis euentus, quasi necessarios diuinatur, qua parte illicita, ac legibus diuinis, ac humanis prohibita. Studium profecto vanissimum ac indignum, in quo bonæ horæ colloccentur, quod tum plures, tum duo summi nostræ ætatis Astronomi eius vanitatis consultissimi, Ticho, & Keplerus pluribus reprehendunt. lege Picum Mirandulanum contra Astrologos. cum autem non sit hæc ars tota omnino interdicta vt diximus, paucos eius authores enumerabo ex ijs, qui minus humanæ libertati derogãt, nec fortè sunt damnati. Q. Manilij Astrononticon versibus descriptum. Ptolemæi Quadripartitum, Centiloquium, inerrantium stellarum Significationes. Iulius Firmicus Maternus de Iudicijs, sub Constante & Constãtio Imper. cæteros Arabes, & Latinos recentiores nugis, & superstitionibus plenos indignos recenseri, missos faciamus.

Atque hi sunt Authores qui hactenus in lucem prodierunt, quique Bibliothecæ construendæ sufficere possint.

Variæ methodi in addiscendis Mathematicis iuxta varios addiscentium fines seruandæ. Pars tertia.

EOrum qui se Mathematicis addicunt varij possunt esse fines, quibus totidem methodi respondeant oportet. alij enim sola Geometria, aut sola Arithmetica delectantur. alij Optica, alij Musica, alij alijs detinentur, alij totius Matheseos curriculum absoluere cupiunt: nonnulli Mathematicæ non sui gratia dant operam, sed aut ad Physiologiam, aut ad Militiam, aut ad alias artes melius capessendas earum studium dirigunt: singulis igitur singulas methodos, & modos tradere oportet.

Methodus ad solam Geometriam.

PRimo nauetur diligens opera Elementis Euclidis, non ea leuiter ac festinanter percurrendo, sed sæpius eadem repetendo. seruentur autem

Digitized by Google

hæ duæ regulæ. Prima. Notet studiosus cuiusuis Demonstrationis medium præcipuum, quod est illud ex quo proximè conclusio infertur. porrò in demonstrationib. ad impossibile, illud ipsum impossibile, quod infertur, habetur pro medio illius demonstrationis. sic in sexta demonstratione Primi, probat Euclidas latera illa esse æqualia, quia alioquin sequeretur partem esse æqualem toti, quod est absurdum, vel impossibile, & hoc absurdū est medium huius Demonstrationis. in Demonstrationibus vero ostensiuis medium semper est Principium aliquod, sic in secunda Demonstratione primi, duæ lineæ B C. & A G. probantur æquales, quia sunt æquales vni tertiæ lineæ G E. per 1. pronunciatū, quæ sunt æquales vni tertio sunt æqualia inuicem: ex hoc enim axiomate infertur illa conclusio. proposito enim sibi tanquam scopo hoc demonstrationis medio, facillimè memoria tenētur, & repetuntur omnes demonstrationes. hac de causa Aristoteles prudens philosophus hæc media obseruabat, quod inde apparet, quia cum alicuius demonstrationis meminit, eius medium præcipuum semper innuit, sic cum inquit; cur Angulus in semicirculo rectus est? subdit rationem seu medium, quia scilicet est dimidium duorum rectorum. Vide Appendicem ad finem nostri operis de locis Mathem. apud Aristotelem, in qua omnes Demonstrationes primi Element. ad normam logicam expenduntur, & earum media enucleantur. hac porrò obseruatione adhibita perfectius, & secundum Logicæ præcepta percipitur ipsa Geometria. Secunda regula: In difficilioribus demonstrationibus aliquando augetur difficultas propterea quod in ijs percipiendis necesse est fatigari imaginationem circa plures figuras quæ ibi supponuntur, & desiderantur concipiendas, ac retinēdas, vt intellectus circa eas possit discurrere, q̄ primo accidit in 12. secundi Elemen. in qua dicitur, quadratum lateris A C. maius esse quadratis laterum A B. B C. rectangulo bis comprehenso sub C B. B D. quæ tamen quadrata, & rectangula, & aliæ figuræ ibi desiderantur, vnde difficilis euadit intelligentia illius: facilis tamen redditur si prædictæ figuræ ibi vtcunque addantur, eo modo, quo citantur. Tertia regula aliquando obscuritas oritur ex longo discursu per plures æqualitates, quæ subinde variantur addendo, demendo, transferendo, commutando; quo casu vtile est rem ad calculum redigere, idest, in pagella notare mēbra æqualitatis hinc inde sepositā, idest, figuras æquales contradistinctas, easque secundum discursus exigentiā addere, demere, trāsferre, commutare, &c. hac enim calculatione iuuatur imaginatio & discursus, vt possit vsque ad finem peruenire, alioquin in medio sæpe cursu frangitur, & concidit. hoc etiam vsu venit in 12. & 13. secundi Elementorum.

Secundò tandem sciat lector neminem posse euadere perfectum Geometram sine Arithm. neq; perfectum Arithm. sine Geometria; sunt enim hæ duæ scientiæ veluti duæ sorores, vt ait Eutocius quæ sibi mutuas tradunt operas. hinc de causa Euclides sapientissimè tres Arithm. libros inter duas Geometricas Elem. inserit. hinc videmus multa in 10. lib. secundum ma-

Digitized by Google

merorum rationes demonstrari; sic omnia ferè quæ à Geometris demonstrantur etiam per numeros, siue rationales, siue irrationales, summa iucunditate peraguntur, atq; ob oculos ponuntur. v. g. demonstratio 47. primi, ostendit quadratum illud lateris angulum rectum subtendentis, esse æquale quadratis reliquorum duorum laterum; hoc idem numeris exequi possumus, si enim fiat triangulum rectangulum cuius basis sit linea quinq; vnciarum, alterum latus sit quatuor vnciarum, tertium sit trium vnciarū, & quadrati horum numerorum sumantur, erit quadratus num. 5. nimirum 25. æqualis duobus quadratis reliquorum, nam quadratus numeri 4. est 16. quadratus numeri 3. est 9. qui duo quadrati simul conficiunt, 25. Sed hoc magis manifestum est in Algebra, quæ quamuis Arithmet. sit, vtitur tamen Geometricis demonstrationibus, & problemata omnia geometrica præsertim 10. Element. per numeros resoluit.

Tertio postquam quis probè in Elementis Euclidianis versatus fuerit, alios Geometras aggrediatur, eo ordine quo super in Bibliotheca recensiti sunt.

Methodus ad Arithmeticam.

OB affinitatem & connexionem quæ inter Geometriam, & Arithm. intercedit, nulla ratione merebitur quispiam Arithmetici cognomē; quia Elem. saltem Euclidis probè percipiat, quibus perceptis debet postea operam Arithm. illis impendere, quos super recensuimus, atque ex eodem ordine quo sunt recensiti. occurrentibus vero difficultatibus, Primum sit remedium adhibere paruos numeros pro magnis, atq; in illis prius experiri veritatem antequam aggrediaris, aut superes totam oblatam demonstrationem. Secundum sit, in numeris irrationalibus, & radicalibus Algebræ, quando occurrunt obscuritates, pro eis supponantur prius facilitatis gratia numeri rationales, & communes, ijque parui; in istis enim apparet etiam veritas illa, quæ de Algebraicis proponitur, sicque intellectus illuminatur vt Algebraicas tenebras dissipare queat.

Methodus ad Opticam.

QVoniam Optica Geometriæ subalternatur, ideo ad eam rectè capessendam necessario præcedere debent saltem sex primi libri Euclidis: postea studium impendatur Authoribus Opticæ supra recensitis, atque eodem ordine. proderit autem multum ea experiri præsertim in speculis, & vitris, & pilis vitreis, & christallinis, nam experientia rerum magistra.

Digitized by Google

Methodus ad Mechanicam.

QVoniam Mechanici Geometricè demonstrant, ideo necessaria est hic quoque sextera sex primorum Euclidis præcognitio, post quam sequatur studium Authorum supra enumeratorum, atque eodem ordine.

Methodus ad Musicam.

HÆc Arithmeticè demonstrat, ideo necesse est præcedat cognitio mediocris Arithmeticæ, præsertim proportionum Arithmeticarum, quas ad 5. Euclidis P. Clauius fusè exponit, necnon ad finem 9. Euclidis, vtitur etiam aliquando figuris geometricis, vnde primorum sex elementorum Euclidis aliqua præcognitio necessaria est; deinde superiores Authores eo ordine, adhibito studio legantur, quo enumerati sunt.

Methodus ad Astronomiam & partes eius.

QVoniam Astronomia, vt rectè Plato aduertit, duab. veluti alis Geometria, & Arithmetica in cælum euolat, ideo primo necessaria est totius Euclidis præcognitio, necnon Arithmeticæ vulgaris, illius præsertim, quæ de Astronomicis fractionibus agit, quibus præmissis aggredi poteris authores supra recensitos, eodem ordine seruato.

Pro Gnomonica.

AD res Gnomonicas facilè, & rectè percipiendas plurimum conferet constructio sphæræ Gnomonicæ. appello sphæram Gnomonicam, eam in cuius superficie descripti sunt primò tropici, Æquator, & duo paralleli horizontem tangentes, vnus maximus apparentium, alter occultorum maximus. deinde omnes circuli horarij, tam hi qui indicant horas Astronomicas à mæridie inchoatas, quique transeunt per polos mundi, & quorum vnus est mæridianus; quam ij, qui indicant horas ab ortu vel occasu numeratas, quorum vnus est horizon, & tangunt duos circulos æquatori parallelos, quorum vnus est maximus semper apparentium, alter maximus semper latentium. Constructio hæc innititur à P. Clauio in Gnomonica lib. 1. propositione 9. & 10. & inde elici potest. in hac pila summa iucunditate, vti expertus sum, licebit intueri omnes horum circulorum positus, & intersectiones; & in quibus diurnis circulis omnes tres se mutuo secent; vt in arcubus diurnis horarum 14. & 10. & in quibus duo tantum; & alia omnia quæ alioquin obscurissima sunt, quęq; Clauius prolixo tædio ad propositionem 10. explicat. hæc porrò sphæræ constructio fieri debet

ad

ad datam poli eleuationem, vnica enim nequit esse vniuersalis. Reliquæ astronomiæ partes non alia indigent directione præter eam, quam supra in auth. Biblioth. innuimus.

Methodus vniuersalis ad totius Matheseos curriculum ineundũ.

SI omnes aut præcipuè Authores singularum Mathematicarum quos supra in Bibliotheca recensuimus, eodem ordine percipiantur, res confecta erit. Sed vtile immo necessarium puto seorsim singulis distincte dare operam. Primo Geometriæ, Secundo Arithmeticæ, & sic deinceps: hac enim ratione tollitur omnis confusio, & melius, ac clarius omnia intelliguntur, nam pluribus intentus minor est ad singula sensus.

Methodus ad Physicam, & Metaphysicam, & Moralem.

QVam necessarię sint Mathematicę ad reliquas philosophię partes rectè capessendas, optimè Plato declarauit, edicto illo pro foribus Gymnasij proposito, nullus ingrediatur ageometretos. sed melius re ipsa id confirmabat, cum quotidie suis auditoribus problema aliquod Geometricum resolu endum proponeret. idem etiam manifestum est ex opere nostro de locis Mathematicis apud Aristotelem, in quo loca nu. 400. expositimus, quæ absque Mathematicis intelligi nequeunt. Iac. Zabarella fatetur se bis totum Euclidem diligenter perlegisse vt ad germanum Aristotelis sensum in libris Logicis penetraret. quis libros de cælo sine sphæræ tractatu, quis Meteora, quis tractatum de Visu, sine Perspectiua assequi poterit? certè nullus. Quicunque igitur voluerit pro dignitate philosophi im profiteri, is non mediocrem Mathematicis operam impendat oportet, & præterea opus nostrum prædictum conetur intelligere, in eo enim omnia ferè quæ Peripateticis necessaria sunt in vnum collecta, & declarata reperiet.

Methodus ad Militiam.

AD exercitum variis modis, & ordinibus disponendum, necessaria est Arithmetica: ad varias Machinas tam ad oppugnationem, quam ad defensionem necessarias, item ad aquas deducendas necessaria est Mechanica; ad mensurandas à longè per radium visuum tum altitudines, tũ distantias, & ad inaccessarũ Arcium descriptiõ ẽ necessaria est Geometria practica. miles igitur peritus vt sit dicaturque Ingegniero, intelligat saltem sex priores libros Euclidis, deinde Arithmeticam practicam & Geometriam practicam, his enim instructus optimè studere poterit libris militaribus, & qui de Munione siue, vt aiunt Fortificatione tractant.

Ar-

Digitized by Google

Architectores, & Pictores possim etiam mathematicis indigent præsertim Perspectiua. Atque hi sunt præcipui fines quibus visum est suas methodos indicare.

Mathematici studij promotio. Pars quarta.

Index operum quæ quidem extant, sed nondum edita, aut si edita nondum latinitate donata, vt tum Mecœnates, tum viri docti ea in lucem edere aut in latinum transferre non sine ipsorum gloria & studiosorum vtilitate possint.

EVelidis Data noua indigent translatione; Murolycus primum postea Iosephus Auria ea, vt ederent parauerant, sed apud eorum hæredes adhuc latent. Maurolyci liber de Figuris planis, & solidis locum replentib. Io. de Regiomonte de ijsdem acute scripserat teste Maurolyco. Modus secandi sphæram ad datam rationem ex Dionysodoro à Maurol. translatus. Data Arithmet. Iordani, & Maurolyci. Euclidis Optica & Catoptrica à Maurolyco illustrata. Ptolemæi Specula ab eodem exposita. Archimedes de Speculis comburentibus ab eodem excultus. Albategnij Traditiones ab eodem expositæ. Heronis Spiritalia ab eodem translata. Speculationes Mathematicæ eiusdem. Hæc omnia descripsi ex indice ante ipsius Cosmographiam, quæ apud eius hæredes adhuc asseruantur.

Qui vero sequuntur continentur in præfatione Iosephi Auriæ ad Theodosium tripolitam de diebus & noctibus. Barlaam Monachi Arithmetic. & Logistices libri sex, erat apud Auriam. Theonis Smirnæi de locis Mathematicis apud Platonem, eiusdem de Astronomia; asseruatur Venetijs in Bibliotheca Cardinalis Bessarionis. Logotheti expositio in Almagestum. Porfirij expositio in Harmonica Ptolemæi, qui duo Græci asseruantur in Vaticana, cum alijs nonnullis, vt videre est apud Auriam.

Qui sequuntur sunt in Bibioth. Medicea lingua Arabica scripti: Archimedes de Sectione circuli, eiusdem Lemmata. Aristarcus de corporibus Lumiuosis. Ypsicles de Ascensionibus. Thebit Ben Cora rerum selectarum. Apollonij Conicorum lib. 8. Menelai de Figuris sphæricis li. 3. Ben Musa de Figuris planis, & sphæricis. hactenus ex Auria. Diophantis Arithmeticorum lib. 13. ait Bombellus extare in Vaticana, quorum sex tantum editi sunt: ipse quidem Diophantes pag. 7. asserit se 13. lib. Arithm. scribere. Abifeldea Arabs Geographus reperitur in Bibliotheca Palatina Hidelbergensi, ex Iacobo Christmano in Alfraganum. Vltimò restant Theonis Alexandrini Græca commentaria in Ptolemæi Magnam constructionem

nem

Digitized by Google

nem, edita quidem, sed nondum in latinum translata, quamuis multi eam translationem sint aggressi, & multi etiam eam se maximè desiderare scribant. In alijs præterea Regum, ac Principum Biblioth. non dubito reperiri alia complura, quæ deinceps à studiosis ac benè mereri de omnibus litteratis cupientibus, in lucem prodibunt.

Alter Index, Operum, quæ temporis iniuria perierunt, vt recentiores, quod nonnulli iam præstiterunt, ea restaurare, aut imitari possint.

HEron Alexandrinus de Aquaticis horologijs, Barocius in Heronem. sequentes Authores accepimus ex Proclo in Euclidem: Eudemus de Angulo; eiusdem Geometricæ enarrationes. Euclides de Fallacijs, eiusdem Corollaria, idem de Resolutione, quem Marinus Ghetaldus se restaurarum promisit. idem de Diuisionibus, quem Bagdadinus restaurauit. Ptolemæus demonstrauit quod à minoribus quam duo recti productæ coincidant, quod P. Clauius restaurauit ad decimum tertium pronunciatum Euclidis Geminus de Ortu linearum spiralium, conchoidum, earumque passionibus. Nichomedes de Lineis conchoidibus. Hippias de Lineis quadratricibus. Perseus de Lineis spiricis. Apollonius de Pertubatis proportionibus, de Tactionibus, quem partim Vieta partim Ghetaldus refecerunt.

Theodosij tripolitæ Delinationes æquium: de Vere, ex Suida. Commentaria in Archimedis Viaticum. Gemini Geometricæ narrationes, quas tanquam extantes citat Barocius in margine quarti libri Procli in Euclidem. easdem citat Heuischius in sphæram Procli.

Sequentes Authores accepimus ex Pappi collectionibus. Archimedes de 13. solidis à se inuentis æquiangulis, & æquilateris quidem polygonis, non autem similibus contenta, pa. 83. item de Libra, & Viaticum apud Auriam. item de Sphæræ constructione.

Euclides de Resolutione, de qua etiam Apollonius, & Aristæus senior. vide Pappum initio septimi, & nostra loca Mathematica Aristot. ad titulum Resolutiuorum & infrà iterum egemus. hãc se restituturũ recepit Marinus Ghetaldus. eiusdem Porismata lib. 3. & de Locis ad superficiem libri duo Aristæi Locorum solidorum lib. 3. Eratosthenes de Medietatibus lib. 2. vide Pappum lib. septimo de ordine legendorum horum operum. Geminus de Mathematicarum ordine. Ptolemæi Mechanica, & Momenta. Heronis Alexandrini Barulcon, ideſt, Onustrahens, & Mechanica, in quib. de quinq; facultatibus, Vecte, Libra, &c. quæ summa laude videtur renouasse Marchio Guidus Baldus. idem de Rotulis, & aliud in 40. inuenta Archimedis.

Pappus

Pappus propositione 10. lib. 8. Eryceni Paradoxa, Eratosthenis Mesolabium, cuius fragmentum extat in commente. Eutocij in Archimedem. Demetrius Alexandrinus de linearibus aggressionibus pag. 61. Philo Tianæus ex implicatione πλινθοειδων, pag. 61. Hi ex Pappo. Tandem Democritus, & Anaxagoras, vt refert Vitruuius lib. 7. de eadem re scripserunt, quemadmodum oporteat ad aciem oculorum, radiorum extensionem certo loco, centro constituto, ad lineas ratione naturali respondere, vti de incerta re certæ imagines ædificiorum in scenarum picturis redderent speciem, & quæ in directio planisque frontibus sint figuratæ, alia abscedentia, alia prominentia esse videantur. horum doctrinam, videtur innouasse Marchio Guidus vbaldus in sua Perspectiua. Federicus etiam Comandinus putat veteres de centro grauitatis solidorum scripsisse, cum Archimedes de insidentibus aquę centri grauitatis Conoidis fecerit mentionem. quam partem ipse conatus est renouare, sed eam Lucas Valerius multo magis ampliauit. Hæc sunt igitur diuina illa veterũ monumenta, quæ ob superiorum seculorum barbariem intercidisse dolemus: quæ fortè apud Arabes, aut alias nationes sub alio idiomate latitant, donec Principum nostrorum industria ea requisierit.

De Geometriæ promotione, ex arte geometricè demonstrandi, vbi de Resolutione.

HOc loco mei muneris esse animaduerti nonnulla de arte Geometricè demonstrandi in medium afferre; quandoquidem ea est quæ cæteris omnibus mathem. spiritum ac vitam quodammodo infundit, & qua reliquæ destitutæ scientiæ, ac philosophiæ nomine prorsus indignæ videantur. præterea quo iure quispiam sibi mathematici nomen arrogare audeat, qui nec sua rectè demonstrare, nec de alienis rectè iudicare queat. hac veteres magni illi Geometræ suffulti mirabiles illas demonstrationes, quæ nostris ingenijs impossibiles videntur, felicitèr excogitarunt. Vtinam autem extarent ea quæ de ea Euclides, Apollonius, & Aristæus conscripserunt; non enim opus nunc esset nos in ea vtcunque adumbranda laborare. Quamuis autem hanc artem, vt bene ait Petrus Nonnius cap. 4. de err. Orontij, ex quotidiano librorum Euclidis & aliorum Geometrarum studio & imitatione consequi possimus, facilius tamen additis sequentibus annotationibus, eam consequemur.

Quid sit Geometrica demonstratio.

DEmonstratio Geometrica est discursus certus, & euidens ex veris, & proprijs Geometriæ principijs per Enthymemata ad conclusionem procedens,

Digitized by Google

procedens. vt autem bene intelligatur quid ſit veritas cõclusionis Geometricæ, & alia huc ſpectantia, lege Tractatum noſtrum de natura Mathematicarum in fine operis noſtri de locis Mathem. vbi dictum eſt quid ſit Materia intelligibilis, quæ ſola capax eſt geometricæ veritatis, & perfectionis: ea autem eſt quantitas abſtracta, &c. ſic vera & geometrica æqualitas ea eſt, qua duæ, v.g. lineæ ita ſunt æquales vt nullum omnino diſcrimen intercedat, non ſolum ſenſibile, ſed nec intelligibile. quædam enim ad ſenſum videri poſſunt æqualia, quæ tamen geometricè & verè non ſunt æqualia, vbi notandum eſt Geometram, dum demonſtrat, ſupponere ſe habere hanc Materiam intelligibilem præſentem, atque in ipſa poſſe ſe operari, ideſt, ducere in ea lineas, angulos, triangula, &c. & quamuis in ſuo Abaco delineet lineas & figuras ſenſibiles, non tamen propterea (vt ait Ariſt. tex. 25. primi poſter.) falſum ſupponit. quia delineationes illas ſenſibiles pro intelligibilibus ſupponit, vt melius intelligatur. & vt ait Ariſtoteles Geometra nihil concludit eò quod hæc eſt linea ſenſibilis, quam ipſe exponit, ſed virtute illius intelligibilis, quæ per ſenſibilem oſtenditur. & quanuis hæc materia intelligibilis nulla nunc extaret, ſatis eſt ſi poſſit extare, ſcientia enim abſtrahit ab exiſtentia ſui ſubiecti.

Forma Geometricæ Demonſtrationis.

HAnc debemus elicere ex Euclidis, & aliorum demonſtrationibus qui Primo loco ponit Propoſitionem, quæ ſcilicet proponitur vt probetur, vel vt efficiatur; illud dicitur Theorema, hoc Problema. Secundo Propoſitionem explicat appoſita figura, quæ in problemate continet quædam Data, dantur enim vel puncta, vel lineæ, vel anguli, &c. ſic in prima Euclidis, datur linea vna, in ſecunda datur linea & punctum. in Theoremate exhibetur figura de qua paſſio demonſtranda eſt, ideſt, quæ eſt ſubiectũ demonſtrationis: ſic in quarta exhibentur duo triangula, de quibus demonſtrandæ ſunt aliquot æqualitates, & in ijs explicatur propoſitio. Tertio, ſequitur Conſtructio, vt plurimum enim præter data, & ſubiectum neceſſe eſt ad demonſtrandũ cõſtruere alias lineas, vel angulos, vel circulos, &c. ſic in Prima Euclidis conſtruuntur duo circuli, & duæ lineæ. in omni problemate neceſſaria eſt conſtructio ſaltem ipſius problematis. in Theoremate, nulla aliquando opus eſt conſtructione, vt patet in 15. primi. Quarto, ſequitur diſcurſus circa figuram conſtructam, qui propriè eſt ipſa Demonſtratio procedens per enthymemata, quæ probat aut factum eſſe, aut verum eſſe, quod proponebatur. hi autem diſcurſus geometrici debent eſſe breues, & ſimplices, & propterea nihil in eis reperitur, quod ex præcedentibus non ſit iam manifeſtum, & ideo procedit enthymematicè non ſyllogiſticè; quamuis poſſit ad formam ſyllogiſticam reduci, vt patet in ſcholio P. Clauij ad primam primi, ſed id eſſet longum, & tædioſum

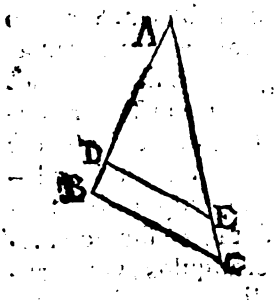
Digitized by Google

ac minus perſpicuum, & multa eſſent ſæpius repetenda: & ſuperuacanea demonſtratio porrò quo breuior, ac ſimplicior, eo melior. Eſt autem omnis demonſtratio aut oſtenſiua, aut ad impoſſibile. Oſtenſiua oſtendit per cauſam materialem, aut formalem, aut à ſigno: Quæ ad impoſſibile eſt, vel deducit contra principia, vel contra demonſtrata, vel contra hypotheſim, ſeu ſuppoſitionem. Sexta primi repugnat principio illi totum eſt maius ſua parte. vij. eſt contra v. xxv. eſt contra hypotheſim. Quintò. Tandem vltima pars huius diſcurſus eſt concluſio, quæ eſt ipſa propoſitio iam demonſtrata, cui in Problemate ſubditur, quod erat faciendum; in Theoremate vero, quod erat demonſtrandum. ſciendum præterea Lemma eſſe quandam demonſtrationem in gratiam alterius demonſtrationis ne ipſa demonſtratio prolixior euadat. Vide Clauium duobus capit. vltimis prolegom: in Euclidem.

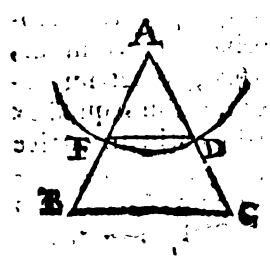
De Fallacijs, vel Paralogiſmis, vel Pſeudographijs.

QVoniam Paralogiſmus, ſeu Pſeudographia, eſt fallax demonſtratio, ſequitur vt nunc de ea breuiter tractemus, hoc eſt de fallacijs, ſeu erratis, quæ aduerſus rectum demonſtrandi vſum committi ſolent, quarum

Prima ſit, ſi quid ab Authoritate probetur; hæc enim ratio, nec conuincit, nec Geometrica eſt, ideſt, non procedit ex proprijs Geometriæ principijs, aut demonſtratis.



Secunda eſt, cum quis ratione, ſeu experientia, ſenſus vtitur, vt ſi quis probaret in præſenti triangulo lineam D E. quæ eſt baſi B C. parallela, eſſe eadem baſi minorem; ex eo quod ipſis oculis id percipiatur, eſſet fallacia, quia Geometria tractat de materia intelligibili, non ſenſibili, nec ſenſus poteſt ſemper percipere inæqualitatem; poteſt enim linea D E. eſſe adeo proxima baſi B C. vt oculus vel lynceus nullam cernat differentiam; ſemper tamen Geometricè oſtendetur minor. ad hanc fallaciam reducitur menſuratio, vt ſi quis aut Circino, aut alio inſtrumento, vtranque ex dictis lineis metiretur, indeque probaret illam eſſe minorem.



Tertia deceptio in qua Tyrones ferè omnes incidunt, eſt vti circulo ſenſibili ad oſtendendam inæqualitatem linearum, v. g. in præſenti iſoſcele A B C. ducta D E. pararella baſi B C. probandũ ſit duas lineas A D. A E. abſcindi æquales, & ad id conſtruat quis circulum ex A. interuallo A D. hic circulus tranſibit etiam per E. ad ſenſum euidenter.

denter. Si igitur discurrat sic, lineæ A D. A E. sunt ductæ à centro A, ad circunferentiam D E. ergo sunt æquales. erit fallacia sensus, quia inde probat, quia oculo id cernit. certum quidem est lineam A D. pertinere à centro ad circunferentiam, sed auxilio sensus non est certum lineam A E. præcise terminari in ipsa circunferentia, quia non est ducta post descriptũ circulum, nec supponitur circulum transire per E. & quanuis Euclides in Prima, & alijs, vtatur circulo ad ostendendas lineas æquales, id bene habet, quia in Prima lineæ ducuntur saltem vna post factum circulum, qui per extremum alterius lineæ transit ex hypothesi. in Secunda vero proposicione ductis iam lineis circulus describitur interuallo minoris secans maiorem, quare pars maioris intra circulum intercepta necessario ducitur à centro ad circunferentiam, & sic illæ duæ probantur æquales.

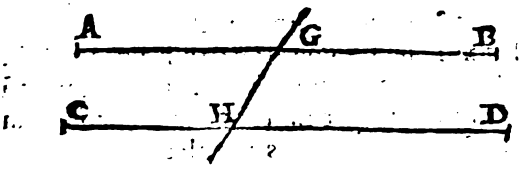
Quartò, fallaciter demonstramus, quando in constructione assumitur aliquid, cuius constructio ignoratur, vt si ad quadrandum circulum dicat quis, sumatur linea recta æqualis periferiæ circuli; hoc enim geometricè nondum inuentum est; & si mechanicè, vel organicè fiat nititur sensui; similiter peccant omnes demonstrationes in quibus vsui sunt lineæ pũctuales, vt est linea Cõchoidis Nicomedis apud Clauium in Geometria pract. li. 8. p. 25. & linea Quadratix apud Clauium ad finem 6. Euclid. huiusmodi enim lineæ non sunt quid continuum, cum ex punctis constent, & propterea nequeunt partes ipsarum præcise haberi, cum incertum sit vbinam sint puncta lineam constituentia. in Quadratice præterea vltimum punctum haberi nequit. Nicomedes paralogizat ducens lineam quandam quæ terminatur ad Conchilem punctualem, quia incertum est an ad vnum ex punctis illis desinat, secus terminari ab ea nequit.

Quinta, est cum vtimur communibus principijs aliarum scientiarum, sic Bryso in quadrando circulo vtebatur, hoc principio, quæcunque sunt simul maiora & minora ijsdem, sunt inuicem æqualia, quod commune est magnitudinibus, numeris, temporibus, & qualitatibus & ideo ab Aristotile reprehenditur text. primi poster. vide nostram illius loci explicationem: Hinc etiam non licet Geometræ vti illo principio quæ sunt eadem vni tertio sunt eadem inter se, quia est commune alijs scientijs, sed pro eo vt, debet hoc; quæ sunt æqualia vni tertio, &c.

Sexta, Rationes probabiles apud Geometras habẽtur pro paralogismis, vt si quis probaret superiorẽ lineam D E, quæ est basi æquidistãs, esse minorem basi. B C. ex eo quod sit in angustiori loco, quam sit basis; deciperetur quia ibi poni potest linea maior basi, quæ tamen non sit ei æquidistans.

Septima. Dicitur principij petitio, est q;, quãdo in discursu assumitur pro vero id, quod est demonstrandu m. i. quod in principio positum est. Arist. 2. Priorum. c. 21. affert hoc exemplum; vult quispiã ostendere duas in sequ. figura lineas A B. C D. esse parallelas, quod faciãt angulos alternos A G H. G H D. æquales, nam hoc posito per vigesimã septimã primi, id sequitur: volens postea probare tales angulos esse æquales, id probat, ex eo quòd sunt

Digitized by Google



parallelæ, quod sequitur per 29. primi, petit quod in principio positũ est probandũ, scilicet, lineas AB. CD. esse parallelas. Eandem peccaret fallaciam, qui demonstrationem aliquam citaret, quæ ex demonstranda penderet, seu sequeretur, vt si quis probaret 16. p. per 32. primi.

Octaua, aliquando Tyrones dum demonstrationes Euclidis repetunt falluntur ob similitudinem demonstrationum, sic aliquando probant angulos ad basim esse æquales in 5. per 4. nam illi anguli opponuntur æqualibus lateribus, ergo inferunt per 4. sunt æquales. error est quia in 4. id probatum est in duobus diuersis triangulis, in 5. autem probandum est in vno tantum.

Nona, dicitur fallacia vniuersalis, debet enim propositio esse talis, vt omnibus subiecti speciebus, & omnibus casibus aptari possit: si quis vellet ostendere, in omni triangulo parallelam basi, esse basi minorem, in demonstratione vero id solum ostenderet in figura Isoscelis, & ex natura eius, esset pseudographus. sic etiam quando habet varios casus; considera. Secundam primi quæ varios habet casus pro varietate locorum puncti A. dati, & tamen demonstrationem Euclidis conuenit omnibus illis casibus.

Decima, est contra Geometriæ principia; sic errabat Antiphon dum ad quadrandum circulum assumebat lineam curuam constare ex minimis rectis lineolis, quod falsum est. vide Aristotelem vlt. cap. Elench. cum nostra explicatione.

Vndecima, cum aliquod falsum vel impossibile assumitur. sic fabulit Hippocrates in sua circuli quadratione, qui cum lunulam quadrasset, assumit postea ex quodam trapezio accipi posse tria triangula æqualia tribus lunulis, eo modo quo antea ex quadrato quodam triangulum æquale lunulæ acceperat; quod falsum est. vide caput 31. secundi priorum Aristotelis cum nostra explicatione.

Duodecima, cum aliquid assumitur quod non sit euidens, aut quod non sit demonstratum, etiamsi verum sit. Obijcies forte, Euclides in prima assumit duos illos circulos se mutuo secare, quod non probat. Respondeo id esse euidens, quid enim euidentius est, quam si vnus circulus habeat centrum in circunferentia alterius, simulque per centrum illius transeat, ipsum secare. Alia similia sunt apud Euclidẽ, & alios Geometras, quæ tamen si bene considerentur euidentissima sunt, & propterea sine probatione assumuntur.

Decimatertia, cum malam illationem admittimus, vt si quis sic inferret,

transitur

transitur à minori ad maius & per omnia media, ergo per æquale ; vide Clauium ad 16. propositionem 3. Elem. in fine illius longissimi scholij. sic fallebat Auerr. cum sic ratiocinabatur, vt est 6. ad 3. ita 4. ad 2. ergo permutando vt 6 ad 4. ita 3. ad 2. hæc enim non est permutata proportio, nec vllus alius modus argumentendi ex ijs, qui ab Euclide comprobantur, & apparet falsitas in numeris. nec pariter valet inferre, duæ hæ rectæ lineæ non sunt æquidistantes, ergo concurrunt.

Decimaquarta, cum aliquid assumitur, quod æquè obscurum est, ac ipsa propositio; debet enim ex notioribus deduci; sic Proclus decipitur dum ad probandum axioma 13. Euclidis assumit illud æquè ignotum, si ab vno puncto duæ rectæ angulum facientes infinitè producerentur, earum distantia excederet omnem finitam magnitudinem. vide Clauium in scholio 28. Propos. primi Elem. pag. 150.

Decimaquinta, oritur ex ignoratione terminorum Geometricorum sic Tyrones aberrant, dum putant se quadrare circulum, si construant quadratum cuius quatuor latera sint æqualia periferiæ dati circuli: vide Geometriam practicam P. Clauij, pag. 357.

Tandem lectorem monitum volo ad vitandas fallacias vtile esse legere Ioan. Buteonem de varijs circuli quadraturis: & Petrum Nonium de Orontij erratis, & Io. Regiomontanum de quadratura Nicolai Cusani, hi enim aliorum varios paralogismos & fallacias detegunt, vnde nos aliorum damno proficiamus.

De Resolutione, & Compositione.

VT Ars quæuis bene tractetur non solum necessarium est, vitia illi contraria vt vitari possint, cognoscere, sed etiam, & quidem præcipuum, præcepta tenere quibus facilè & optime artis finem consequamur; cum ergo de fallacijs egerimus, quæ arti huic contrariæ sunt, sequitur vt de Resolutione, & Compositione nonnulla dicamus, per eas enim & optimè & facilè geometricæ demonstrationes inueniri possunt.

Resolutionem hanc Geometricam primus omnium Plato adinuenit, eãque Laodamantem Thesium docuit, cuius auxilio & ipse, & reliqui iuniores Geometræ plurimis subtiliter inuẽtis Geometriam magnopere amplificarunt. de hac resolutione vt refert Pappus initio 7. scripserat Euclides, Apollonius. & Aristæus, sed opera eorũ interciderunt. Marinus autẽ Ghetaldus in suo Apollonio rediuiuo Resolutionem hanc pariter rediuiuã se propediem daturum recipit: nos tamen interim de hac nonnulla diximus in locis math. ad titulum, Lib. resolutor. & hic etiam nonnulla in medium afferemus. quid autem ipsa sit ex veterũ de ea reliquijs primo videamus. Euclides igitur in scholio propos. primæ 13. Elem. iuxta fidelissimã Command. ex Zamberti, & Græco interpretationem (quod schol cum

quatuor

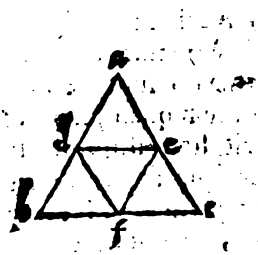
quatuor resolutiones, pretiosum antiquitatis monumentū nōnulli interpretes perperā omiserunt; eam sic definit. Resolutio est sumptio quæsiti tāquā concessi, per ea quæ consequuntur in aliquod verum concessum. postea addit. Compositio est sumptio concessi per ea quæ consequuntur in quæsiti conclusionem siue deprehēsionē. Easdem definit Proclus lib. 3. in Euclidem ad 6. primi pag. 145. & Pappus initio lib. 7. quos tu consule. Sensus autem Euclidis est hic: Resolutio est discursus, quo inuestigamus veritatem Theorematis, aut possibilitem Problematis quæsiti hoc modo; si quæsitum est Theorema accipimus illud tanquam verum, & concessum. si vero est Problema, assumimus illud tanquam factum, idest, supponimus illud verum esse, istud vero possibile, & iam factum; ex qua suppositione ratiocinamur per ea, quæ ex suppositis verè deducuntur, donec aliquod verum vel falsum occurrat: si enim occurrat aliquod verum, & concessum, signum euidens est etiam suppositum illud, ex quo illud sequitur verum esse, seu possibile esse. quæ consequentia nititur hoc logico fundamento, verum non nisi ex vero in bona materia & forma sequitur.

Inuento autem Vero illo, Demonstrationis Compositionem postea ordine retrogrado faciebant, idest, Demonstrationem quæsiti ordine compositiuo construebant, ratiocinantes ex vero illo inuento ad quæsiti conclusionem. Quod si falsum vel impossibile occurrat, euidens signum est quæsitum esse falsum, vel impossibile, quia consequutio hoc nititur principio logico; falsum non nisi ex falso in bona materia & forma deducitur. quæ argumentatio dicitur ad impossibile. Verum hæc multo melius intelliges si attentè legeris, ac consideraueris illas. 5 Resolutiones ac Compositiones Euclidis in 13 Element. & alias quas passim apud Apollonium, Archimedem, & Pappum reperies, quæ tibi pro perspicuis exemplis inseruient (melius enim exemplis, quam multis præceptionibus proficimus.) ex quibus facultatem Geometrice demonstrandi facilè tibi comparabis.

Tandem scias opus Datorum Euclidis huic resolutionis arti subseruire, in eo enim ex variis Datis varia inferuntur, & consequuntur, quæ illationes, & consequutiones citantur postea in resolutionibus faciendis, vt videbis apud Euclidem. Apollonium, Pappum. Porrò de Opere Datorum restaurando dictum est superius. Atque hæc sunt quæ de arte demonstrandi apud Geometras ex veterum naufragijs colligere licuit. Percepta igitur hac arte, auxilio eius poterimus magna animi iucunditate subtilissimis demonstrationibus, non solum Geometriam, sed etiam Arithmeticam, quæ eodem modo demonstrat, locupletare, ac nonnulla tandem pertinaci labore, & studio inuestigare, quorum difficultas veterum ingenia hactenus incassum vexauit, & torsit; vti sunt Angulum datum in quotuis partes diuidere; similiter, Arcum circuli datum in quotuis partes diuidere, Circulum quadrare, rectam lineam circulari æqualem exhibere; duplare cubum, duas medias lineas proportionales inuenire, Heptagonum regulare describere, Isosceles habens angulum ad basim triplum

triplum eius qui ad verticem constructe, &c.

Sed maximè omnium proderit ipsa demonstrandi exercitatio. quapropter Geometriæ Doctoris præcipuum munus existimo, subinde auditoribus suis faciles quasdam propositiones proponere, quod quotidie Plato, quamuis aliud agens, factitasse legimus. Ego quidem singulis annis auditoribus meis propono publicè demonstrandum illud, quod super in prima figura exhibetur, videlicet, in quolibet triangulo linea basi parallela, ipsa basi minor est. id autem non parua eorum iucunditate, & vtilitate plusquam quindecim modis demonstrarunt. vel istud, si trianguli æquilateri singula latera bifariam diuidantur, ducanturque ad tria diuisionum puncta tres rectæ lineæ, exurgunt quatuor triangula pariter æquilatera, & inuicem omnino æqualia, necnon tria parallelogramma æqualia: cuius figuram hanc considera.



De aliarum Mathematicarum promotione.

ARithmetica, eadem Arte vt dictum est multis adinuentis ditari potest. Mechanica facultas eadem arte pariter locupletari potest, præsertim cum nondum centra grauitatis omnium figurarum tam planarum, quam solidarum comperta sint. v. g. centrum grauitatis semicirculi, & aliarum circuli portionum adhuc ignorantur. similiter portionum Ellipsis, Hyperboles etiam, & Frustorum eius, centra grauitatis adhuc latent expectanturque. Opticam facultatum non solum demonstrationibus, sed multo magis assiduis reflexionum, & refractionum experimentis ampliare valemus, sicuti nuper P. Christophorus Scheiner nostræ Soc. solerter in suo Oculo, seu Fundamento optico præstitit. nunc omnes Telescopij instrumenti optici adeo præstantis demonstrationes, aut desiderant, aut inquirunt, sed nondum emersit.

Musicam corrigere, & illustrare debemus, non solum ex Theoricis traditionibus veterum, sed multò magis ex ijs quæ Plato, Aristoteles, & Plutarchus de eius materia, officio, & fine scripta reliquerunt. Astronomiam maximè exemplo Tichonis promouere oportet adhibitis scilicet magnis & exquisitis instrumẽtis, assiduas obseruationes peragere, easque cum antiquorum obsetuationibus conferre. Ab ijs tandem pluribus modis, & quidem nouis (neque enim humanum ingenium vllis Artium regulis, quasi carceribus concludi potest) hisce nobilissimis & pulcherrimis scientijs incrementum afferri potest. Nos etiam Echometriram, nouam Matheseos partem, in fine dabimus, in qua sonum, & vocem per lineas, angulos, &c. iuris Geometrici fecimus, ac plura de ijs noua demonstrauimus.

Clarorum

Digitized by Google

Clarorum Mathematicorum Chronologia. Pars quinta.

AD huius Apparatus perfectionem addendam esse censeo Clarorũ mathematicorum Chronologiam, quam cum locis mathematicis Aristotel. iam edidimus; non modicam. n. vtilitatem studijs afferre longo vsu, & experientia didici, nosse quibus temporibus, ij Authores scripserint, quibus operam & studium impendimus. quod optimè ij etiam norunt, qui suauissimum eruditionis studium vna cum Philosophia coniungere solent. Enimuero non paruum videtur inconueniens, authorem quempiam sedulo versare, eumque quo sæculo floruerit, ac scripserit, hoc est, quibus scriptoribus sit iunior, quibus contemporaneus, quibusque senior extiterit ignorare. Ego quidem eius sum Genij, vt nullum vnquam opus legendum aggrediar, quin mihi prius Authoris ipsius tempus, vtcunque constiterit; consule igitur nostrã clarorum Mathematicorum Chronologiam vna cum locis Mathematicis Aristotelis editam, ne eam iterum hic imprimendo, actum agamus.

LAVS DEO.



ECHOMETRIA,
SIVE DE NATVRA ECHVS GEOMETRICA TRACTATIO,

Publicè habita à quodam Academico.

Proluſio, & occaſio commentationis.

SVPERIORI Autumno, cum in ſcholis Halcyonia eſſent, relicta in vrbe Philoſophia, in ſuburbanum relaxandi animi, ac purioris cæli captandi gratia conceſſeramus. cumque ſimul nonnulli ſuauioris Muſæ comites deambulatum illemus, accidit vt ex noſtris quidam Muſica, ſimulque clariori voce præditus, carmen quoddum altius modularetur. & ecce tibi, carmen idem, ex quadam ſatis remota turri, continuo pari ſuauitate recantatum excepimus. primo putatum eſt ſodalium aliquem inibi latentem iocularitet, ac blandè nobis illuſiſſe. tandem iterata, atque iterum relata modulatione, illa deprehenſa eſt,

—— quæ nec reticere loquenti,
Nec prior ipſa loqui didicit reſonabilis Echo:

pergratas noſtrarum vocũ imagines reddidiſſe. diutius igitur illius ſuauitate detenti, varij varios cantus ei recinendos accinebamus. cùm interim Geometria, quam ſimul cum reliqua Philoſophiæ familia in vrbe reliqueramus, ſe nobis iterum comitem præbet, grateque ſuadet minimè inſtituto noſtro, relaxationiuè obeſſe, ſi latentem Echus naturam indagaremus; quandoquidem id philoſophandi genus, iucundis per amæna collium, & vallium ambulationibus obiri poſſit. Ego itaque veluti Pan alter, per ſaltus, per ſylvas, hac illac vociferans Echum perſequi, & captare; ipſaque noſtris votis reſpondente, ipſi

—— pulſati colles clamore reſultant
& —— emitu nemus omne remugit.

perſequebar, inquam, captabamque, contemplabar videlicet locorum reſonantium poſitionem, figuram, qualitatem, quæ hanc vocis imaginem effinxiſſent. atque ni fallor, Panos inſtar Echum deprehendi, naturam eius videlicet, cauſaſque perueſtigaui. Pan enim, vti tradunt Mythologi, fuit vir doctus, qui primus Echus cauſam inueſtigauit, ductuſque ſuauitate noſcendi, diu collibus, montibuſque quaſi Echum perſequens oberrauit. vnde ipſum eam diperiiſſe vetus fabula emanauit. quæ igitur tunc temporis de hoc vocis ſimulacro, Geometriæ ope cõmentati ſumus, ea nunc in medium allata, non iniucunda fore ſperamus. quæ vt ordine tradantur, opus eſt more Mathematicorum, nonnulla præmittere, ac primõ definitiones aliquot, quarum prima erit ipſius Echus nominis Etymon, nomina enim teſte Platonis Cratylo, quædam ſunt per breues rerum definitiones.

Definitiones.

PRima erit ipſius nominis definitio, ſeu Etymologia. Echo Græcè dicitur. Ηχω, à verbo Ηχεω, idſte, reſono, vnde Latinis aptè redditus reſonantia. Poetæ Latini eam modo Echo, modo imaginem vocis appellant. ſic Virgil.

Saxa ſonant, vociſque offenſa reſultat imago.

Philoſophis vox reflexa, repercuſſa, reciproca etiam dicitur. hinc ad ipſius definitionem commodius iam tranſire licebit.

Secunda. Echo enim nihil aliud eſt, quam vox articulata, aut modulatus ſonus reflexus, hoc videlicet modo, cum vox noſtra prolata, ac motu aeris quoquouerſus delata, obiecto directè corpori plano, cauoue, ac ſatis læuigato occurrens, inde pilæ inſtar ad noſmet reuertitur. vbi diſtinguendum eſt inter Bombum, & Echum.

Tertia. Bombus enim eſt quidem ſonus reflexus, ſed ob defectum alicuius circunſtantiæ, ex ijs, quæ neceſſariæ ſunt ad Echum perficiendam, confuſus & inarticulatus. Echo autem propriè eſt, quæ voces articulatas, aut modulatas diſtinctè reſtituit. Cuius naturam, vt melius perſcrutemur, animaduertimus non ſolum communi Phyſiologia, ſed præterea opus eſſe eam legibus Geometriæ, atque adeo linearibus demonſtrationibus ſubijcere. more videlicet Opticorum, qui viſionis, atque illuminationis naturam per lineas & angulos optimè ſolent explicare. quod ſi id cuipiam nouum, ac mirum videatur, non tamen impoſſibile videri debet, cum enim hæc reſonantia fiat per reflexionem, reflexio autem omnis fiat per lineas, & angulos, meritò eam lineis, & angulis referendam eſſe duximus. ſed in primis exponendæ ſunt ſequentes definitiones.

Quarta. Sonorum, ſiue Canorum nobis hic eſt omne corpus ſonum, aut vocem primam emittens.

Quin-

Digitized by Google

Quinta. linea recta sonora, seu vocalis est ea, secundum quam vox in directum propagatur.

Quod præterea sonus in aere aperto, ac libero quoquouersus per lineas rectas diffundatur, hisce rationibus palàm fiet; quarum prima sit ab experientia; nam multo melius ad omnes plagas sonum audimus, cum inter nos, & sonorum nihil directè interponitur, quod eius directæ ad nos productioni obstet, quam cum quippiam interijcitur. Secunda, Echo ipsa idem manifestat, ipsa etenim nusque resonat, nisi vbi vox per lineam rectam à Sonoro ad Reflectens procurrit, vnde postea resilit. Tertia, sicuti in lumine, & visione in confesso est, rectas vndiq; lineas dari oportere, quidni etiam in sono, & voce? Quarta, huius rei causa est, quod natura agit per lineas breuissimas, breuissimæ autem sunt rectæ, ad quas suis plagas extendantur.

Cæterum dixi, (in loco aperto, ac libero) quod, vt vulgo notum est, sonus, & vox vel tenuissima per tubos, & canales, etiam curuos, ceu per soniductus, optimè defertur, ac longius quam in aperto propagatur. hac ratione in cænationibus concameratis, in quibus anguli cani parietum continuantur cauis angulis, qui per fornicem diametraliter transcendunt ad oppositum angulum parietum, etiamsi quis submisse loquatur in vno parietum angulo, ore in angulum obuersò, exauditur tamen ab altero, in altero angulo opposito auscultante, nihil interim audientibus intermedijs. id multis in locis licet experiri, sed precipue celebris est Aula Sereniss. Ducis Mantuæ. causa est, quia vox per angulum velati per canalem vnita, & clausa, ascendit etiam per fornicis canalem, & ad oppositum murorum angulum descendit, vbi exauditur. quod si in fornice sint anguli non cani, sed conuexi & prominentes, seu adsit planum laqueare, vox illuc offendens, non vnita pergit, sed latè dispergitur. Porrò huiusmodi vocum propagationes, cum non fiant per reflexionem, institutæ tractationi censendæ sunt alienæ.

Sexta. linea Sonora actiuitatis, actionisuè, est ea secundum quam sonus quam longissimè propagari potest; æqualisque est maximæ distantiæ à Sonoro, ex qua sonus eius audiri potest. dicitur etiam semidiameter sphæræ actionis.

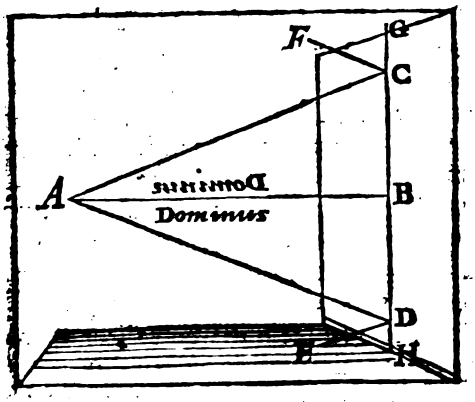
Septima. Reflectens est omne corpus, quod sonum modulatum, aut articulatum reflectere potest ad ipsum Sonorum, ad aliumuè. quod nos aliquando, & murum & parietem dicemus.

Octaua. Sonora linea directa, seu incidens est ea, secundum quam Sonus primus à Sonoro manans rectà in obiectum aliquod corpus incidit.

Nona. linea vocalis reflexa est ea, secundum quam sonus ad obiectum corpus collisus reflectitur. Quæ omnia vt probè percipiantur, prænotandum est, quatuor esse, quæ eadem ratione per lineas incidentes, & reflexus explicari oporteat, lumen, & visionem; sonum, & auditionem. sicuti enim Perspectiui in luminis profusione, & reflexione considerant lineam radiosam, seu radium incidentem, & reflexum. in visione pariter

Digitized by Google

concipiunt lineam incidentem, & reflexam. eadem ratione par est in soni prolatione, & reflexione lineas sonoras, & vocales statuere, quarum aliæ sint incidentes, aliæ reflexæ. Earum autem productio melius figuræ huius exemplo percipietur. in qua Sonorum sit vbi A. corpus autem sonum reflectens sit paries C B D. dū igitur sonus ab A. quaquauersum diffunditur, in oppositum parietem impingit. in qua vocis diffusione licebit concipere innumeras lineas, quarum tres tantum hic depinguntur, A B, A C, A D; secundum quas vox parieti incidit, ideoque lineæ incidentiæ dicuntur. harum omnium vna A B, propriè est parieti perpēdicularis, seu normalis, quia ad angulos rectos ei accidit. reliquæ



omnes, quales sunt A C, A D, eidem obliquè occurrunt. licebit pariter innumeras lineas à pariete reflexas imaginari, quæ totidem incidentibus respondeant: harum hic tantum tres depinguntur; C F reflexa ipsius A C; B A reflexa ipsius A B normalis; normales enim in se ipsas reciprocantur: D E tandem reflexa ipsius A D. vbi notandum est, lineam reflexam obliquam semper reflecti in partem alteram, seu directè oppositam suæ incidentis, ita vt amba, & incidens, & reflexa possint esse in eadem plana superficie, quæ transiret per lineam normalem A B, necnon per lineas incidentes A C, A D, faceretque in pariete lineam G C B D H. hæc de Sonoris lineis, nunc de angulis earundem.

Decima. Angulus incidentiæ lineæ obliquæ hic est quem facit linea obliqua incidens, cum linea in pariete ducta à termino lineæ normalis per terminum lineæ obliquæ incidentis (qualis in præsenti figura est linea B C G, transit enim per B, & C, terminos linearum A B, A C. talis est etiam linea B D H, transiens per terminos B, D, linearum A B, A D.) anguli igitur incidentiæ sunt A C B, A D B. angulus incidentiæ lineæ normalis est quem ipsa facit cum quauis linea in pariete ducta per suum terminum B, qualis erit angulus A B G, & A B D.

Vndecima. Angulus reflexionis lineę obliquæ is est, quem facit linea reflexa obliqua cum prædicta linea in pariete: tales sunt anguli F C G, E D H. angulus reflexionis lineæ normalis is est quem ipsa facit cum prædicta linea, quales sunt anguli C B A, D B A. notandum est angulum hunc reflexionis semper vergere ad partem directè auersam angulo incidentiæ,

quo-

quoniam fit à linea reflexa, quæ vti supra notatum est, illuc pariter tendit. porrò ex prænotatis facile est varias Echus diuisiones, ac species definire; nam,

Duodecima, alia est normalis, & reciproca, quæ scilicet reflectitur per eandem lineam: alia vero obliqua, quæ obliquè per diuersam lineam à primaria reflectitur, quasi & ad alium Auditorem, quam ad Sonorum. hæc autem aut fit per vnam tantum reflexionem, aut per plures.

Decimatertia, alia item est ad ipsum Sonorum reflexa, & hæc aut normalis aut obliqua, & per plures reflexiones. alia verò est ad alterum Auditorem; hæque aut normalis, aut obliqua.

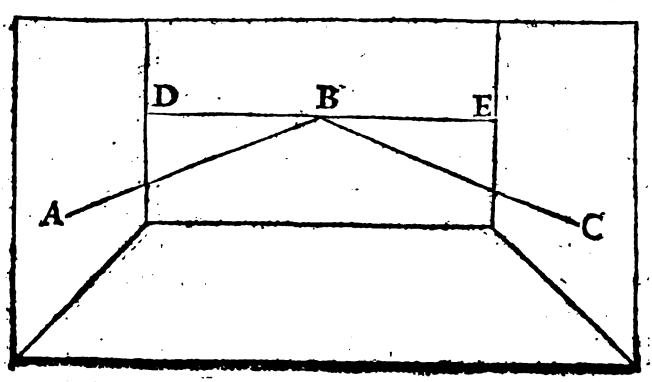
Decimaquarta, alia est monosyllaba, alia dissyllaba, alia trisyllaba, &c. pro numero syllabarum, quas repetit.

Decimaquinta, alia est Echo monophona, seu simplex, quæ semel scilicet tantum resonat; alia vero polyphona, quæ sæpius; diphona quæ bis, triphona quæ ter, heptaphona quæ septies, &c. respondet.

Decimasexta, alia tandem clara & sonora; alia vero submissa, ac taciturna. Quæ omnia ex demonstrandis reddentur clariora.

Anguli incidentiæ, & reflexionis lineæ sonoræ sunt inuicem equales. Theorema 1.

Sicuti in radijs lucis, & visus, prædicti anguli æquales existunt, vt optimè Optici ostendunt; ijdem eadem ratione existimandi hic quoque sunt æquales. quod probè experientia confirmat, si enim duo sint ab eodē pariete, necnon ab inuicem ita distantes, vt vnus audiat alterius Echum, sunt prædicti anguli æquales. vt in sequenti figura, si Sonorum sit vbi A, audiens autem Echum ipsius ex repercussu parietis D B E, sit, v. g. vbi C, obseruatio docet reflexionē fieri, in tali parietis loco, vt lineæ ductæ ab eo, ad Sonorū vna, altera ad audientem, faciunt angulos D B A, E B C, æquales: ratio vero, seu causa huius æqualitatis est, quia Na-



Digitized by Google

Natura, (nisi quid obstet,) agit per lineas breuissimas, breuissimæ autem sunt in casu nostro, quæ faciunt prædictos angulos compares, ideſt, ex omnibus lineis, quæ possunt duci ab A, per parietem D B C, ad C, breuissimæ omnium illæ sunt, quæ faciunt prædictos angulos æquales. quod demonstratum habes à Vitellione lib. 1. num. 17. Tandem, hanc angulorum æqualitatem agnouit etiam Aristoteles, qui 2. de Ani. tex. 80. apppositè docet, hanc reflexionem fieri eo modo quo pila lusoria reflectitur, ea enim normaliter parieti, aut pauimento allisa, etiam normaliter resilit. si vero obliquè, ea quoque ob iquè, necnon compari angulo in auersam partem resultat. imò expresse in Probl. Sect. 11. num. 23. asserit hanc reflexionem fieri per angulos æquales.

Echo resonat ex corporibus planis, & solidis, Theor. II.

VEritas huius propositionis multis obseruationibus nobis constitit: experti enim sumus omnes muros domorum, & omnia mœnia vrbium, si satis sint complanata, in debita distantia, ac debito situ Sonori ad ipsa, nostra verba repetere: etiamsi intus omnino sint solida, sine vllo conclaui, sine vllis fenestris, vti sunt mœnia intus congesta humo stipata. idem præstant rupes montium, & ripæ fluminum, quanuis in eis nihil cauernosum, aut anfractuosum sit, quod resonantiam iuuare videatur. quapropter huiusmodi corpus vocem reflectês, est quasi planum speculum vocis; vnde & vox ipsa reflexa aptè dicitur à Poetis imago vocis. rupes vero, & cliui herbosi, vel arui, alioquin plani, neutiquam resonant, cum non satis complanati sunt. porrò complanatio hæc reflectentis corporis efficit vt plures lineæ ad sensum ferè normales reflectantur. contrarium autem inæqualitas, & asperitas, (qualis est in muris cæmentitijs nullo tectorio illitis efficiunt; quoniam inter lapides, & cæmenta sunt concauitates, & prominentiæ, quæ lineas vocales incidentes tumultuariè huc illuc dispergunt, & confundunt, quare aut nullam, aut imperfectam valdè Echum reddere possunt. Quæ omnia, etiamsi nulla experientia fulcirentur, ratio tamen ipsa conuinceret. qua enim de causa pila in parietem allisa resilit, & lumen in speculum incidens, reflectitur, eadem etiam ratione vox planis corporibus occurrens, ex ijs resultare, & repelli necesse est.

Cæterum cum dicimus Reflectens esse corpus solidum, id ita accipiendum est, vt solum tantæ sit soliditatis, seu duritiei, vt aeri ob sonum commoto, nihil cedat, sed ei ita obsistat, vt eam reflectat. qua ratione aqua, quanuis fluida, aeri tamen cõparata, solida, & dura censeri debet id quod experientia in aqua puteorum manifestè probat, nam superficies aquæ puteanæ tantæ profunditatis, quanta debet esse distantia Sonori à Reflectente, (de qua postea dicemus) Echum perfectè sursum reflectit. quod ipse in puteis 50. vlnis, seu 24. passibus geometricis circiter altis, expertus eũ,

qui

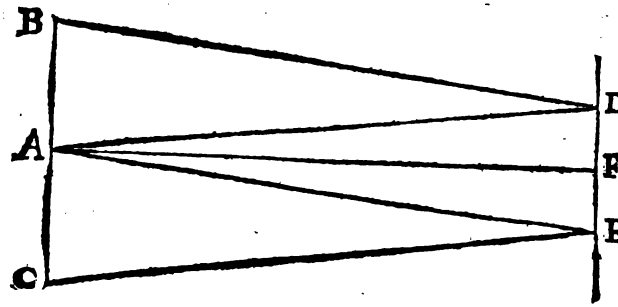
qui adeo loquaces & garruli erant, vt etiam submissæ voci per bellè responderent. Vbi illud obseruaui, quod etiamsi satis profundi sint putæi, nõ tamen nisi sub dio sint, Echum resonant. ratio, ni fallor, est, quia quando sunt sub tecto, aut concameratione, fiunt simul duæ reflexiones inuicem contrariæ, vox enim primo reflectitur ex tecto, vel fornice deorsum, secũdo ex aqua sursum; illa descendens occurrit huic alteri ascendenti, eique obuians impedimento est, ne clara ac distincta reflecti possit. cum autem sub dio puteus est, sic vnica tantum reflexio sursum, absque vllo impedimento, sicque clarissimè resonant.

Echo resonat ex planis, quibus sonus per lineam normalem occurrit. Theorema III.

ID primo docet obseruatio, vt in præcedenti prima figura, si Sonorum in A, sit in eo situ ad parietem C B D, vt vox per lineam A B, delata, normaliter offenset ad parietem in B; eadem vox articulata repercutitur ad idem A. si vero sit in tali situ, vnde vox obliquè tantum in murum incidat, vox non reuertitur ad idem A. quod præterea ratio suadet, cum enim probatum sit reflexionem hanc fieri per angulos æquales angulis incidentiæ; anguli autem incidentiæ sint recti, sequitur angulos etiam reflexionis esse rectos, ac propterea vocem à muro reflecti per eandem lineam, per quam muro incidit, haeque ratione ad ipsum A, Sonorum reuerti. Porrò quanuis ex innumeris lineis, quæ ex A, ad parietem tendunt, vna tantum Geometrice loquendo normalis sit, vti A B. cæteræ tamen ei propiores secundum sensum, pro normalibus assumi debẽt, vt omnes simul ad Echum efficiendam sufficiant; omnes etenim simul aerem circa Sonorum A, existentem commouent. Ea propter existimo paruam esse muri partem, quæ reapse reflectit ad sonorum A. quod etiam obseruationi congruit; sæpius enim obseruaui exiguos parietes, vti tripedales, aut modicas rupes, humanas voces per ballè ementiri. Quod si Echo exaudiretur tantum per lineas reflexas à reflectente ad aures Sonori, ipsum reflectẽs exiguum admodum euaderet, eius scilicet latitudinis, quæ æqualis esset dimidio interuallo aurium audientis. quod sic ostendo. sit in seq. figura, linea B C, interuallum aurium, medium eius A, reflectens sit D E, æquale ipsi A B, vel A C. mediũ eius sit F. sitque linea A F, ipsi normalis. iam intelligatur linea vocalis incidens & reflexa simul A D B, ad aurem B. pariter ad aurem C, sit linea vocalis incidens & reflexa A E C, erunt enim anguli ad D, & E, incidentiæ & reflexionis æquales, quare totum reflectens D F E, non amplius patebit quam D E. quod ex suppositione æquale est ipsi A B, dimidio aurium interstitio. Verum quia hæc vocis reflexa propagatio videtur indigere adhuc maiori aeris commotione, cuius certa quantitas ignoratur, ideo difficile quoque erit reflectentis paruitatem determinare.

Cæterum

Digitized by Google



Cæterum eã hæc reflexio à B ad A, in prima figura, neceſſario fiat p lineam B A, & alias ei propiores, manifeſtũ euadit vocalẽ hanc reflexionem fieri per lineas reflexas, quæ ſint eędem cum incidentibus, ſicuti reflexa B A, eſt eadem cum incidente A B. & præterea fieri per angulos reflexionis, angulis incidentiæ æquales; ſic in figura angulis incidentiæ A B C, A B D, æquales ſunt anguli reflexionis C B A, D B A, cum ſint ijdem re vera cum illis, ac proinde omnes ſint recti.

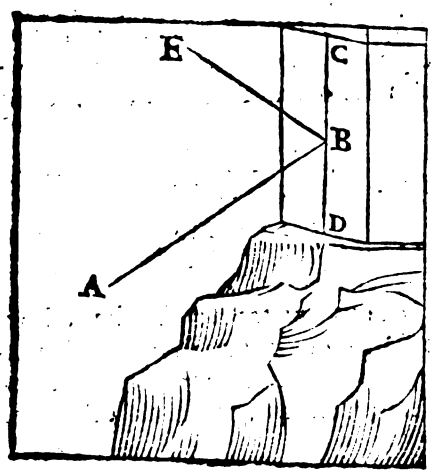
Muri plani quibus ſonus oblique tantum occurrit, non reflectunt Echum ad ipſum Sonorum. Theorema IV.

ID ex præmiſſis facilè deducitur, ſi enim omnes lineæ murum obliquè petunt, obliquè pariter, & quidem in auerſam partem excurrent; quare omnis illa vox reflexa, nentiquam ad Sonorum reuertitur, ſed in auerſam ab eo partem deflectet. quod etiam experientia comprobat. vt in ſuperiori ſecunda figura, ſit Sonorum A, in eo ſitu ad murum D B E, ſupra horizontem erectum, ad quem omnis linea vocalis obliquè ſatis occurrat, vti facit linea A B; eius reflexa iuxta leges angulorum incidentiæ & reflexionis ſit B C; palam eſt Echum exaudiri ab altero, qui ſit in C, non autem à Sonoro A, idque ob allatam rationem. quare ſi paries ſit adeo magnus, vt ei in orbem vox obliquè accidat, Echo pariter in orbem exaudiri poterit, ab auditoribus ſcilicet in orbem è regione muri conſtitutis.

Conſectarium.

HInc palam ſit cur ædificia in edito ſita, Sonoro in planitie conſtituto, non ei reſonent Echo. ratio eſt quoniam omnes lineæ à Sonoro ſurſum aſcendentes obliquè hiſce muris occurrunt, ac proinde ſurſum verſum reflectuntur; vnde tota illa vox, iuxta leges angulorum incidentiæ, & reflexionis in altum reuerberatur. vt in hac ſequ. figura omnes lineæ

ductæ



ductæ à Sonoro A, ad murum B, necessario sursum versus E, repelluntur; debet enim angulus reflexionis C B E, esse æqualis angulo incidentiæ D B A, atque in partẽ auersam, videlicet sursum vergere. Eadem de causa cliuus propugnaculorum ei Sonoro non reddit Echo, quod existit in horizontali planitie supra quam propugnaculum erigitur: quoniam cum in oppositam partem sit inclinatum, vocem pariter in oppositam partem, videlicet in altum reuerberat. hactenus de situ inter Sonorum & Reflectens, nunc de interuallo eorumdem.

De interuallo, seu distantia inter Sonorum & Reflectens.

PRæter prædictas conditiones Reflectentis, ac præter situm eius ad Sonorum, necesse est vt interuallum inter vtrumque sit omnino liberũ, ac patens; experientia enim docet multo melius sonum, & vocem recurrere, cum nullæ intercedunt arbores, nullæ segetes, herbæ nullæ. optimè autem vbi interijcitur aqua stagnans, aut sine murmure fluens. quorum ratio est, quoniam vox defertur non sine agitatione aeris, aer autem celerius moueri potest per medium omnino liberum ac patens, quod nimirum neutiquam resistit. vbi aduertendum est, quod quanuis in prolatione vocis, nihil interponatur in linea normali inter Sonorum, & Reflectens, aer tamen qui iuxta eam commouetur, cõnexus est cum aere proximo, quem secum simul commouet, quare si proximus hæserit herbis, segetibus, arboribus, difficilius ab eo commouebitur, ac proinde eum aliquantulum retardabit, vnde nec sonitus poterit celerrimè parieti accurrere, & recurrere. hac de causa secus flumina, non obstrepentia, & lacus, perfectè audiuntur voces, & soni vel ad maximam distantiam. addenda est etiam alia causa, ideſt, angulus factus à superficie aquæ, aut ripæ; vt in Theor 17. apparebit. è contrario vox quæ in conclusis locis (cuiusmodi sunt longissimi Xysti, vndique muris, ac lacunaribus concluſi) profertur, nequit distinctè reflecti in Echum, sed in Bombum confunditur, vox enim intibi cõclusa, per varios, & inæquales parietum, pauimenti, lacunariſque offensiones ac repulsas agitatur, atque confunditur. præterea sæpe resonantia fit simul ab vtroque extremo pariete Xysti, quare duæ resonantiæ sunt sibi

nuicem impedimento, eadem ratione, ob quam dixi in puteis quibus supra concameratio, aut lacunar sit, non fieri Echum. proinde si Xystus sit ex vna parte omnino apertus, ideſt, absque pariete, erit tanquam puteus proſtratus, & conſequenter Echum reſpondebit. Quantum autem, oporteat eſſe interuallum, ſeu diſtantia inter Sonorum, & Reflectens, mox dicemus.

Minima diſtantia inter Sonorum, & Reflectens eſt paſſuum geometricorum ferè 24. Theorema V.

MInima diſtantia ea cenſenda eſt, ex qua vna tantum ſyllaba reflexa, vel vnus tantum ictus reflexus ſtatim poſt primariam, vel primarium diſtinctè auditur à Sonoro. quam eſſe paſſuum geometricorum circiter 24, pluribus experimentis deprehenſum eſt. in hac igitur diſtantia Echo monoſyllaba efficitur.

Maxima diſtantia inter Sonorum & Reflectens eſt æqualis dimidiæ lineæ actionis. Theorema VI.

CVm ſoni vociſque propagatio fiat per aeris agitationem, ac proinde per interuallum aliquod, necnon in tempore aliquo, propterea requiritur tanta diſtantia, quæ tanto tempore à voce percurratur, vt ſonus primarius, cùm reflexus ad Sonorum reuertitur, ita ſilnerit, vt eum reuertentem non ita ſuperet, quin audiri ab eodem Sonoro diſtinctè poſſit: neque adeo magna, vt reflexus ſonus nequeat ad Sonorum peruenire: ſit igitur in figura, linea actiuitatis A B, ideſt, vox ſonori A, audiatur vltimo in B. diuidatur bifariam in C; dico A C, eſſe maximã diſtantiam, ſecundum quã ex pariete in C, erecto, Echo reflecti poſſit ad A. nã paritet hic, atque in luminis reflexione diſcurrendũ eſt: atqui ex doctrina Catoptricorum, tanta eſſe poteſt linea radioſa reflexa, quanta eadem eſſet ſi non reflecteretur, ſed recta tenderet. vel linea directa, & reflexa ſimul ſemper ſunt æquales lineæ actiuitatis. v. g Reflectens in C, poterit reflectere reliquum radium C B, & non amplius. cum igitur C B, æqualis ſit ipſi C A, lumen vſque ad A exactè, & nihil vlterius reflectetur. quoniam vero eodem modo de linearum vocalium reflexione, vt ſupra oſtendimus, aſſerendum



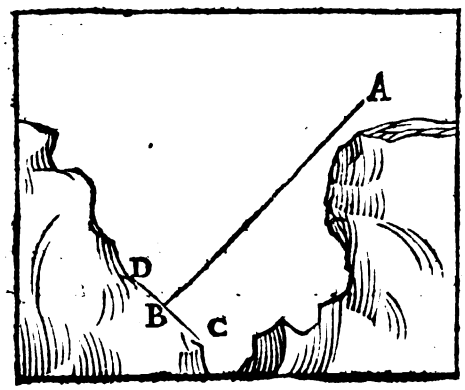
Digitized by Google

cendum est, sequitur Reflectens in C, posse reflectere reliquam lineam sonoram C B, normaliter vsque ad sonorum A, & non amplius. quod si Reflectens sit inter C, & B, vt in D, nullo pacto reflectere valebit vsque ad A; cum reliqua D B, quæ reflectenda est, minor sit quam A D. ex quibus patet omnes Echus reflexiones existere inter A, & C, quarum remotissima erit in C. ac proinde maximam Reflectentis à Sonoro distantiam æqualem esse semissi lineæ actiuitatis, quod erat probandum. vbi non omittendum huiusmodi Echum fore debilissimæ, & quasi morituris vocis, qualis scilicet exaudiretur in B, extremo lineæ actiuitatis. vltimo notandum: si verum est reflexionem debilitare aliquantulum vocem, non erit vox reflexa omnino, sed ferè æqualis voci primariæ.

Consectarium.

EX præmissis de situ, & distantia inter Sonorum & Reflectens, consequens est, omnes parietes solo, seu horizonti erectos Echo resonare posse, si ablatis impedimentis in eos linea vocalis debitæ longitudinis normaliter acciderit. quod multis antea videbatur paradoxum. nullos è contrario quibus vox satis obliquè, aut citra debitam distantiam, occurrat, Sonoro ipsi resonare posse. quæ omnia etiam pluribus experimentis à me comprobata sunt. Porrò ex ignoratione harum circunstantiarum, situs scilicet & distantiæ prouenit, vt multi persæpe mirentur cur paries vnus resonet, alter vero minimè, etiamsi secundum cætera, sint simillimi.

Qua ratione ex imis vallibus Echo resonare possit. Theor. VII.



SED enim dubitabit forte quispiam in hunc modum, si vera sunt hactenus tradita, cur igitur si quis ex alta torrētis rupe voci ferretur, ei non raro, & quidē ab ima valle Echo succinere, aut lucelamare solet? Respōdemus igitur Echum huiusmodi resonare ex ima atque oppositā rupe, cui vox Sonori normaliter dimittatur. vt in hac figuratione licet contemplari. vox enim à Sonoro A, normaliter per lineam A B, decurrit in imam, & oppositam rupē

Digitized by Google

C E D, atque inde per eandem viam, iuxta leges reflexionis reuertetur ad idem A. oportet autem partem rupis oppositæ resonantem esse planã, aut modice concauam, & præterea satis tersam.

Cur in minori distantia Echo pauciores syllabas, in maiore plures repetat. Theorema VIII.

HIC consideranda est duplex duratio vocis. prima est duratio vocis primariæ circa ipsum Sonorum, quæ tandiu durat, quandiu profertur. præterea notandum est, hanc vocem primariam esse multo maiorẽ, & fortiorem quam reflexam, quanto enim longius tendit, tanto magis debilitatur. secunda duratio est duratio propagationis vocis per lineam actionis, quæ duratio includit primam, non solum enim dum vox primaria sonat, vel durat circa Sonorum, eodem tempore longè propagatur, sed etiam postquam ibi siluerit adhuc propagatur: & in ipsa propagatione aliquando reflectitur, vnde & Echo generatur, sicque propagatio fit partim per directam, partim per reflexam lineam. porrò & experientia, & ratione palam est hanc secundam durationem esse prima diuturniorem, audimus enim aliquando multo post primariam vocem, vocem eandem ab Echo reflexam. præterea considerare oportet, quod hæc secunda duratio commensuratur distantiæ, seu longitudini illi toti per quam vox producitur, & reflectitur; quare in minori distantia, minor erit hæc duratio, hoc est, citius vox reflexa reuertetur ad Sonorum: in maiori autem distantia, maior erit duratio, hoc est, tardius vox reflexa reuertetur ad Sonorum. quoniam vero in minori distantia minor est duratio, seu tẽpus breue intercedit, ideo pauciores syllabas reflectere potest, quæ post primam durationem exaudiantur, hoc est, extincta priori voce. vox enim prima quia fortior, & maior est hac secunda reflexa, ideo impedit ne quidquam de ea distinctè percipiatur, quandiu ipsa durat. vbi sciendum est omne Reflectens repetere omnes syllabas, quæ in ipsum diriguntur, non tamen omnes exaudiri posse à Sonoro, sed eas tantummodo, quæ post primariã vocem ad eum reflectuntur. priores autem, quæ durante prima voce ad eum reflectuntur, ob strepitum eius distinctè exaudiri ab eo nequeunt, sed cum strepitu primæ vocis in Bombum confunduntur. è contrario quando maior est distantia, maior est etiam duratio secunda, ideſt, plus temporis intercedit inter primam vocem, & secundam: quare poterunt in maiori hoc tempore plures quoque syllabæ distinctè reflecti, & exaudiri, ex quibus propositum patere potest.

Cum

Cùm Echo ſtatim poſt primam vocem, repetit omnes illius ſyllabas, neceſſe eſt durationem propagationis eſſe duplam durationis tam primariæ vocis, quam reflexæ. Theo. IX.

DVratio enim propagationis, vti ſupra explicauimus, continet etiam durationem primariæ vocis, quia ſonante illa ſimul fit propagatio, & prærerea continet durationem vocis reflexæ, ſed duratio vocis reflexæ eſt æqualis durationi vocis primariæ, cùm vna, & eadem ſit prima & reflexa. tota igitur propagatio conſtat in hoc caſu ex duabus durationibus æqualibus, & inuicem continuis, ideſt, ex duratione primariæ vocis, & reflexæ. quare tota ſimul erit dupla tam primæ, quam reflexæ vocis. vera igitur eſt propoſitio.

Conſectarium.

EX quibus ſequitur in ea Echo, quæ non ſtatim poſt primam vocem, ſed aliquanto poſt reſonat, durationem propagationis eſſe pluſquam duplam primariæ. & quidem tanto plus, quantum eſt illud temporis, quod inter primam, & reflexam vocem interlabitur. è contrario etiam deducitur, in ea Echo, quæ non repetit primam vocem integram, durationem propagationis eſſe minorem quàm duplam primæ durationis; quoniam in hoc caſu prior pars vocis reflexæ ſuperuenit voci primæ adhuc perſeueranti, à qua impeditur ne audiri poſſit. vt melius mox explicabitur.

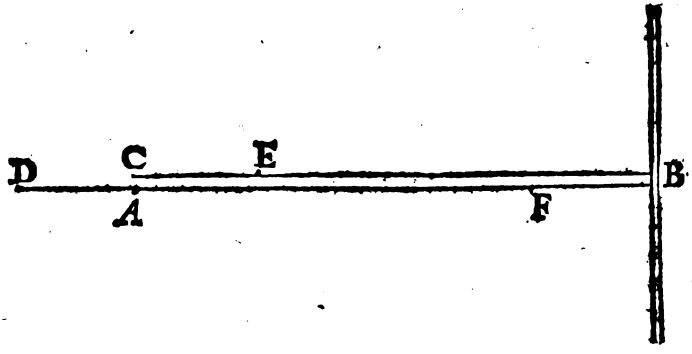
Cur Echo aliquando repetat vltimas tantum ſyllabas. Theo. X.

ID vſu venit, cum plures ſyllabas Echo accinimus recinendas, quàm ipſius ferat diſtantia; tunc enim priores ſyllabæ prolatæ, priores etiã reuertuntur. quæ quoniam diſtantia minor eſt, quam par ſit, ideo pertingunt ad Sonorum, nondum tono primariæ vocis remiſſo, à quo opprimuntur ne audiri diſtinctè poſſint. extincto autem primæ vocis tono ſubſequũtur vltimæ ſyllabæ, quæ proinde, ablato iam primæ vocis impedimento, Solæ diſtinctèque exaudiuntur. conſidera in prima figura verbũ, *Dominus*, quod in primaria voce ſcribitur, ſeu imprimitur in aere præpoſtere, ſeu Hebræorum more: in ſecunda, ſeu reflexa ſcribitur recto ordine, ac more noſtro. in noſtro igitur caſu prior ſyllaba reflexa *Do-* confunditur cum vltima primæ vocis *nus*; quare duæ ſyllabæ *minus*, poſteriores ex reflexis, ſolæ ſine concurſu vllius ſyllabæ primariæ vocis exaudiri poſſunt.

Sit

Sit ſonorum ſimul cum alio Audiente in maxima diſtantia à Reflectente, abeantque in contrarias partes æqualibus interuallis, Sonorum quidem recta à pariete, Audiens autem ad parietem, Sonorum nuſquam amplius Echum, Audiens verò vbique exaudiet. Theorema XI.

CAuſam huius libet primò explicare hac ſimilitudine. imaginemur lineam vocalem eſſe inſtar funiculi, qui in dato caſu incipiat ab ore Sonori, tendatque normaliter in parietem, vbi per trochleam ibi affixam reuolutus, reuertatur iterum ad locum Sonori, vbi Audientis auribus religatus deſinat: in hac enim maxima diſtantia linea directa æqualis eſt reflexæ, per. 6. Theorema. iam manifeſtum eſt, ſi Sonorum abiens recta à pariete ſecum traxerit ore funiculum, tracturum quoque ipſo funiculo Audientem verſus parietem; tantumque futurum Sonori receſſum, quantus Audientis acceſſus. cùm igitur hac ratione Sonorum ſemper recedat à fine lineæ actiuitatis, Audiens verò ſit ſemper in extremo eiuſdem lineæ, neceſſario ſequitur Sonorum nuſquam amplius Echum, Audientem verò vbique audire poſſe. Idem Geometricè ſic; ſint vt in figura Sonorum A, & Audiens C, ſimul, in maxima diſtantia à pariete B. linea actiuitatis ſit A B C.



recedat Sonorum quouis ſpatio A D, Audiens vero accedat pari interuallo C E. dico Sonorum non amplius Echum, Audientem vero auditurũ. ſumatur F B, æqualis ipſi A D, vel C E. quia igitur D F, & A B, ſunt æquales, necnon F B E, B E C; erunt per 1. pronunt 1. Euclid. totæ D F B E, A B C, æquales; quapropter Sonorum in D, abeſt ab E, extremo lineæ reflexæ vbi deſinit Echo, Echum igitur non audiet. Audiens autem ſemper erit in E, quo Echo pertinet, eam igitur audiet.

Corol.

Digitized by Google

Corollarium. De deceptionibus ab Echo reciproca.

VT hæc noſtra Echometria aſſimilis ſit Opticæ, non deſunt ei ſuæ deceptiones, & fallaciæ, & primò quidem in hac prima Echo reciproca. accidit aliquando, vt quis nihil de Echo cogitans, noctu præſertim altius loquatur, aut vocitet, eique Echo, & quidem ad rem, ſeu ad mentem illius abundè reſpondeat, vnde ipſe deceptus putat aliquem alium inde ſibi reſpondere. Cardanus lib. 18. de Subt. miram narrat cuiuſdam deceptionem. quidam ait, amicus noſter, cum iter ageret iuxta flumen, nec vadum ſciret, exclamare cæpit, oh? cui latens Echo reſpondit, oh? ille exiſtimans hominem eſſe, interrogat Italicè, vnde debo paſſa? paſſa? reſpõdetur. tum ille, qui? qui? replicatur. at ibi profundo gurgite aquæ admodum perſtrepebant, vnde ille territus iterum interrogat, debo paſſa qui? Echo reſpondet, paſſa qui. cui ſæpius idem interroganti, idem reſpondebat. quare cum amicus inter metum, & neceſſitatem vadandi eſſet, noxq; obſcura atq; intempeſta vrgeret, exiſtimauit Dæmonem aliquem ſibi perſuadere velle, vt ſe in torrentem illum præcipitaret; quare inde reuerſus Cardano rem totam narrauit, qui poſtea Echus, non Dæmonis fallaciam eſſe deprehendit.

De Echo Obliqua.

QVemadmodum cùm in ſpeculum planum lineæ viſiuæ perpendiculariter accidunt, & reflectuntur, ipſi noſtram intuemur imaginem, cum verò obliquè ei occurrunt, non ipſi ſed alius quiſpiam noſtram imaginem intuetur. pari ratione idem Echo accidit. porrò hactenus de Echo quæ normaliter reſonat egimus, nunc nonnulla de ea, quæ ex obliquo repercuſſu, ab alio quam à Sonoro exaudiri ſolet.

Echum ab alio, quam à Sonoro audiri, cum vox parieti obliquè occurrit. Theorema XII.

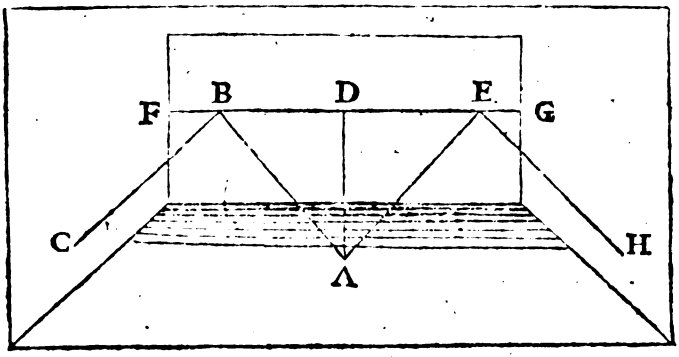
IN hac Echo præter Sonorum, neceſſarius eſt alius qui Echum exaudiat, vt in ſecunda figura, ſit Sonorum A, cuius in parietem D B E, obliquè incidat, vti per lineam A B, quæ faciens angulum A B D, deflectatur ad Audientem C, faciens angulum C B E, æqualem alteri A B D. iam experientia conſtat in tali caſu Audientem C, audire Echum ipſius A; A vero neutiquam. cuius ratio ſuperius tacta eſt, quoniam ſcilicet natura agit per lineas breuiſſimas; omnium autem breuiſſimæ ſunt quæ faciunt prædictos angulos æquales, vti conſtat per 1. Theor huius. Diſtantia porrò Sonori à

Reflc

Reflectente tantum esse oportet, vt binæ lineæ A B, B C, simul non sint maiores linea actionis.

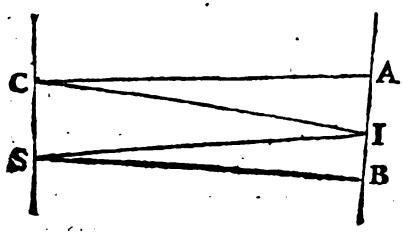
Consectarium.

HInc sequitur Echum audiri posse ab Audientibus in orbem sitis, si enim adeo magnus sit paries, vt ab eo reflexiones fieri possint circumquaque, ideſt, à dextris & à sinistris, supernè & infernè; omnes autem reflexionum anguli sint inuicem æquales, manifestum est omnia puncta incidentiæ fore in peripheria circuli descripta in pariete, quare lineæ omnes reflexæ, cum reflectantur ad consimiles angulos, erunt omnes in superficie conica reflexa, cuius basis erit circulus, in cuius circuli peripheria Auditores positi omnes Echum exaudient. porrò si hæc fusius explicare velim, intelligenda esset prius pyramis incidentiæ, more Opticorum, cuius vertex esset in A, figuræ, basis verò in pariete E B D; quæ basis esset



circulus cuius centrum D, circunferentia verò per B E, transiret, ex qua circunferentia reflecterẽtur omnes lineæ efficientes reliquam pyramidem reflexionis; cuius basis esset orbis, in cuius peripheria Auditores positi varias Echus exaudirent. quæ omnia essent eodem modo demonstranda, quo demõstrantur in tractatu de figura Iridis. Sed hęc fortè nimis breuiter.

Echum secundariam manifestare. Theorema XIII.



SInt, exempli gratia, duo Reflectentia C S, A B, ab inuicem distantia saltem 25, passus geometricos, inuicemque non omnino parallela, sed ad partes C A, modicum diuergentia. sitque linea actiuitatis paulo maior quam tripla

tripla prædictæ distantiæ, v.g. passuum 80. Sonorum sit S, cuius linea prima sonora S B, feratur in parietem A B, recta. reflectetur igitur ad S. sonorum, ex demonstratis, eique Echum resonabit. rursus considero aliam lineam S I, quæ obliquè parieti A I B, occurrat, quare reflectetur vltra in alterum parietem in C, eritque I C; vnde iterum reflecti poterit ad A, vbi sit alter Auditor, per lineam C A; quare ab audiente A, exaudiri poterit: est enim tota linea S I C A, 75, ex hypothesi paulò minor tota linea actionis 80; igitur A, exaudiet vocem sonori S, ei secundò reflexam ex C, erit tamen Echo ista hæc diuersa ab ea, quam percipit Sonorum S. imò illa tardior in ratione sesquialtera, nam eius distantia à Sonoro constat tribus lineis S I, I C, C A, distantia autem per quam recurrit Echo ad ipsum Sonorum constat tantum duabus S B, B S, vnde patet propositum. eodem modo Echum tertiariam in ratione dupla, &c. similes facilè demonstrabimus.

Corollarium. De Deceptionibus ab Echo obliqua.

ACcidit sæpe nos decipi ab hac obliqua Echo circa situm Sonori, cuius causa est, quod sæpe ob aliquod impedimentum, nequimus audire vocem primariam, sed reflexam tantum audimus. quare auditus iudicat se audire non per reflexionem, sed per directionem: & consequenter existimat Sonorum ad partem illam situm esse, ex qua sonum ipsius percipit. sensus enim auditus, sicuti & visus; nisi corrigantur ab intellectu, putant se per lineas tantum directas semper videre, & audire: sic oculus imaginem vltra speculum in lineæ recta se videre iudicat; pariter auditus existimat sonum reflexum propagari à Sonoro ad se per vnicam lineam rectã sic me Parmæ, sæpissimè sonitus campanarum S. Andreæ decipit, cuius causa est ædificiorum vrbis multitudo, quæ interponuntur inter illas, & meũ cubiculum, ficque impediunt ne directum earum sonum exaudiam. vbi è contrario paries quidam, cui directus illarum sonitus per viam quandam accidit, eum mihi in meum cubiculum reflectit, quare existimo campanas prædictas existere ad partes illius parietis, qui mihi earum sonum reflectit, cum tamen sint in opposita parte.

Cur Echus vox debilior, imbecilliorque sit quam primaria.

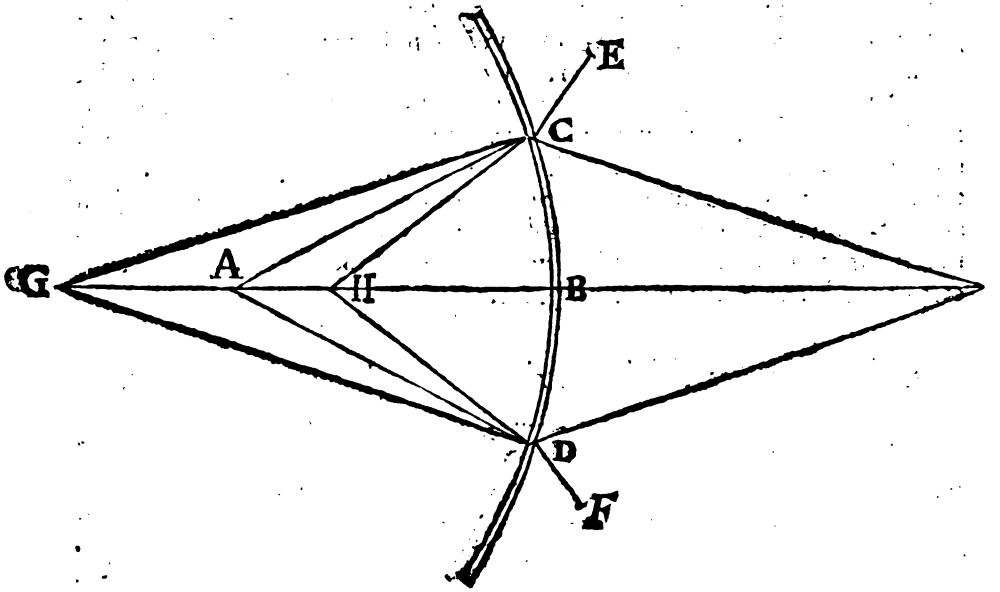
CAusa est eadem, quæ exilioris vocis directæ, & nunquam reflexæ: nã vocis sonus quò longius propagatur, eo magis gracilescit, & languet, donec in extrema distantia, qua exaudiri possit, vbi videlicet est terminus lineæ actionis, penitus euanescat. quid igitur mirum si reflexa idem patiatur, quæ est eadem cum ea directa, quæ ablato impedimento Reflectentis, lõgius rectà tenderet. adde quòd ipsa reflexio per se, à Reflectentis,

aut medij reſiſtentiam, ſolet ſemper rem reflexam debilitare. Hactenus de Reflectentibus planis, nunc de concauis, & conuexis.

Si Reflectens ſit Sphæricum concauum, Echum perfectiſsimam ad ſuum centrum reſonabit. Theorema XIV.

CAuſa huius eſt, quoniam omnes lineæ à centro ad circunferentiam ſunt æquales, & perpendiculares; quare omnes reflectentur in ſe ipſas ad centrum, ſiue omnium reflexio fiet ad centrum, vbi Sonorum ſitum eſſe ſupponimus. cùm præterea ſint æquales, fiet omnium reflexio eodem tempore ad Sonorum, quare Echo admodum elegans, ac reſonabilis euadet. vt in adiecto ſchemate, ſit Reflectens Sphæricum concauum C B D, in cuius centro A, ſit Sonorum. lineæ vocales A B, A C, A D, omnes ſunt normales, quare omnes normaliter reflectent ſonum per eaſdem C A, B A, D A, ad Sonorum A. ſed etiam eodem tempore, cùm ſint æqualis diſtantiæ. perfectiſſima igitur Echo reſonabit. Quod ſi Reflectens C B D, ſit cylindricum, non eadem prorſus perfectione, ſed tamen eleganter admodum recantabit. Vbi notandum eſt Theatra fuiſſe antiquitus cylindrica, qua re ex modo dictis, minimè mirum ſit, ea fuiſſe, ſicuti veteres ſcriptores tradunt, magnopere ac perbellè reſonantia.

Quarto



Digitized by Google

Quanto Sonorum fuerit extra centrum concaui, tanto Echo reddetur imperfectior. Theor. XV.

CAusa huius ex præcedenti propositione patere potest. si enim Sonorus extra centrum ponatur, non amplius erunt omnes lineæ æquales, neque omnes normales, sed vna tantum. vti si Sonorum sit in G, vna tantum G B, normalis erit; aliæ duæ G C, G D. obliquè Reflectenti occurrent. quare secundum leges reflexionis, reflectentur non ad Sonorum G, sed ad H, per reflexas C H, D H. aliæ porrò innumeræ, quæ incidunt extra C, D, reflectentur ad alia puncta propiora ipsi B, quàm H. quæ verò incidunt intra C. & D, reflectentur ad alia puncta remotiora à B, quam sit H. quare non poterunt omnes simul concorditer reflectere vocem ad G, quapropter resonantia imperfectior euadet. si verò Sonorum sit intra centrum A, vti in H, erit pariter vna tantum normalis H B, & aliæ incidentes obliquæ H C, H D, quæ reflectentur per lineas C G, D G, ad alium locum G, quare tunc pariter Echo fiet imperfectior. Veruntamen Echo huius concaui erit semper perfectior, quam plani: si enim ex plano tot lineæ normali propiores reflecti possunt, quæ ad Echum sufficiant, multò plures ex concauo, normali propiores reflecti poterunt, quæ cum normali resonent ad Sonorum G, vel H. concaua enim figura vnit magis lineas reflexas, quàm planæ, vt constat ex Catoptricis. Cæterum quæ superius, cum de planis reflectentibus agebatur, de distantia, ac situ dicta sunt, hic quoque & in sequentibus valere debent.

Corollarium.

SI reflectens fuerit cauum Parabolicum, aut Ellipticum, & Sonorum sit ab eis adeo distans, vt vocales lineæ eis occurrentes sumi possint tanquam parallelæ, reflectentur omnes ad vnum locum, ad quem scilicet reflectentur radij Solis, & in quo solet fieri accensio. qui locus quia est propè speculum, propterea Echo erit non reciproca, sed ad alterum. Cæterum nisi huiusmodi reflectentia sint magnorum Conoideon, aut Sphæroideon portiones, punctum concursus erit tam reflectenti vicinum, vt audiens ægrè vocem reflexam à directa distinctam percepturus sit. Quod si magna fuerint, tunc puto ad sensum fore adeo Sphæricis similia, vt ab eis in reflexione non differant. huiusmodi igitur concaua Echoi taciturnæ reseruentur. de qua vltimo dicendum erit.

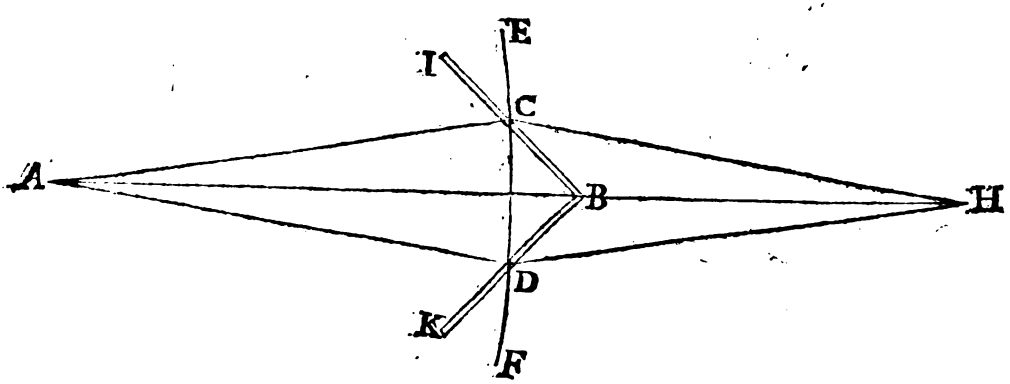
Reflectens Sphæricum conuexum ineptum est Echo efficiendæ.

Theorema XVI.

RAtio est, quia talis figura lineas nullas, præter vnam normalem reflectit ad Sonorum, sed valde eas aliorsum detorquet. idque propterea quòd anguli incidentiæ, & reflexionis oporteat esse compares. vt si dato sphærico conuexo C B D, Sonorum I, in illud insonet, vna tantum I B normalis erit; reliquæ vero omnes, quales sunt I C, I D, aliorsum valde deflectentur per lineas C E, D F. quanto autem Reflectens hoc fuerit maioris sphæræ portio, tanto minorem habebit curuitatem, seu magis ad naturam plani Reflectentis accedet, quare minus lineas reflexas dispergeret. ficque poterunt nonnullæ perpendiculari propiores, simul cum ipsa aliquantulam Echum resonare. atque hęc est ratio cur rotunda propugnacula, & similia nullam Echum efficiant.

Concauum rectiplanum, vti est angulus concauus duorum parietum clariorem Echum resonat. Theor. XVII.

HOc me variè experientem docuit experientia in angulo duorum parietum recto, contra quàm prius opinabar. eram autem ab eo distans minimum 24, passus geometricos, & ita ex aduerso ipsius, vt linea in ipsum angulum incidens faceret angulos semirectos cum vtroque pariete, seu diuideret ipsum angulũ bifariã. vt in appolita figura, sit angulus cauus C B D, sonorum in A, linea incidens A B, faciat angulos semirectos A B C, A B D, quare in distantia 24, passuum, aliæ lineæ incidentes, & ipsi propiores



Digitized by Google

propiores, faciunt pariter angulos ad ſenſum ſemirectos, aut ſaltem paulò minores, quales eſſent A C I, A D K. quare reflectentur etiam per angulos ſemirectos, atque in parietes viciſſim oppoſitos, ideſt, linea A C reflectetur per lineam C D, facietque angulum reflexionis B C D ferè ſemirectum. pariter lineæ incidentis A D, reflexa erit Đ C, ad angulum ſemirectum B D C. poſtea vtraque iterum ex locis C, D, reflectetur verſus Sonorum per lineas C A, D A, ſecundum angulos pariter ſemirectos; qua ratione eandem vocem referent ad Sonorum A. Porrò claritatis huius angularis Echus maioris, quam plani reflectentis, cauſam eſſe puto plurium reflexarum linearum vnionem ſeu concurſum ad idem Sonorum A. vt conſideranti & comparanti figuram hanc cum ſuperioribus figuris planorum reflectentium, facilè patebit; ex plano enim pauciſſimæ lineæ reuertuntur ad eundem locum A, vt propterea admittendæ ſint aliæ propiores normali, quæ neque cum ipſa, neque inuicem concurrunt ad A. ex quibus etiam manifeſta eſt cauſa cur clariſſimæ Echus ex aduerſis fluminum ripis reſonent, quia videlicet reſonant ex angulis aquæ ac ripæ ad ſonorum, vt plurimum è regione anguli eleuatum. ſed vide quæ ſupra vbi de interuallo inter Sonorum & reflectens, annotauimus.

Sed hic dubitatur cur in concurſu linearum reflexarum C D, & D C, cum normali A B, non fiat Bombus; verùm reſpondetur, ſicuti diuerſa lumina impetum xta eundem aerem illuminant; & ſicuti in eadem aqua contrarij & concurrentes circuli, & tamen impermixti tendunt in partes contrarias, idem accidere etiam ſono. quod etiam experientia ab ipſa Echo deſumpta confirmatur; nam ſi Sonorum ſit longe à pariete, Audiens autem alter propè parietem, audiet vtramque vocem ſimul diſtinctè, primam ſcilicet, & reflexam. oportet autem in eo caſu, primariam vocem ob diſtantiam ſonori ſatis magnam ab audiente, eſſe adeo remiſſam, ac tenuem, vt reflexam minimè offuſcare aut opprimere valeat.

Conuexum rectiplanum, vti eſt angulus conuexus domorum ineptiſſimum eſt ad Echum. Theorema XVIII.

RAtio eſt eadem, quæ in Spharico conuexo. vt in eadem præcedenti figura, ſit conuexus angulus C B D. Sonorum ſit in H. vnica erit perpendicularis H B; reliquæ omnes quales ſunt H C, H D, magnopere in partes diuerſas, & alteras, ob æqualitatem angulorum incidentiæ, & reflexionis diſperguntur. quare neque propiores ipſi normali, eam iuuare poterunt ad Echum reſonandam. Hactenus de Echo Monophona, reliquum eſt nunc de polyphona agere.

De

De Echo Polyphona, siue Multiplici.

PRofectò iucunda æquè ac mirabilis est natura Echus vniuersim, verum illius maximè, quæ non semel tantum nostras voces repetit, sed easdem etiam eleganter, concinneque solet sæpius ingeminare. vt propterea tum antiquis, tum etiam recentioribus Scriptoribus digna sit habita, quæ memoriæ literis consignaretur; Lucretius enim poeta antiquissimus, sic de ea cecinit;

Sex etiam, aut septem loca vidi reddere voces,
Vnam cùm faceres: ita colles collibus ipsis
Verba repulsantes iterabant dicta referre.

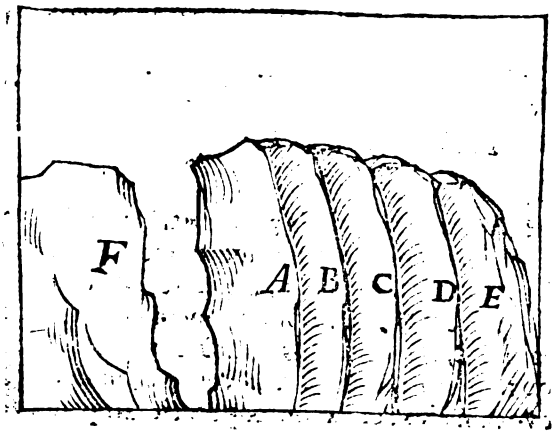
postea Plinius lib. 36. cap. 15. hæc habet; in vrbe Cyzici iuxta portam quandam, Turres septem acceptas voces numerosiore repercursu multiplicant: nomenque huic miraculo Echo est. Olympiæ autem arte, mirabili modo, in porticu, quod ob id Heptaphonon appellant, quoniã septies eadem vox redditur. demum Pausanias in Corinthiacis alterius sic meminit, apud Hermonienses porticus est, quam Echus incolæ vocant, eius ea natura est, vt missa vox, vt minimum triplicet. Recentiores nonnulli aliam adhuc magis miram tradunt audiri propè Mediolanum, in villa cui nomen Simoneta, quæ magno audientium stupore, eandem vocem, & quidem dissylabam, vti, Arma, vigeties replicet. sed hoc mihi videtur improbabile, nulla enim vox humana tantæ durationis est, quanta opus est in quadraginta syllabis distinctè proferendis. quare cognita re diligentius, comperio sexies, vel septies Echum fieri; reliqua autem in Bombum degenerare. Ego tandem cum aliquando varias Echus, simul cum meis sodalibus oblectandi animi causa indagaremus, vnam pentaphonam, quæ scilicet quinquies concinnè admodum nostras voces recantabat, inuenimus. ad quam subinde adhibitis etiam soneris instrumentis, tibijs, tubis, tympanis accedere solebamus, vt eam suauiter nostras modulationes recantitantem iucunda animi oblectatione, auscultaremus. atqui multo nunc iucundius forè existimo, admirandi huius affectus causam aperire.

Multiplicis Echus causam aperire. Theorema XIX.

QVam nobis partim præmissa doctrina de Echo simplici, partim loci huius nostri pentaphonæ Echus forma, & constitutio patefecit, erant enim quinque rupes, seu crepidines è ripa cuiusdam profundi Torrentis prominentes vna post alteram ordinatim, quales præsens delineatio vtcumque refert, A, B, C, D, E. Sonorum in situ ad eas recto erat, vti

in

Digitized by Google



in F, ſic enim lineę vocales plurimæ in illarum ſingulas ad ſenſum normaliter incurrebant. prima igitur rupes A, vocem miſſam primò repetebat; ſecunda B, ſecundo; tertia C, tertio, & cæterę, ſtatim vna poſt alteram, eandem vocem ingeminabunt. Erant enim ſingulæ rupes ſingula Reflectentia reſpectu eiuſdem Sonori, eratque ſitus eorum conueniens. verum quia variæ erant diſtantiæ à Sonoro F, fiebat vt propior citius, ſecunda paulò tardius, & ſic deinceps vſque ad vltimam reſonarent. ex quibus patet nihil aliud eſſe multiplicem Echum, quàm plura Reflectentia cum diuerſis diſtantijs ab eodem Sonoro. Cæterum quæ hactenus diſſeruimus ad theoriam pertinẽt: quæ vero ſequuntur etiam ad opus & praxim.

Dati Sonori lineam actionis reperire. Problema I.

ID experimento diſces, tanta eſt enim linea actionis, quanta eſt maxima diſtantia, ex qua vox tua ab alio audiri poterit. vel abſque auxilio alterius, ſed tantum auxilio ipſius Echus: ſi enim à pariete tibi reſonante couſque paulatim recedas donec vltimo Echum exaudias, erit diſtantia hæc dimidia lineæ actionis vt ex 6. Theo. apparet.

Dato quouis Reflectente, & quouis Sonoro, locum reperire vnde Sonorum ſibi Echum eliciat. Problema II.

PRimò Sonorum conſtituendum eſt in eo loco, vnde vocalis eius linea normaliter Reflectenti occurrat. Secundo, in tanta ab eo diſtantia, quæ maior non ſit ſemiſſe lineæ actionis inuentæ ex Probl. præcedenti, nec minor 24. paſſibus geometricis.

His

His enim præhabitis, palam est ex 3, 5, 6, Theorematibus, Echum nostras voces alternaturam esse, sitque ex quolibet pariete Echum audire poterimus.

A dato quolibet plano pariete Echum obliquam elicere.

Problema III.

SOnorum, & Audiens in diuersas parietis partes vtrinque abeant, ita vt vterque obliquè parietem medium, necnon quantum fieri potest ad angulos æquales aspiciant; sicuti secunda figura indicat; vbi ex Sonoro A, linea Sonora A B, in parietem D B E, obliquè incidens reflectitur ad Audientem C, per lineam B C, fiuntque anguli incidentiæ A B D, & reflexionis C B E æquales, quare per 12. Theor. Audiens in C, audiet Echum ipsius A, hoc est audiet vocem eius reflexam. & poterit aliquando etiam audire primariam.

Eodem modo facilè erit Echum secundariam, tertiariam, &c. ex Theo. construere.

Echum circularem construere. Probl. IV.

AD hanc pulcherrimam constructionem opus est duobus planis parietibus inuicem parallelis satis magnis, satisque inuicem distantibus. in horum alterius fenestris Sonorum simul cũ alijs auditoribus collocandi sunt: Sonorum quidem in medio, alij vero auditores circa ipsum in gyrũ. alter autem paries erit pro Reflectente. quibus paratis, (ex dictis ad 5. definit.) vox Sonori non solum normaliter incidet in oppositum Reflectens, sed etiam circunquaque obliquè, & in eadem distantia à normali, id est, ad sinistram, ad dexterã, sursum, deorsum æquè longè à perpendiculari. quare etiam obliquè reflectentur per plurimas lineas in diuersas partes per angulos æquales angulis incidentium, vnde & ad priorem murum reuertentur, in quo Sonorum; & alij circa ipsum audientes siti sunt. linea igitur normalis reuertetur ad ipsum Sonorum; aliæ verò ad alios auditores ipsum satis longè circundantes, ac proinde ij omnes proprias Echus exaudient. vt patet ex Consectario Theor. 12. & partim intelligi potest ex figura eiusdem; in qua sicuti duas Echus dextram, & sinistram ab eodem Sonoro A, ad auditores C, H, depinximus; sic etiam innumeras alias ex plurimis punctis eiusdem parietis circa D, in eundem orbẽ cum B, E, sitis, concipere debemus reflexas ad alios auditores circa ipsum A, in circulum in fenestris alterius parietis simul cum A, sonoro, constitutos.

Dato

Dato loco Sonori, vna cum eius lineæ actionis; ei Reflectens Echum construere. Problema V.

A Loco Sonori metire rectam distantiam non maiorem semisse lineæ actionis eiusdem: metire etiam ab eodem loco versus eandem partem minimam Reflectentis distantiam, videlicet passus geometricos 24, plus minus. atque inter vtrumque terminum construe Reflectens aliquod è superioribus, in situ tamen perpendiculari ad lineam actionis. manifestum enim est ex Theor. 3. 5. 6. Echum inde auditum iri. Cæterum si distantia fuerit 24, passuum, erit Echo monosyllaba; si 48, dissyllaba; si 70, ferè, trisyllaba, &c.

Echum polyphonam construere. Problema VI.

PRimo in planitie quapiam satis magna, eligatur locus Sonori; postea ex præcedenti Probl. construantur plura ad eum locum Reflectentia, cum diuersis ac talibus ab eo distantijs vt primum, seu quod ei propius fuerit, Echum monosyllabam resonet: secundum quod ferè duplo distabit, dissyllabam: tertium quod quasi triplo aberit, trisyllabam. & sic deinceps prout libuerit Echum efficere numerosiorem. ea igitur totuplicem Echum constituent, quot ipsa erunt Reflectentia; repetentque singula vnam eandemque syllabam, continuò post alteram, toties quot ipsa sunt; vt ex demonstratis constat. Porrò Reflectentia hac ratione, & ordine constructa Echum efficient, vt ex ipsa constructione patet, polyphonam quidem, sed monosyllabam: quamuis enim secundum possit repetere duas syllabas, & tertium tres, &c. quia tamen primum vnam tantum redere potest, ideo necesse est, reliqua ei accommodari, vt vnam eandemque cum eo pariter sonent. quod si velimus Echum polyphonam dissyllabam, quæ scilicet verbum dissyllabum referat; construendum est ex præced. Probl. primum Reflectens, quod sit dissyllabum, cuius distantia erit, ferè 46, passuum. secundum vero cuius distantia sit paulo minor quàm dupla præcedentis, & reliqua eadem ratione. si verò velimus Echum trisyllabam, aut tetrasyllabam, eam construemus ex præcedenti Probl. proportionaliter ad præcedentia.

Ex quibus patet, si à priori serie Reflectentium, auferantur ea, quæ numero impari afficiuntur, ideſt, primum, tertium, &c. imparia, ea quæ sequentur effectura esse Echum polyphonam dissyllabam, &c. Porrò numero Reflectentium erit Echo aut diphona, aut triphona, aut tetraphona, pentaphona, &c. Sciendum præterea posse hæc Reflectentia eo ordine collocari, ideſt, aut omnia secundum eandem horizontis pla-

Digitized by Google

gam fermè in directum ; aut secundum diuersas plagas, & quasi in gyrum locum Sonori circundantia, ante, retro, à dextris, à sinistris : quouis enim modo audiemus Echum multiplicem. priori tamen modo, Echo euadet ignaris mirabilior, quòd tunc minimè agnoscant multitudinem Reflectentium, putentque esse vnum tantum, atque vnam tantum Echum, quæ sæpius miro quodam modo, reflectat. quod si ex diuersis partibus exaudiatur reflexio, manifestiora euadunt plura Reflectentia, & plures Echi; quapropter cognita multiplicis resonantiæ causa, ijdem nihil amplius mirantur. Tandem illud non omittam, distantias horum Reflectentium non videri seruare eandem inter se proportionem arithmeticam, ita vt distantia secundi Reflectentis sit omnino dupla distantiæ primi, & distantia tertij sit sesquialtera distantiæ secundi; & distantia quarti, sit sesquitertia distantiæ tertij. sed videntur semper magis decrescere, & minui, quo longius abeunt, ideſt, secunda distantia est paulo minor quam dupla primæ, & distantia tertia est paulo minor quàm sesquialtera secundæ; pariter distãtia quarta adhuc multo minor est quàm, vt sit sesquitertia tertiæ; & sic deinceps. quod fortè inde prouenit, quod vox quo longius propagatur, eo tardius propagatur: tardius autem propagatur eadem de causa qua cæteræ actiones naturales in progressu debilitantur; fit enim vox cum quadam aeris motione violenta, violentæ autem motiones solent citò debilitari ac remitti. ob hanc igitur tarditatem minori opus est distantia, vt possit vox reflexa, primaria iam extincta, reuerti ad Sonorum,

ALITER MECHANICE. Constituatur Reflectens mobile, ac gestabile ex asseribus (Tabulatum enim satis planum ex asseribus, non secus ac paries Echum resonat) illud deinde à loco Sonori adeo longe, atque in eo situ erigatur, vt inde vnam tantum syllabam reflectat. hinc postea eo vsque transferatur, donec duas syllabas, seu verbum dissyllabum repetat. tertio adhuc vlterius seponatur. vnde trisyllabum verbum resonet; & sic deinceps prout numerosiorem Echum construere placuerit. notentur autem loca ex quibus Reflectens mobile reflectebat, vnam, duas, tres, &c. syllabas; atque in ijsdem locis totidem stabilia Reflectentia ijsdem legibus quibus superiora construantur: quæ si erratum non fuerit erunt eadem cum ijs quæ superius reperta sunt. nihil igitur aliud de his dicendum superest, quam quod de illis dictum est.

Colophon. De Echo submissa, ac taciturna.

HActenus N. N. Echum Sonoram, atque apertè respondentem insequentes, quantumuis syluestrem & fugientem, nihilominus tamen deprehendimus, atque in conspectum vestrum adduximus. quod quidem, si vobis, (vt præ vobis fertis,) iucundum, gratumque contigit spectaculum, iucundius multo gratiusque accidere necesse est, Echum alterã

penè

penè taciturnam, ac omnino non vt prior, rudibus in antris, concauisque speeubus abditam, sed mirum? in læuigatis ac concauis Speculis mirè latitantem, tandem inuentam, captamque, atque è suis latebris in publicum euocatam, hodie pro libito conspicere. Hanc igitur nunc post priorem alteram, veluti in triumphum vobis spectantibus traducemus. primus Hector Ausonius Venetijs, & postea. Ioan. Bapt. Porta secretorum Naturæ particeps, & veluti canis sagax, quanuis latentem indicauit tamen, vnde nos eam non magno labore, sed magna cum voluptate cepimus. Sed vt rem aperiamus, dicimus hanc submissam Echum esse reflexionem vocis primæ adeo tenuis ac submissæ, vt in ea audiatur vox tantum reflexa, non autem primaria: neque fieri nisi reflectens sit speculum satis magnam cõcauum ac tersum, vnumque ex tribus quæ vltoria appellantur, videlicet, Sphæricum, Parabolicum, Ellipticum: Neque præterea audiri ab vllo, præterquam ab vno Auditore, & quidem auscultante. quæ vt succedant necesse est vt audiens aurem alteram puncto illi apponat, in quem hæc specula reflexum lumen congregant, seu in quo comburunt; Sonorum autem seu loquens, quod hic illuminantis corporis vices gerit, multum à speculo distare debet, verum singillatim nonnulla sunt explicanda.

Pro speculo igitur Sphærico hæc sunt obseruanda. primo collocetur speculum in loco satis obscuro ac silenti, ita vt facies concaua sit erecta ad horizontem. secundo lumine candelæ accensæ è regione speculi vltro citroque delatæ, inueniendus est locus vnionis radiorum reflexorum, in quo fit combustio ad Solem. non me latet locum hunc esse in quarta parte diametri, vnde posset aliter inueniri, sed præstat nunc, eum per candelam sic breuiter inuenire. porrò vt hæc luminis congregatio appareat, ea corpore quopiam aere opaciori speculoque opposito, atque hac illac commoto excipienda est. huic igitur loco Audiens aurem alteram adhibere oportet, altera à speculo auersa. melius succedet si socius aurem alterius applicet illi puncto, &c. vbi consultum fuerit candelam, non omnino directè contra speculum esse, sed parum extra axem, seu ad latus, vt reflexio ad alterum latus, non autem omnino contra medium speculum fiat: hac enim ratione caput auscultantis minus aduentanti voci erit impedimento. tertio locus loquentis vel Sonori, sit vel vbi fuerat candela, vel saltem in eadem rectitudine ad speculum; atque in ea distantia, vt vox ipsius submissa speculo incidens, ac reflexa, audiri possit ab auscultante. quibus adhibitis vox tãtum reflexa percipitur. cuius ratio est, quia sicut hoc speculum vi figuræ ac tersitiei, in illud punctum lumen sic congregat, vt ibi adeò intendatur vt comburat; vocem pariter ad illud idem punctum reuerberat, & vnit, vt ex hac vnione vox paulò quam primaria sonantior euadat, ac propterea ab auscultante secretò audiri possit. vocales enim lineæ easdem cum luminosis reflexiones patiuntur. huius experientię fidelem testem habeo D. Cæsarem Carauagium, virum non minus ingenio, quam manu industrium.

In speculo verò Parabolico, eodem artificio inueniemus. punctum au-

Digitized by Google

ſcultationis, necnon diſtantiam in illud obloquentis. dixi, punctum auſcult. quoniã ex cauo parabolico omnes lineæ parallelæ incidentes reflectuntur ad vnicum punctum, non autem ad lineam, vt in Sphærico; ex Orontio & Vitell. de Speculo vſtorio, & alijs, quapropter hinc paulo perfectior, cæteris paribus, redderetur Echo, quam illinc. dummodo Sonorum ab eo ita diſtet, vt lineæ incidentes aſſumi poſſint ad ſenſum pro parallelis.

In ſpeculo tandem Elliptico perfectiſſima Echo reddetur. (verum hic ſuppono doctrinam peracuti Opuſculi de ſpeculo vſtorio, editi à D. Franc. Gheuara, vbi P. Chriſtophorus Gruembergerius noſtræ Societ. ex data diſtantia puncti combuſtionis & luminis, nunc vero Sonori & Audientis, docet Elliptici Speculi conſtructionem) cæterum maiori hic opus eſt induſtria, cum neceſſe ſit Sonorum & Audientem eſſe in duobus determinatis axis ſpeculi punctis, quę Apollonius Pergæus lib. 3. pr. 48. appellat puncta ex comparatione facta: poſito enim Sonoro in remotiori, omnes lineę reuerberantur ad alterum ſpeculo propinquum, non ſecus ac in paraboliço, vt ex allegata Apoll. prop. conſtat. vtrunque igitur punctum ope cãdelæ, vt prius, inueniemus, nam lumen propè ſpeculũ in quopiam plano exceptum, ac maximè intentum indicabit alterum videlicet auſcultantis. locus vero candelæ erit alter obloquentis. Erit autem hæc omnium perfectiſſima Echo, cum propter concurſum ad vnicum punctum, tum propter æqualitatem linearum, qua fit vt omnes lineæ ſimul ad vnum & idem aſcultationis punctum concurrant: nam ex Apoll. li. 3. pr. 52. omnes lineæ rectæ ex punctis à comparatione factis ad ſuperficiem ellipticam inclinatæ ipſi axi ſunt æquales. Speculum igitur Ellipticum, cæteris antecellet.

Corollarium.

EX quibus etiam manifeſtum eſt, qua ratione horum ſpeculorum beneficio, ſecreto ac ſubmiſſe ad amicum ſatis diſtantem loqui valeamus.

Atque hæc ſunt quæ ſuperiori æſtate, rura relaxationis cauſa incolentes, non ex aliorum libris, ſed ab experimentis, vobis de hoc vocis miraculo, vt ait Plato, geometricauimus.

Aliorum Sententiæ.

CÆterùm quod alij dixerint Echum reſonare ex locis tantum conca-uis, cauernoſis, & anfractuoſis, ex ſpeluncis & antris, ex muris ſaltem feneſtra[illegible] item in nimia diſtantia vltimas tantum ſyllabas conſeruari, caſque tantum audiri, quod aeris motus debilitatus minus perfectè poteſt

Digitized by Google

poteſt ſequentem aerem formare, ac mouere. vel quod alij dicant vltima tantum exaudiri, quia licet fiat reflexio totius vocis, priores tamen vocis partes ab vltimis à tergo vrgentibus turbentur. tandem quod cum Ariſt. ait vocem reflecti ſicuti pilam, intelligendum eſſe ſicuti circulum. iſthæc inquam omnia, qua ratione veritati congruant, iudicio eorum, qui à nobis ſuperius demonſtrata perceperint committimus. nos enim minimè amamus contentioſas diſſertationes, ſed humanioribus, placidiſque Muſis perpetuo oblectamur, & conſtruendo libentius, quam deſtruendo operam damus.

Gratiarum Actio.

VErum enimuero N.N. etſi ea, quæ hactenus de Echo diſſeruimus iucunditate, atque admirabilitate ſint plena; admirandum tamen adhuc magis vnum præſtabitis vos ipſi, Echum videlicet, quæ nemine loquente, ſed ſilentibus omnibus, non ſemel, nec bis tantum, ſed perpetuò reſonet. vos nimirum Ornatiſſimi Viri, grato, ac continuo ſilentio nos dicêtes proſequuti eſtis, gratiſſima auditione dignati eſtis, quod ſilentiũ, quæ auditio in nobis perpetuam gratiarum actionis Echum efficiet. quodque adhuc magis mirandum eſt, nos ijdem, & corpora Sonora, & grates haſce Reflectentia erimus. quin imo exoptamus, inſtar Echus in vocem, ſi fas ſit, transformari, quæ veſtras laudes, veſtraſque grates perpetuo reſonare poſſit.

LAVS DEO. 1620.

AD ECHVM.

Nympha, tua ſine voce loquax, ſine crimine fallax,
Cui ſedem nemorum concaua ſaxa dabant?
Quis te Pancaco detraxit Nympha cubili?
Quis potuit volucrem detinuiſſe pedem?
Quis te, vel pharetra feriit, cepitue doloſis
Retibus, inque vrbes intulit, inque domos?
Non me venator ſyluarum diſpulit antris,
Non caſſes, tecti nec tenuere doli.
Sed me, quod tenuis contexit linea rete
Captiuam fecit, ſed Geometra ſuam,
Ciuis eram nemeris, iam Nympha beatior vrbis,
Quid prædatori debeo prædameo?

AD-

Digitized by Google

ADDENDA SEQVENTIBVS LOCIS.

Pag. 42. in fine, ibi [debes pro minutis, &c.] sic: debes pro minutis illis accipere declinationem tanto maiorem, vel minorem, quantum proportio exegerit: nam si declinationes crescant, vt sit in 6. signis superioribus tabellæ, accipitur maior; si verò decrescant, vt in 6. sign. infer. tab. accipitur minor.

Pag. 100. ibi, [retulimus] adde. Ioan. Bap. Porta, in Opere de aeris transmut. existimat hunc motum esse aeris, non maris, propterea quòd Nautæ inibi flantes ventos ab oriente in occidentem semper inueniant.

Pag. 111. ibi, [etiam velocius] quod confirmat Ioan. Bapt. Porta, de aeris mansm. qui asserit hunc motum ab experientijs nautarum, qui auxilio huius motus aeris, seu venti, citius nauigant versus occidentem quam versus orientem.

Pag. 232. in fine tabulæ temporis semidiurni, in vacuo illo, ponantur hęc: hæc tabula interuire potest pro hemisphærio australi, commutatis 6. signis boreis, in australia.

Pag 304. ibi, [hæc sit conciliatio.] verum existimo pro materiam Comerum, magna consideratione dignum esse illud quod P. Horatius Grassus in Libra Astron. refert. s. toto tempore, & antea etiam, quo Trabs, & Cometa anni superioris 1618. apparuerunt, nullas in sole maculas conspectas esse.

Pag. 307. in fine Appendicis de Trabe, & Cometan. addantur hæc. In confirmationem horum omnium, sciat Lector me hoc mense Ianu. an. 1620. accepisse litteras Goa Indiæ orientalis ad me datas à nostris PP. qui Euangelij causa ad Sinas an. 1618. ex Europa soluerunt. quibus continetur compendiosa narratio quarundam obseruationum, quas se habituros ante discessum receperant, circa Magnetis inclinationem, & declinationem; circa Maris æstum, quem vbique marium pendere à Luna compererunt; circa ventos, circa stellarum antarcticarum descriptionē. Et quod magis ad rem nostram facit, quodque scitu dignum pariter, & iucundum est, eorum obseruationes Goæ habitas de Trabe, & Cometa ann. 1618. omnino consentire cum nostris Romæ, Parmæ, atque Antuerpiæ peractis, idest, vtrunque conspectum esse ab eis apud easdem stellas eodem tempore; & præterea ijsdem motibus, secus eadem sydera vias suas in cœlo descripsisse, quas nos etiam Europæi delineasse tunc vidimus, ac typis postea mandauimus. vnde certo certius iam liceat affirmare, eos nullam exhibuisse parallaxim, cum ex locis tanto terrarum, ac marium interuallo seiunctis, eundem locum visum in Firmamento sortiti sint. quæ omnia adhuc clariora, ac iucundiora euadent, cùm, quod ipsi promittunt, ista hæc omnia prolixa Tractatione membratim exposita,

Digitized by Google

expoſita, in Studioſorum gratiam ad nos tranſmittent.

Pag. 393. ad finem addantur hæc. Petri Antonij Cattaldi C
Elementi de Numeri aritmetici, Elementi de numer
gebra proportionale, Algebra numerale, lineale, &
gola aurea, de Numeri perfetti, della radice quadr

Pag. 394. ad finem. Opticorum ſcientium adde. Or
tum Opticum P. Chriſtophori Scheiner Socier
editum, verùm abſtruſis experimentis, ac nov
cognitione refertum.

Errata quæ Lectorem detinerent ſic corrigantur.

Pag.	linea.	Errata.	Correcta.
4.	15.	rectè	recti.
5.	21.	erunt quæ	eruntque.
14.	in figura.	deeſt litera B. in angulo dextro inferiori.	
19.	12.	nam	nunc.
26.	23.	alius	altus.
33.	7.	Poſthumus.	Poſſumus.
63.	antepenult.	negaretur	negarent.
85.	16.	Catachiſmus.	Cataclyſmus.
88.	antepenult.	altitudinem	altitudinum,
95.	21.	continet.	contineri.
122.	24.	pondis	Spondis.
124.	16.	omnio	omnino.
166.	antepenult.	26	32.
166.	à fine ſexta.	26.	32.
167	1.	26.	32.
171.	26.	23.	53.
177.	in Formula. pro	gra. 15.	gr. 25.
183.	1.	longiſſimis.	longitudinis.
187.	in formula. pro	Sig. 9.	Signa 0.
190.	25.	an.	annum.
195.	in colu. 2. tabellæ,	½.	⅓.
205.	32.	obſerua.	obuerſa.
205	vltima.	D E F.	E D F.
220.	16.	gratia.	genera.
232.	è regione 00,	ſub 63. pro 44,	pone 54.
270.	in formulam pro	ann. 51.	15.
ibidem	in ſumma formulæ pro	min. 2,	pone 22.
311.	antepenult.	initium.	interim.
334.	vltima.	mutus.	numerus.
372.	ſcribatur, Mozambique auſtralis. item Zofala Africæ auſtralis,		
389.	in figura, verba Or. Occ. debent mutuem loca permutare.		

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google
005643362

Digitized by Google