Max Planck Research Group
Epistemes of Modern Acoustics

Sound & Science: Digital Histories

Huygens, Christiaan. “Novus Cyclus Harmonicus.“ in Opera Varia, Vol. 2, ed. by Janssonios Vander, 747-754. Leipzig: Teubner, 1857.

https://acoustics.mpiwg-berlin.mpg.de/node/381

Scan licensed under: CC BY-SA 3.0 DE | Max Planck Institute for the History of Science

MAX PLANCK INSTITUTE
FOR THE HISTORY OF SCIENCE

CHRISTIANI HUGENII
A ZULICHEM,

Dum viveret Zelhemi Toparchæ,

OPERA VARIA.

VOLUMEN SECUNDUM.



LUGDUNI BATAVORUM,
Apud JANSSONIOS VANDER AA,
Bibliopolas. MDCCXXIV.

J. v. Vegri
1809
2 Vol.

CHRISTIANI HUGENII

OPERA GEOMETRICA.

Tomus Secundus.

CHRISTIANI HUGENII

NOVUS CYCLUS

HARMONICUS.

CHRISTIANI HUGENII
NOVUS CYCLUS
HARMONICUS.

Litteræ D. Hugenii de Cyclo Harmonico.

NOvam tibi mitto de Muſica obſervationem. Spectat hæc prima Scientiæ illius fundamenta, id eſt, tonorum, qui in cantu & Inſtrumentorum fabrica obſervantur, determinationem. Quicunque licet parum verſati ſint in parte illa Theoriæ, norunt, quid ſit, quod vocatur Temperamentum, quod tonos illos moderatur & quam neceſſarium illud ſit in harmonia tuborum Organi vel chordarum Clavecymbali.

Celebriores auctores, uti Zarlinus & Salinas, illud referunt inter inventa pulcherrima & utiliſſima, quæ in muſicis detegi poſſunt; & uterque contendit ſe primum Temperamentum hoc ad examen revocaſſe, & demonſtrationibus Mathematicis conſtituiſſe. Ante illos experientia & neceſſitas illud quidem aliquo modo jam introduxerant, licet vera menſura & methodus nondum eſſet cognitæ. Inventio hujus Temperamenti in cauſa fuit, ut merito negligerentur omnes veterum Tetrachordarum & Diapaſonorum diviſiones quarum pleræquæ abſurdæ & uſus nullius erant in compoſitione plurimarum partium: hac etiam inventione noſtrum ſyſtema tonorum magis abundat conſonantiis, magiſque eſt juxta naturam cantus, quam illorum erat.

Pono notas esse proportiones, in quibus consistunt perfectæ consonantiæ, scilicet: Quintam audiri, quando, post sonum editum ex motu chordæ integræ, duæ tertiæ partes ipsius agitantur: vel proportionem, a qua consonantia hæc pendet, esse ut 3 ad 2; Quartæ proportionem esse ut 4 ad 3; Tertiæ majoris ut 5 ad 4; Tertiæ minoris ut 6 ad 5; Sextæ majoris ut 5 ad 3; Sextæ minoris ut 8 ad 5. Et quantum ad Temperamentum, iidem autores, quos modo memoravi, nos docent, ut hoc applicetur instrumentis, consonantiam Quintam minuendam esse quarta parte *Commatis* ut vocant, quæ adeo exigua est diminutio, ut auris hanc difficulter percipiat, & nullam inde capiat molestiam; cum *Comma* integrum sit ratio inter tonum integræ chordæ, & hujus tonum quando parte $\frac{1}{81}$ minuitur. Sequitur inde, Quartam auctam esse hac ipsâ exigua quantitate. Tertia minor pariter, est diminuta $\frac{4}{4}$ Commatis, & consequenter Sexta major in tantum aucta; sed Tertia major perfectionem servat, ut & ideo etiam Sexta minor.

Juxta has consonantiarum mensuras, disponuntur omnes instrumentorum toni, tam Diatonici quam Chromatici, quos addidere Musici, & pariter toni Enarmonici, quando & hi ut magis completa sit symphonia adjiciuntur.

Observatio autem nostra hæc est, si dividatur Octava in 31 partes æquales, quod fiet quærendo 30 medias proportionales inter totam chordam (quæ sumitur pro regula Harmonicâ) & ejus dimidium, dabitur in tonis, quos producunt longitudines hæ, Systema parum admodum ab isto quod modo memoravi ex Temperamento deductum, ita ut nemo auri quantumvis subtili præditus differentiam percipiet; quod tamen novum Systema toto cælo ab alio differet, novasque afferet utilitates tum in Theoriam cum in Praxin.

Salinas inventum hoc dividendi octavam in 31 partes æquales memorat sed ut hoc culpet, & P. Mersennus pariter post ipsum hanc rejicit divisionem, unde mihi facile fides habenda erit, me nihil ex illis autoribus mutuatum esse; sed si & hoc feciſſem, satis a me præstitum crederem, si præstantiam

tiam ejus diviſionis ex Geometriæ principiis demonſtraverim, & illam vindicaverim adverſus injuſtum duorum illorum celebrium Scriptorum pronunciatum.

In lib. 3. Muſices Salinæ integrum exſtat caput de hac diviſione, cujus inſcriptio eſt, *De prava conſtitutione cujuſdam inſtrumenti, quod in Italia citra quadraginta annos fabricari cæptum eſt, in quo reperitur omnis tonus in partes quinque diviſus;* Dicit inſtrumentum hoc nominis Archicymbali donatum fuiſſe, illudque fuiſſe *incerti autoris*; Muſicos quoſdam admodum idoneos id magni feciſſe, præcipue quia continebat omnia intervalla, omnesque conſonantias (ut credebant, ait) adſcendendo, & deſcendendo & quia poſt certam periodum rediebatur ad eundem ſonum vel æquipollentem, cum eo a quo initium factum erat; Quia Octava diviſa erat in 31 partes æquales, quas vocabant Dieſas (ſeu tonos perfectos) quarum tonus debebat continere 5; magnus ſemitonus 3; parvus 2; Tertia major 10; Tertia minor 8; Quarta 13; Quinta 18; Sexta minor 21; Sexta major 23. Sed addit, cum tentaſſent tale diſponere inſtrumentum hoc ſonum dediſſe admodum ingratum, & qui inſigniter aures præſentium offendebat, unde concludit, talem diviſionem deviare ab omni ratione harmonica, ſive examinetur ſecundum menſuram juſtarum conſonantiarum ſive Temperamenti. Præter experientiam & aliud affert argumentum deductum ex Methodo in hac diviſione adhibita. P. Merſennus etiam contendit ſe bene illam refutaviſſe. Erravit uterque, quia illos latebat Methodus dividendi Octavam in 31 partes æquales, quod probabiliter & ipſi inventores non potuere; requiritur enim cognitio Logarithmorum, qui nondum illorum nequidem Salinæ tempore erant inventi. Tandem novum hoc Temperamentum, quod adeo repudiant, omnium præſtantiſſimum merito dicitur, omnia habens commoda quæ ipſi tribuebantur; præcipuæ ſimplicitatem quam communicat Theoriæ tonorum, & parum admodum differt ab eo, quo utuntur omnes, ut auris differentiam non percipiat uti computatione probabo.

Dico ergo primum, Quintam noſtræ diviſionis non ſuperare Quintas Temperamenti quam $\frac{1}{110}$ Commatis, quæ differentia, auditu nullo modo percipi poteſt; ſed quæ alioquin daret iſtam conſonantiam tanto magis perfectam.

Quartæ conſequenter Temperamenti ordinarii non excedunt noſtras niſi illâ $\frac{1}{110}$ commatis, & hæ tendunt etiam tanto magis ad perfectionem.

Tertiæ minores ſunt minores $\frac{3}{110}$ vel circiter $\frac{1}{37}$ Commatis quàm in temperamento, & Sextæ majores in tantum excedunt Sextas majores Temperamenti; utræque fateor recedunt à perfecta proportione; ſed videmus differentiam $\frac{1}{37}$ Commatis non eſſe ſenſibilem, nec augere ſenſibiliter $\frac{1}{4}$ Commatis, qua conſonantiæ in Temperamento aberrant à veris.

Tandem Tertiæ majores ſuperant Tertias Temperamenti, quæ ſunt perfectæ, $\frac{4}{110}$ vel quaſi $\frac{1}{28}$ Commatis, quæ adeo exigua eſt differentia, ut niſi pro perfectis, non obſtante hoc augmento haberi queant; quid enim facit $\frac{1}{28}$ Commatis, cum $\frac{1}{4}$ adeo facile patiamur.

Deducimus ex exiguis omnibus hiſce differentiis, Organum aut Clavecymbalum conſtitutum juxta Temperamentum ordinarium, etiam diſpoſitum eſſe juxta novam diviſionem, quantum aure poterit diſcerni. Si vero quis ſibi hac in parte magis deſiderat ſatisfacere, & exactiſſime conſtituere inſtrumentum juxta 31 partes æquales Octavæ, tantum dividenda eſt monochorda juxta numeros, qui habentur in ſequenti Tabula, &, poſitâ totâ chordâ, æquiſonâ cum C Clavecymbali aut Organi, diſponere pariter alias chordas vel tubos, cum ſonis, ex memorata diviſione oriundis & qui audiuntur poſito pectine in locis notatis. Quod vero ad Archicymbalum de quo Salinas loquitur, ſpectat, dubito, an non habuerit 31 palmulas in quavis octava; ſed quoniam non poterit ſine confuſione talis abacus adhiberi præ multitudine palmularum, præſtaret meâ ſententiâ diſponere 31 chordas ſimplices pro quavis octavâ, quod poteſt fieri ſine difficultate; & conſtructis palmulis, quæ elevant ſubſilia, omnibus æqualis longitudinis, altitudinis, & latitu-

titudinis, quæ latitudo ſit ⅓ palmulæ vulgaris, deinde ſuperimponendus erit abacus mobilis, cum claviculis in inferiori parte ſingularum palmularum fixis; ſemel ita diſpoſiti hi ut chordæ, quæ in quavis octava adhibentur, ſonent, omnibus tranſpoſitionibus inſervient. Quæ ergo fient ſine labore per tonos, ſemitonos, & uſque ad quintas partes tonorum; & certum eſt, omnes tonos & conſonantias in ſingulis tranſpoſitionibus æque accuratas eſſe, quod utile & amœnum erit. Olim Pariſiis conſtrui curavi, tales abacos mobiles ſuperimponendos abacis vulgaribus Clavecymbalorum tranſpoſitionibus plurimis, licet non omnibus completis, inſervientes; quod inventum approbarunt & imitati ſunt periti in muſicis varii.

Sed ut quis certus ſit de veritate illorum, quæ ſuperius dixi, inſpiciat Tabulam ſequentem cujus contenta ut & uſum explicabo.

Divisio Octavæ in partes 31. æquales.				*Divisio Octavæ secundum Temperamentum vulgare.*	
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
N 97106450					
4,6989700043	50000	Ut^{2}	C^{2}	50000	4,6989700043
4,7086806493	51131				
4,7183912943	52278				
4,7281019393	53469	Si	B^{x}	53499	4,7283474859
4,7378125843	54678				
4,7475232293	55914	Sa	B	55902	4,7474250108
4,7572338743	57179	*	*	57243	4,7577249674
4,7669445193	58471				
4,7766551643	59794	La	A	59814	4,7768024924
4,7863658093	61146				
4,7960764543	62528	*	*	62500	4,7958800173
4,8057870993	63942	Sol^{x}	G^{x}	64000	4,8061799740
4,8154977443	65388				
4,8252083893	66866	Sol	G	66874	4,8252574989
4,8349190343	68378				
4,8446296793	69924				
4,8543403243	71506	Fa^{x}	F^{x}	71554	4,8546349804
4,8640509693	73122				
4,8737616143	74776	Fa	F	74767	4,8737125054
4,8834722593	76467				
4,8931829043	78196				
4,9028935493	79964	Mi	E	80000	4,9030899870
4,9126041943	81772				
4,9223148393	83621	Ma	E^{b}	83592	4,9221675119
4,9320254843	85512	*	*	85599	4,9324674685
4,9417361293	87445				
4,9514467743	89422	Re	D	89443	4,9515449935
4,9611574193	91444				
4,9708680643	93512	*	*	93459	4,9706225184
4,9805787093	95627	Ut^{x}	C^{x}	95702	4,9809224750
4,9902893543	97789				
4,9999999993	100000	Ut	C	100000	5,0000000000

Tabulæ Explicatio.

Secunda columna continet numeros qui exprimunt longitudines Chordarum; quibus habentur 31 intervalla æqualia ſecundum novam diviſionem; Chorda tota continet partes 100000 & 50000 ejus dimidium dant Octavam.

A latere in 3ª. columna ſunt ſyllabæ, quæ nobis in cantu inſerviunt, & * pro quibuſdam chordis enarmonicis, quarum prope ſol^{x} eſt maxime neceſſaria.

In 4ª. columna ſunt litteræ quæ ordinario inſerviunt ad deſignandos tonos.

Numeri 2æ. columnæ ope numerorum col. 1æ. detecti fuere, hi ſunt illorum logarithmi reſpectivi; ad quos habendos diviſi logarithmum numeri 2. qui eſt 0, 30102999566 per 31. unde venit numerus N. 97106450, quem addidi continuo Logarithmo num. 50000, qui eſt 4. 6989700043. & hiſce additionibus detegimus omnes Logarithmos hujus columnæ uſque ad maximum 4, 9999999993, qui parum deficiens a 5, 0000000000, (in cujus locum ſubſtitui poteſt) demonſtrat bene ſubductum calculum. Qui Logarithmos intelligunt norunt ita ineundam computationem, ſi quærantur 30 numeri proportionales inter 100000 & 50000.

5ª. columna continet in numeris longitudines chordarum juxta Temperamentum ordinarium, & in 6ª. columna ſunt eorum numerorum Logarithmi.

Poſſem explicare quomodo eos ſupputaverim, & pariter, quomodo id Temperamentum poſſet detegi, ſi nondum eſſet repertum; ſed id foret nimis longum, & ſufficiet, demonſtrare methodum examinandi, & numerorum ἀκριβειαν, & omnia quæ dixi de nova diviſione & de ratione quam habet cum Temperamento.

Ponamus, determinandum eſſe, an Quinta *Ut, Sol*, temperamenti vulgaris, minor ſit $\frac{1}{4}$ Commatis, quam vera Quinta, cujus ratio eſt trium ad duo. A log. *Ut*, qui eſt 5, 0000000000 ſubſtraho log. *Sol* qui eſt 4, 8252574989, id, quod reſtat

0, 1747425011, exhibet quantitatem Quintæ Temperamenti.

Pariter differentia Logarithmorum 3 & 2 quæ in tabulis Logarithmorum habetur 1760912594, exhibet quantitatem Quintæ perfectæ; hinc ſubſtraho Quintam Temperamenti inventi & reſtat 13487583; id quod debet dare Log. $\frac{1}{4}$ Commatis; & hoc verum eſt; nam log. Commatis toni id eſt differentia logar. 81 & 80 eſt 53950319, cujus Quarta pars eſt 13487580. Si velimus examinare an Quævis Quinta novæ diviſionis ut *Re*, *La*, differat a vera $\frac{1}{4}$ minus $\frac{1}{110}$ Commatis; debemus a Log. *Re*, qui eſt 4,9514467743, ſubſtrahere Log. *La*, qui eſt 4,7766551643, reſtat 1747916100, quem ſubtraho a Logarithmo veræ Quintæ qui erat 1760912594, reſtat 12996494, qui minor eſt Log. Quartæ partis Commatis, ſcilicet 13487580; a quo igitur eum ſubtraho & reſtat 491086: Debemus nunc videre, quam partem Commatis hoc faciat; idcirco divido Log. Commatis, ſcilicet 53950319 per 491086, quotiens eſt fere $\frac{1}{110}$. Ita ut pateat, noſtram Quintam non ſuperari $\frac{1}{4}$ Commatis a Quinta perfecta, ſed $\frac{1}{110}$ Commatis deeſſe. Eodem modo poteſt examinari quidquid ſpectat Temperamentum; nihil enim in computationibus Muſicis inſtituendis Logarithmorum uſui anteponendum.

FINIS.



INDEX RERUM

Quatuor Tomis contentarum.

TOMUS PRIMUS

OPERA MECHANICA.

HOROLOGIUM. pag. 1. *Hagæ-Com. ann.* 1658. *in quarto.*

HOROLOGIUM OSCILLATORIUM, sive de Motu Pendulorum ad Horologia aptato Demonstrationes Geometricæ. p. 15. *Parisiis* 1673. *in fol.*

Descriptio Horologii. 33.

Tabula Æquationis Dierum. 44.

De Descensu Gravium. 52.

De Descensu super plano inclinato. 62.

Dato in Cycloide puncto, rectam per illud ducere quæ Cycloidem tangat. 69.

De Motu in Cycloide. 72.

In Cycloide cujus axis ad perpendiculum erectus est, vertice deorsum spectante, tempora descensus quibus mobile, à quocunque in ea puncto dimissum, ad punctum imum verticis pervenit, sunt inter se æqualia; habentque ad tempus casus perpendicularis per totum axem cycloidis eam rationem, quam semicircumferentia circuli ad diametrum. 87.

De Linearum curvarum evolutione & dimensione. 89.

Semicycloidis evolutione, à vertice cœpta, alia semicyclois describitur evolutæ æqualis & similis, cujus basis est in ea recta quæ cycloidem evolutam in vertice contingit. 96.

Cyclois linea sui axis, sive diametri circuli genitoris, quadrupla est. 97.

Cujus lineæ evolutione parabola describatur ostendere. 99.

Rectam lineam invenire æqualem datæ portioni curvæ paraboloidis, ejus nempe in qua quadrata ordinatim applicatarum ad axem, sunt inter se sicut cubi abscissarum ad verticem. 100.

Conoidis parabolici superficiei curvæ circulum æqualem invenire. 102.

Sphæroidis oblongi superficiei circulum æqualem invenire. 103.

Sphæroidis lati sive compressi superficiei circulum æqualem invenire. Ibid.

Conoidis hyperbolici superficiei curvæ circulum æqualem invenire. 104.

Curvæ parabolicæ æqualem rectam lineam invenire. 105.

Lineas curvas exhibere quarum evolutione ellipses & hyperbolæ describantur, rectasque invenire iisdem curvis æquales. 107.

Datâ lineâ curvâ, invenire aliam cujus evo-

evolutione illa describatur; & ostendere quod ex unaquaque curva geometrica, alia curva itidem geometrica existat, cui recta linea æqualis dari possit. 108.

De Centro Oscillationis, seu Agitationis. 107.

Ponderibus quotlibet ad eandem partem plani existentibus, si à singulorum centris gravitatis agantur in planum illud perpendiculares; hæ singulæ in sua pondera ductæ, tantundem simul efficient, ac perpendicularis, à centro gravitatis ponderum omnium in planum idem cadens, ducta in pondera omnia. 123.

Dato pendulo ex ponderibus quotlibet composito, si singula ducantur in quadrata distantiarum suarum ab axe oscillationis, & summa productorum dividatur per id quod fit ducendo ponderum summam, in distantiam centri gravitatis communis omnium ab eodem axe oscillationis; orietur longitudo penduli simplicis composito isochroni, sive distantia inter axem & centrum oscillationis ipsius penduli compositi 128.

Dato pendulo ex quotcunque ponderibus æqualibus composito; si summa quadratorum factorum à distantiis, quibus unumquodque pondus abest ab axe oscillationis, applicetur ad distantiam centri gravitatis communis ab eodem oscillationis axe, multiplicem secundum ipsorum ponderum numerum, orietur longitudo penduli simplicis composito isochroni. 131.

Datâ figurâ planâ & in eodem plano lineâ rectâ, quæ vel secet figuram vel non, ad quam perpendiculares cadant à particulis singulis minimis & æqualibus, in quas figura divisa intelligitur; invenire summam quadratorum ab omnibus istis perpendicularibus; sive planum, cujus multiplex, secundum particularum numerum, dictæ quadratorum summæ æquale sit. 135.

Datis in plano punctis quotlibet; si ex centro gravitatis eorum circulus quilibet describatur; ducantur autem ab omnibus datis punctis, ad punctum aliquod in circuli illius circumferentia lineæ rectæ; erit summa quadratorum ab omnibus semper eidem plano æqualis. 138.

Si figura plana, vel linea in plano existens, aliter atque aliter suspendatur à punctis, quæ, in eodem plano accepta, æqualiter à centro gravitatis suæ distent; agitata motu in latus, sibi ipsi isochrona est. 140.

Datâ figurâ solidâ, & lineâ rectâ interminatâ, quæ vel extra figuram cadat, vel per eam transeat; divisâque figurâ cogitatu in particulas minimas æquales, à quibus omnibus ad datam rectam perpendiculares ductæ intelligantur; invenire summam omnium quæ ab ipsis fiunt quadratorum, sive planum, cujus multiplex secundum particularum numerum, dictæ quadratorum summæ æquale sit. 142.

Figura quævis, sive linea fuerit, sive superficies, sive solidum; si aliter atque aliter suspendatur, agiteturque super axibus inter se parallelis, quique à centro gravitatis figuræ æqualiter distent, sibi ipsi isochrona est. 148.

Dato plano, cujus multiplex per numerum particularum, in quas suspensa figura divisa intelligitur, æquetur qua-

quadratis omnium distantiarum ab axe oscillationis; si illud applicetur ad rectam, æqualem distantiæ inter axem oscillationis & centrum gravitatis suspensæ magnitudinis, orietur longitudo penduli simplicis ipsi isochroni. 149.

Si spatium planum, cujus multiplex secundum numerum particularum suspensæ magnitudinis, æquetur quadratis distantiarum ab axe gravitatis, axi oscillationis parallelo; id, inquam, spatium si applicetur ad rectam, æqualem distantiæ inter utrumque dictorum axium, orietur recta æqualis intervallo, quo centrum oscillationis inferius est centro gravitatis ejusdem magnitudinis. 150.

Si magnitudo eadem, nunc brevius nunc longius suspensa, agitetur; erunt, sicut distantiæ axium oscillationis à centro gravitatis inter se, ita contraria ratione distantiæ centrorum oscillationis ab eodem gravitatis centro. 153.

Centrum oscillationis & punctum suspensionis inter se convertuntur. 154.

Quomodo in figuris planis centra oscillationis inveniantur. 154.

Centrum oscillationis Circuli. 157. *Rectanguli.* Ibid. *Trianguli isoscelis.* 158. *Parabolæ.* Ibid. *Sectoris circuli.* Ibid. *Circuli, aliter quam supra.* 160. *Peripheriæ circuli.* Ibid. *Polygonorum ordinatorum.* 161.

Quomodo, in solidis figuris, oscillationis centra inveniantur. 165.

Centrum oscillationis in Pyramide. 166. *Coni.* 167. *Sphæræ.* Ibid. *Cylindri.* 168. *Conoidis Parabolici.* Ibid. *Conoidis Hyperbolici.* 169. *dimidii Coni.* Ibid.

Horologiorum motum temperare addito pondere exiguo secundario, quod super virga penduli, certa ratione divisa, sursum deorsumque moveri possit. 172.

Centri oscillationis rationem haberi non posse, in pendulis inter Cycloides suspensis; & quomodo hinc orta difficultas tollatur. 177.

De mensuræ universalis, & perpetuæ, constituendæ ratione. 178.

Spatium definire, quod gravia, perpendiculariter cadentia, dato tempore percurrunt. 182.

Secundi Horologii Constructio è circulari pendulorum motu deducta 185.

De Vi Centrifuga ex motu circulari, Theoremata. 188.

Brevis Institutio de Usu Horologiorum ad Inveniendas longitudines. 193. *Hagæ-Com.* Belgice edita.

Reducere horologia ad rectam dierum mensuram vel cognoscere quanto citius vel tardius spatio 24 horarum moveantur. 196.

Tabula Æquationis Dierum. 198.

Ope Horologiorum mari invenire longitudinem loci in quo versaris. 202.

Mari invenire horam diei. 204.

Quomodo ex observatione ortus & occasus Solis & ex hora horologiorum longitudo mari inveniri queat. 205.

Excerpta ex literis de successu horologiorum datis Londini $\frac{13}{23}$ Januarii 1665. 211.

Experimentum circa pendula. 213. *Journal des Sçavans* 23. Fevr. 1665.

De Hugeniana Centri oscillationis Determinatione controversia. 215.

Observationes Abbatis Catalani in propositionem, quæ fundamentum

est 4æ. partis tractatus de Pendulis, Hugenii 217. *Journal des Sçavans* 1682. in initio.

Domini Abbatis Catalani Examen Mathematicum Centri Oscillationis. 219. *ibid.*

Excerpta ex literis Domini Hugenii, quibus respondet observationi Abbatis Catelani in 4am. propositionem Tractatus de Centris oscillationis. 222. *ibid.* 29. Junii 1682.

Exceptio Abbatis Catalani ad responsionem Hugenii. 225. *ibid.* 20. Julii 1682.

Objectio Abbatis Catalani contra motum Pendulorum in Cycloidibus. 227. *ibid.* 7. Sept. 1682.

Responsio ad objectiones Hugenii adversus methodum Abbatis Catalani de determinando Centro Oscillationis 228. *ibid.* 14. Sept. 1682.

Excerpta ex litteris D. Bernoullii datis Basileæ ad Autorem Diarii Parisiensis, de Controversia, inter Abbatem Catalanum & Hugenium, de Centro oscillationis. 230. *ibid.* 24. April. 1684.

Excerpta ex literis Dni. Hugenii ad Auctores Diarii Parisiensis, datis Hagæ 8. Junii 1684. quæ continent ejus responsionem ad exceptionem Dni. Abbatis Catalani, de centro Oscillationis. 232. *ibid.* 3. Julii 1684.

Responsio Dni. Abbatis Catalani ad Literas Dni. Bernoulli de Controversia sua cum Dno. Hugenio de centro Oscillationis. 235. *ibid.* 11. Sept. 1684.

Dni. Bernoulli narratio controversiæ inter Dnos. Hugenium & Abbatem Catalanum agitatæ de centro Oscillationis, quæ loco Animadversionis esse poterit in Responsionem Dni. Catalani. 237. *Acta eruditorum Lips.* mensis Julii. 1686.

Litteræ Dni. Marchionis de l' Hôpital ad Dum. Hugenium, in quibus contendit, se regulam hujus Auctoris de Centro Oscillationis penduli compositi demonstrare per causam Physicam, & respondere simul Dno. Bernoulli. 242. *Histoire des ouvrages des Sçavans.* mensis Junii. 1690.

Observationes Dni. Hugenii in literas præcedentes & in relationem Dni. Bernoulli, cujus in iis fit mentio. 246. *ibid.*

MACHINÆ QUÆDAM ET VARIA CIRCA MECHANICAM. 249.

Excerpta ex Litteris Domini Hugenii, novam quandam Inventionem Horologiorum exactissimorum ac portatilium concernentibus. 253. *Journal des Sçavans.* 25. Febr. 1675.

Nova Libella, Telescopio instructa, propriam secum ferens probationem & quæ in unica statione verificatur, & rectificatur. 254. *ibid.* 9. Jan. 1680.

Rectificationis Libellæ Demonstratio. 258. *ibid.* 26. Feb. 1680.

Astroscopia Compendiaria, Tubi Optici molimine liberata. 261. *Hagæ. Com.* 1684. *in quarto.*

Auctarium. 273. *ibid.*

Excerpta ex literis Dni. Hugenii de novâ methodo construendi Barometrum. 276. *Journal des Sçavans* 12. Dec. 1672.

Nova vis movens mediante pulvere ni-

nitrato & aëre. 280. *Divers ouvrages de Mathmatique & de Phiſique de Mrs. de l' Academie Rojale des ſciences.* p. 320.

Demonſtratio Æquilibrii Bilancis. 282. *ibid.* p. 113.

Si ſuper planum Horizontale quod imponitur lineæ rectæ, quæ id dividit in duas partes, applicetur pondus, vis, quam illud pondus habebit ad deflectendum planum partem verſus ad quam applicatur erit major, quam ſi poſitum ſit prope dictam lineam. 283.

Si planum Horizontale; oneratum plurimis ponderibus, maneat in æquilibrio, impoſitum lineæ rectæ, quæ id ſecat in duas partes, centrum gravitatis plani ſic onerati erit in ipſa lineâ rectâ. 284.

Duo gravia commenſurabilia appenſa ad extremitates brachiorum Libræ erunt in æquilibrio, ſi brachia ſint in ratione reciproca gravium. 284.

De potentiis fila funeſve trahentibus. 287. *ibid.* p. 317.

Datis poſitione quotlibet punctis; ſive in eodem plano fuerint, ſive non: ſi à puncto quod eorum commune eſt gravitatis centrum, ad unumquodque datorum fila extendantur, eaque ſingula trahantur à potentiis quæ ſint inter ſe ut filorum longitudines, fiet æquilibrium manente nodo communi in dicto gravitatis centro. 288.

Solutio problematis a G G. Leibnitio propoſiti. 290 *Nouvelles de la republique des lettres Menſis Oct.* 1687.

Detegere lineam juxta quam ſi corpus deſcendat temporibus æqualibus æqualiter tellurem verſus accedat. 290.

Chriſtiani Hugenii, Solutio Problematis de linea in quam flexile ſe pondere proprio curvat. 291. *Acta Erud. Lips.* menſis Junii 1691.

Hugenii Annotationes in Librum Pariſiis 1689. editum, de Manuaria Nautica. 292. *Bibliotheque Univerſelle.* menſis Sept. 1693.

Reſponſum Dni. Renaldi ad Dominum Hugenium. 296. *Journal des Sçavans* 16. & 27. Maji. 1695.

Exceptio Dni. Hugenii ad Reſponſum Dni. Renaldi. 305. *Hiſtoire des ouvrages des Sçavans.* menſis April. 1694.

TOMUS SECUNDUS.

OPERA GEOMETRICA.

CHRISTIANI HUGENII THEOREMATA DE QUADRATURA HYPERBOLES, ELLIPSIS ET CIRCULI, EX DATO PORTIONUM GRAVITATIS CENTRO 309. *Lugd. Bat.* 1651. *in quarto.*

Omnis hyperboles portio ad triangulum inſcriptum, eandem cum ipſa Baſin habentem eandemque altitudinem, hanc habet rationem; quam ſubſeſquialtera duarum, lateris tranſverſi & diametri portionis, ad eam quæ ex centro ſectionis ducitur ad portionis centrum gravitatis. 323.

Omnis ellipſis vel circuli portio ad triangulum inſcriptum, eandem cum ipſa

Basin habentem eandemque altitudinem, hanc habet rationem; quam subsesqui altera diametri portionis reliquæ, ad eam quæ ex figuræ centro ducitur ad centrum gravitatis in portione 324.

In Semicirculo & quolibet circuli sectore, habet arcus ad duas tertias rectæ sibi subtensæ hanc rationem, quam semidiameter ad eam, quæ ex centro ducitur ad sectoris centrum gravitatis. 326.

ΕΞΕΤΑΣΙΣ Cyclometriæ Clarissimi Viri Gregorii à S. Vincentio, S. J. editæ Anno 1647. 328. *ibid.*

Christianii Hugenii ad C. V. Franc. Xaverium Ainscom. S. J. Epistola, qua diluuntur ea quibus Ἐξέτασις Cyclometriæ Gregorii à Sto. Vincentio impugnata fuit. 341. *Hagæ. Com.* 1656. *in quarto.*

Epistola Carteſii. 347.

Christiani Hugenii de Circuli Magnitudine Inventa. Accedunt ejusdem Problematum quorundam illustrium Constructiones. 351. *Lugd. Bat.* 1654 *in quarto.*

Omnis circulus major est polygono æqualium laterum sibi inscripto & triente excessus quo id polygonum superat aliud inscriptum subduplo laterum numero. 361.

Omnis circulus minor est duabus tertiis polygoni æqualium laterum sibi circumscripti & triente polygoni similis inscripti. 361.

Omnis circuli circumferentia major est perimetro polygoni æqualium laterum sibi inscripti, & triente excessus quo perimeter eadem superat perimetrum alterius polygoni inscripti subduplo laterum numero. 362.

Circulo dato, si ad diametri terminum contingens ducatur, ducatur autem & ab opposito diametri termino quæ circumferentiam secet occurratque tangenti ductæ: erunt interceptæ tangentis duæ tertiæ cum triente ejus quæ ab intersectionis puncto diametro ad angulos rectos incidet, simul arcu abscisso adjacente majores. 364.

Omnis circuli circumferentia minor est duabus tertiis perimetri polygoni æqualium laterum sibi inscripti & triente perimetri polygoni similis circumscripti. 365.

Peripheriæ ad diametrum rationem invenire quamlibet veræ propinquam. 366.

Rectam sumere peripheriæ dati circuli æqualem. 368.

Dato arcui cuicunque rectam æqualem sumere. 370.

Omnis circuli circumferentia minor est minore duarum mediarum proportionalium inter perimetros polygonorum similium, quorum alterum ordinate circulo inscriptum sit, alterum circumscriptum. Et circulus minor est polygono istis simili cujus ambitus majori mediarum æquetur. 373.

Si inter productam circuli diametrum & circumferentiam recta aptetur radio æqualis, & producta circulum secet, occurratque tangenti circulum ad alterum diametri terminum: Intercipiet ea partem tangentis arcu adjacente abscisso majorem. 376.

Si diametro circuli semidiameter in directum adjiciatur, & ab adjectæ termino recta ducatur quæ circulum secet, occurratque tangenti circulum ad terminum.

num diametri oppositum: Intercipiet ea partem tangentis arcu adjacente abscisso minorem. 377.

Portionis circuli centrum gravitatis diametrum portionis ita dividit, ut pars quæ ad verticem reliquâ major sit, minor autem quam ejusdem sesquialtera. 378.

Circuli portio semicirculo minor ad inscriptum triangulum maximum majorem rationem habet quam sesquitertiam, minorem vero quam diameter portionis reliquæ tripla sesquitertia ad circuli diametrum cum tripla ea, quæ à centro circuli pertingit ad portionis basin. 380.

Arcus quilibet semicircumferentiâ minor, major est suâ subtensâ simul & triente differentiæ quâ subtensa sinum excedit. Idem verò minor quam subtensa simul cum ea quæ ad dictum trientem sese habeat, ut quadrupla subtensa juncta sinui ad subtensam duplam cum sinu triplo. 382.

Circumferentiæ ad diametrum rationem investigare; & ex datis inscriptis in dato circulo invenire longitudinem arcuum quibus illæ subtenduntur. 384.

CHRISTIANI HUGENII ILLVSTRIUM QVORUNDAM PROBLEMATUM CONSTRUCTIONES. 388 Ibid.

Datam sphæram plano secare, ut portiones inter se rationem habeant datam 388.

Cubum invenire dati cubi duplum. 391.

Datis duabus rectis duas medias proportionales invenire. 393

Quadrato dato & uno latere producto, aptare sub angulo exteriori rectum magnitudine datam quæ ad angulum oppositum pertineat. 396.

Dato quadrato, & duobus contiguis lateribus productis, aptare sub angulo interiori rectam magnitudine datam quæ per angulum oppositum transeat. Oportet autem non minorem esse datam quam sit quadrati diameter dupla. 397.

Rhombo dato, & uno latere producto, aptare sub angulo exteriori lineam magnitudine datam quæ ad oppositum angulum pertineat. 397.

Rhombo dato & duobus contiguis lateribus productis, aptare sub angulo interiori rectam magnitudine datam quæ per oppositum angulum transeat. Oportet autem datam non minorem esse quam duplam diametri quæ reliquos duos rhombi angulos conjungit. 399.

In Conchoide linea invenire confinia flexus contrarii. 403.

CONTROVERSIA DE CIRCULI ET HYPERBOLÆ QUADRATURA. 405.

Vera Circuli & Hyperbolæ Quadratura Authore *Jacobo Gregorio.* 407. *Patavii* 1668. *in quarto.*

Serierum terminationes invenire. 423. & 426.

Ex data quantitate, eodem modo composita a duobus terminis convergentibus cujuscunque seriei convergentis, quo componitur ex terminis convergentibus ejusdem seriei immediate sequentibus; seriei propositæ terminationem invenire. 427.

Sectorem circuli, ellipseos, vel hyperbolæ, non esse compositum analyticè à triangulo ad centrum inscripto & trapezio circumscripto. 429.

Dato circulo æquale invenire quadratum. 446.

Ex dato sinu invenire arcum. 448.

Ex dato arcu invenire sinum. 448.
Invenire quadratum æquale spatio hyperbolico contento à curva hyperbolica, uno asymptoto & duabus rectis alteri asymptoto parallelis; quod spatium æquale est sectori hyperbolico cujus basis est eadem curva. 449.
Propositi cujuscunque numeri logarithmum invenire. 452.
Ex dato logarithmo invenire ejus numerum. 459.
Rectâ per datum punctum in diametro ductâ, semicirculum in ratione data dividere. 460.
Hugenii Observationes in Librum Jacobi Gregorii, de Vera Circuli & Hyperbolæ Quadratura. 463. *Journal des Sçavans* 2. Julii. 1668.
Invenire per logarithmos dimensionem Spatii Hyperbolici contenti inter Curvam & unam ex Asymptotis & duas lineas parallelas ad alteram Asymptoton. 465.
Domini Gregorii Responsum ad Animadversiones Domini Hugenii, in ejus Librum, de Vera Circuli & Hyperbolæ Quadratura. 466. *Philosophical Transactions.* n. 37.
Excerpta ex Literis Dni. Hugenii de Responso, quod Dnus. Gregorius dedit ad Examen Libri, cui Titulus est, Vera Circuli & Hyperbolæ Quadratura. 472. *Journal des Sçavans* 12. Nov. 1668.
Excerpta ex Epistola D. Jacobi Gregorii, continente quasdam ejus Considerationes, super Epistola D. Hugenii, impressa in Vindicationem Examinis sui Libri, de Vera Circuli & Hyperbolæ Quadratura. 476. *Philosophical Transactions.* n. 44.
Christiani Hugenii Geometrica Varia. 483.
Constructio Loci ad Hyperbolam per Asymptotos. 485. *Divers ouvrages de Math. & de Ph. de Mrs. de l'Acad. R.* p. 322.
Demonstratio Regulæ de Maximis & Minimis. 490. *ibid.* p. 326.
Regula ad inveniendas Tangentes linearum curvarum. 498. *ibid.* p. 330.
Christiani Hugenii Epistola de Curvis quibusdam peculiaribus. 507. *Histoire des ouvrages des Sçavans.* mensis Febr. 1693.
Invenire lineam rectam æqualem datæ portioni lineæ logarithmicæ. Ibid.
Alia curva cujus longitudo ope ipsius curvæ mensuratur. 508.
Quadratura Hyperboles adhibita curva illa. 508.
Curvæ ejusdem descriptio mechanica. 509.
Varia de catinaria. 511.
Quadratura curvæ cujus æquatio est $x^3 + y^3 = xyn$. 514.
Problema ab Eruditis solvendum: a Johanne Bernoullio in Actis Lipsiensibus mensis Maji Ann. 1693. propositum. 515.
C. H. Z. De Problemate Bernoulliano in Actis Lipsiensibus proposito. 516. *Acta Erud. Lips.* mensis Oct. 1693.
C. H. Z. Constructio universalis Problematis a Clarissimo Viro Joh. Bernoullio propositi. 518. *ibid.* Sept. 1694.

TO-

INDEX RERUM.

TOMUS TERTIUS.

OPERA ASTRONOMICA.

CHRISTIANI HUGENII DE SATURNI LUNA OBSERVATIO NOVA. 521. *Hagæ-Com.* 1656.

CHRISTIANI HUGENII ZULICHEMII, SYSTEMA SATURNIUM, sive de Causis mirandorum Saturni Phænomenon; & Comite ejus Planeta novo. 527. *Hagæ Com.* 1659.

Telescoporium nostrorum Descriptio. 537.

Quædam circa planetas & fixas observata. 539.

In Jovis disco zonæ candicantes. 539.

In Marte zona obscura. 540.

Fixarum diametri nulla latitudine. 540.

Phænomenon in Orione novum. 540.

Circa Saturnum observationes. 541.

Saturnus brachiorum expers inventus. 544.

Brachia Saturno renata. 545.

Brachia Saturni in ansas mutari cœpta. 546.

Ansæ Saturni amplius patefactæ. 547.

Comes infra Saturnum transire visus 548.

Idem supra Saturnum transiens. 548.

Lunæ Saturniæ periodus. 548.

Eadem periodus accuratius supputata. 549.

Mensis Saturnicolarum vera longitudo. 551.

Tabula motus æqualis Lunæ Saturniæ in orbita sua respectu fixarum. 552.

Locus Lunæ Saturniæ quomodo supputetur. 553.

Non esse alteram ansarum quandoque altera minorem. 559.

Non etiam unam quam alteram citius ad medium Saturni Corpus applicari. 559.

Hevelii hypothesis circa ansas examinatur. 560.

Causæ phænomenôn Saturni à Robervallio excogitatæ. 561.

Hodiernæ Siculi circa eadem phænomena opinio. 562.

Nostra hypothesis qua ratione excogitata. 564.

Annulo Saturnum cingi. 565.

Eum ad Eclipticæ planum obliquè positum esse. 565.

Occurritur iis quæ de annulo objici possent. 566.

Saturnii major diameter Æquatori parallela ostenditur. 567.

Hevelii de inclinatione ansarum contraria opinio. 569.

Ricciolus sibi contrarius Lib. 7. *Almag. novi.* 570.

Ulterior hypotheseos nostræ explanatio. 570.

Causa phaseos ansarum latissimarum. 571.

Clarior Saturnus propter ansas cernitur. 572.

Lunæ Saturniæ motus apparens ellipticus. 572.

Quomodo ansarum latitudo contrahatur. 573.

Quomodo patulæ videri ansæ desinant. 573.

Majorem Saturni diametrum necessario Æquatori parallelam semper videri. 574.

Ro-

Rotundæ phaseos causæ. 575.
Quid sit in Saturni disco Zona nigricans. 576.
Saturnus quando necessario rotundus spectari debeat. 578.
Quænam Saturnicolis sint loca æquinoctiorum. 580.
Saturnus brachiorum expers futurus quo modo cognoscatur. 585.
Quibus temporibus rotunda phasis reversura sit prædicitur. 587.
Quando latissimæ omnium ansæ apparituræ sint. 588.
De Saturni magnitudine & à terris distantia. 589.
Planetarum diametri. 589. & seq.
Diametri Solis ad Planetarum diametros ratio. 591.
Ratio observandi Planetarum diametros apparentes accuratissima. 593.
Diametri Veneris observatio. 594.
EUSTACHII DE DIVINIS SEPTEMPEDANI BREVIS ANNOTATIO IN SYSTEMA SATURNIUM CHRISTIANI HUGENII ad Serenissimum Principem Leopoldum Magni Ducis Hetruriæ fratrem. 597. *Hagæ-Com.* 1660.
Honorati Fabri, S. J. de Saturno Sententia. 610.
CHRISTIANI HUGENII ZULICHEMII BREVIS ASSERTIO SYSTEMATIS SATURNII SUI, ad Serenissimum Principem Leopoldum ab Hetruria. 619. *Hagæ-Com.* 1660.
Fabriani Systematis examen. 632.
CHRISTIANI HUGENII DE SATURNI ANNULO OBSERVATIONES. 635.
Observationes in Saturnum Parisiis habitæ in Bibliotheca Regia. 637. *Journal des Sçavans* 11. Febr. 1669.
Vera annuli inclinatio. 637.
Phasis rotunda. 638.
Excerpta ex literis D. Hugenii, Academiæ Regiæ Scientiarum Socii, ad Auctorem Diarii Eruditorum de figura Planetæ Saturni. 638. *ibid.* 12. Dec. 1672.
Brachia Saturno renata. 638.
Umbra in disco Saturni. 638.
Saturnus rotundus. 639.
Linea æquinoctialis annuli. 640.
CHRISTIANI HUGENII ΚΟΣΜΟΘΕΩΡΟΣ, SIVE DE TERRIS COELESTIBUS, EARUMQUE ORNATU, CONJECTURÆ. 641. *Hagæ-Com.* 1698.
Fuisse qui Planetis incolas tribuerint, sed nihil præterea de iis inquisivisse. 646.
Conjecturas hasce S. Scripturis non adversari. 647.
Conjecturas non esse vanas, quia non plane certæ. 649.
Ad sapientiam & pietatem facere quæ hic tractantur. 649.
Copernici Systema exponitur. 650.
Copernici doctrinam quæ rationes confirment. 650.
Planetarum magnitudinis inter se & ad Solem ratio. 651.
Micrometris præstare lamellas virgulasve tenues. 652.
Tellurem Planetis, & hos Telluri recte assimilari. 652.
Ex similitudine in hisce recte argumenta peti 652.
Planetas solidos esse & gravitate pollere. 653.
Nec deesse illis animalia. 653.
Ut nec plantas. 654.
Non nimiam in hisce fingendam dissimilitudinem. 655.
Aquas a Planetis non abesse. 656.
Nostræ tamen non prorsus similes. 657.

Nec

Nec alia ratione illic nesci & propagari stirpes quam apud nos. 657.
Idem & de animalibus verum esse. 658.
Summam animalium varietatem esse in Planetis. 660.
Idem in stirpibus locum habere. 660.
In Planetis esse animantia, quæ ratione utantur. 661.
Non obstare hominum vitia quo minus decorem terræ concilient. 662.
Nec rationem in Planetarum incolis à nostra diversam esse. 663.
Nec deesse illis sensus. 664. & seq.
Nec horum sensus longe alios esse ac nostratium. 667.
Ignem quoque Planetis communem esse. 669.
Magnitudinem corporum in Planetis existentium ex Planetarum magnitudine non recte conjici. 670.
In Planetis ut in Terra varia esse animalia quibus ratio competat. 670.
Et inter ea Hominibus similia. 670.
Planetarum incolas scientias excolere, & inter eas, Astronomiam. 672.
Et quæ ei inserviunt artes mechanicas. 673.
Ut & Geometriam, Arithmeticam. 674.
Et scribendi artem. 674.
Opticam. 674.
Has scientias homini præter naturam non esse. 675.
Planeticolas manus habere. 676.
Et pedes. 677.
Erectos oculos, vultumque. 677.
Nec tamen hinc sequi eorum formam nostræ plane similem. 678.
Planeticolas nobis vel æquales vel majores esse. 679.
Eos in societate vivere. 680.
Colloquiorum jucunditate frui. 680.
Domos adversus pluviam exstruere. 681.
Navigare, adeoque & artes, quæ eo faciunt excolere. 682.
Musicam. 683.
Quæ tamen à nostra diversa esse posset. 684.
Cur consonantia diapente post aliam similem vitiose ponatur? 685.
Demonstratio temperamenti in tono vocis adhibendi. 685.
Recensentur commoda quæ ad nos perveniunt ex animalibus, herbis, arboribus. 686.
Ex Metallis. 688.
Ex aqua, & aëre, variisque artificiis. 689.
Ex iis, quæ nostra ætate inventa sunt. 689.
Illa omnia verisimiliter non extare in Planetis, sed aliis æque dignis rependi. 690.
Christiani Hugenii Cosmotheoros, Liber II. 691.
Kircheri iter extaticum examinatur. 691.
Apparens qualis sit constitutio Solis & Planetarum in Mercurio. 694.
Qualis in Venere. 695.
In Marte. 696.
Jovem & Saturnum reliquis Planetis longe præstare, tam magnitudine, quam Lunarum multitudine. 697.
Proportio diametrorum tum Jovis, tum orbitarum satellitum ejus, ad orbitam Lunæ circa Terram. 698.
Tempora periodorum comitum Jovialium. 699.
Quænam sit Solis apparens magnitudo & lux in Jove, & quî cognosci queat. 700.
Itidem in Saturno. 700.

INDEX RERUM.

In Jove dies esse horarum quinque. 700.
Et perpetuum æquinoctium. 701.
Planeticolis stellas fixas eodem modo apparere, ac nobis. 702.
Qualis sit Planetarum aspectus, dierum ratio in Saturno. 702.
Qualis sit Annuli aspectus in Saturno. 703.
De Luna pauciora conjici posse. 704.
Satellitum Saturni & Jovis eandem ac Lunæ rationem esse. 705.
Lunam montibus & vallibus distinctam esse. 705.
Carere vero mari. 705.
Fluviis. 706.
Nubibus. 706.
Aëre & aqua. 706.
Hinc de animantibus & stirpibus incertiorem conjecturam esse. 707.
Jovis ac Saturni Lunas, non secus ac nostram Telluri, eandem partem suo Planetæ obvertere. 707.
Lunæ incolis si qui sint, qualis apparitura sit cælorum constitutio, dierum ratio, &c. 708.
Quod ad Jovis & Saturni Lunas facile transferre est. 709.
Solaris mundi secundum veram proportionem descriptio. 710.
Immensitas intervallorum inter Solem & Planetas illustratur comparatione cum motu globi è tormento emissi. 711.
In Sole omnem conjecturam deficere. 712.
Faculas Solares incertas videri. 712.
Propter calorem nulla illic vivere corpora nostris similia. 712.
Stellas fixas totidem esse Soles. 713.
Eas spargi per vasta cæli spatia, & alias ab aliis, ut proximas à Sole removeri. 714.
Nec Solem præ cæteris eminere contra Keplerum notatur. 714.
Nihil impedire, quo minus credamus circa unamquamque ex fixis, ut circa Solem, esse Planetas. 715.
Modus probabiliter investigandi distantiam fixarum à Sole. 717.
Unumquemque Solem vortice cingi, sed Cartesianis multum dissimili; contra quem pluribus disputatur. 719.

TOMUS QUARTUS
OPERA MISCELLANEA.

DE RATIOCINIIS IN LUDDO ALEÆ 723. *Ad calcem Exercitationum Math. Schotenii.*

Si a *vel* b *expectem, quorum utrumvis æquè facilè mihi obtingere possit, expectatio mea dicenda est valere* $\frac{a+b}{2}$. 728.

Si a, b, *vel* c, *expectem, quorum unumquodque pari facilitate mihi obtingere possit, expectatio mea æstimanda est* $\frac{a+b+c}{3}$. 729.

Si numerus casuum, quibus mihi eveniet a, *sit* p; *numerus autem casuum quibus mihi eveniet* b, *sit* q; *sumendo omnes casus æquè in proclivi esse: expectatio mea valebit* $\frac{pa+bq}{p+q}$. 730.

De facienda distributione inter diversos col-

colluſores, quando eorum ſortes inæquales ſunt. 731.

De facienda diſtributione, ſi unus mihi deficiat luſus & colluſori meo tres luſus. 732.

Item, ſi mihi deficiant duo luſus & colluſori meo tres luſus. 733.

Item, ſi mihi deficiant duo luſus, & colluſori meo quatuor. 733.

Item, poſitis tribus colluſoribus, quorum primo ut & ſecundo unus luſus deficiat, ſed tertio duo luſus. 734.

Item, poſitis tot colluſoribus, quot quis voluerit, ex quibus uni plures & alii pauciores luſus deficiunt. 735.

Tabula pro 3 colluſoribus. 736.

Invenire, quot vicibus ſuſcipere quis poſſit, ut unâ teſſerâ 6 puncta jaciat. 738.

Invenire, quot vicibus ſuſcipere quis poſſit, ut duabus teſſeris 12 puncta jaciat. 739.

Invenire quot teſſeris ſuſcipere quis poſſit, ut primâ vice duos ſenarios jaciat. 740.

Si cum alio ludam duabus teſſeris unum ſolummodo jactum, hâc conditione, ut, ſi ſeptenarius eveniat, ego vincam; at ille, ſi denarius obtingat; ſi vero quidquam aliud accidat, ut tum id quod depoſitum eſt æqualiter dividamus: Invenire qualis iſtius pars cuique noſtrum debeatur. 741.

Si ego & alius duabus teſſeris alternatim jaciamus, hâc conditione, ut ego vincam ſimul atque ſeptenarium jaciam, ille vero quam primum ſenarium jaciat; ita videlicet, ut ipſi primum jactum concedam: invenire rationem meæ ad ipſius ſortem. 742.

Coronidis loco ſubjungantur V. Problemata. 743.

Novus Cyclus Harmonicus. 745. *Hiſtoire des ouvrages des Sçavans.* Oct. 1691.

Tabula Diviſionis octavæ in partes 31. æquales, & diviſionis Octavæ ſecundum Temperamentum vulgare. 752.

Varia de Optica. 755.

Excerpta ex literis Dni. Hugenii, Academiæ Regiæ Scientiarum Socii, ad Autorem Diarii Eruditorum de Catoptrico conſpicillo Dni. Newtoni. 757. *Journal des Sçavans* 29. Febr. 1672.

Conſtructio Problematis optici. Propoſitio 39 Libri V. Alhazeni, & 22. Lib. VI. Vitellionis. 759.

Datis in eodem plano duobus punctis & circulo; inveniendum eſt punctum in peripheria circuli, ita ut lineæ ex puncto invento ad puncta data faciant cum radio circuli, per punctum inventum ductum, angulos inter ſe æquales. 759. Ouvrages de Mrs. de l'Acad. Roj. pag. 376.

Aliter. *Dato Speculo Cavo aut Convexo, itemque Oculo & Puncto Rei viſæ, invenire Punctum Reflexionis.* 760. Philoſophical Tranſactions. n. 97.

Compendium. 761. Ibid. n. 98.

Alia ſolutio. 761.

Problema Alhazeni.] *Dato Circulo, & punctis duobus, invenire punctum in Circumferentia Circuli dati, unde ductæ lineæ ad puncta data faciant ad Circumferentiam Angulos æquales.* 761. Ibid. n. 98.

Excerpta ex litteris Dni. Hugenii, Acad. Reg. Scient. Socii, ad Auctorem

rem Diarii Paris. de novo Microscopio ex Hollandia allato. 764. *Journal des Sçavans.* 15 Aug. 1678.
EXPERIMENTA PHYSICA. 767.
Excerpta ex literis Dni. Hugenii, Academiæ Regiæ Scientiarum Socii, ad Auctorem Diarii Eruditorum, de Phænomenis aquæ aëre purgatæ. 769. *ibid.* 25. Jull. 1672.
Experimentum I. *Aqua, sublatâ aëris pressione, hæret in tubo.* 770.
Experimentum II. *Notabile quid in descensu aquæ aëre purgatæ.* 771.
Experimentum III. *Adhibito spiritu vini loco aquæ.* 772.
Experimentum IV. *Aër, ex Spiritu vini aut aqua exhaustus, hæc corpora iterum intrat.* 773.
Experimentum V. *Laminæ metallicæ arcte inter se cohærent in vacuo licet nihil inter has detur.* 775.
Experimentum VI. *Effectus Siphonis in vacuo.* 776.

FINIS.

CATALOGUS
QUORUNDAM LIBRORUM,
Qui apud JANSSONIOS VAN DER AA, Bibliopolas Lugduni Batavorum, venales proſtant.

Abregé de l'Hiſtoire generale des Turcs, par Vanel, 12°. 4 *voll. avec fig.*
Admiranda rerum admirabilium Encomia, 12°.
Æſchinis Socratici Dialogi tres, per Horreum, 8°. Gr. & Lat.
Alaric ou Rome vaincuë, Poëme Heroïque, par Monſr. de Scudery 12°. *avec fig.*
AMINTAS HERDERSPEL VAN T. TASSO, DOOR WELLEKENS, 8°.
Andry de la Generation des Vers dans le Corps de l'Homme 12°.
Annales de la Cour & de Paris, pour les Annees 1697 *&* 1698. 12°.
Annus Sacer Poëticus, ſive ſelecta de Divis Cœleſtibus Epigrammata 12°. 2 Tomis.
Antonii Jus feudale, cum additamentis Strykii, 4°.
Apologie pour leurs Sereniſſ. Majeſtés Britanniques, contre un infame Libelle intitulé le vray Portrait de Guillaume Henry de Nauſſau, nouvel Abſçalom, nouvel Herode, nouveau Cromwel, nouveau Neron, 12°.
— *pour les Proteſtans, ou l'Auteur juſtifié pleinement leur conduite & leur ſeparation de la Communion de Rome.* 12°.
Athanaſii Opera, Gr. Lat. fol. 2 Voll.
Aurea Bulla Caroli V. Imp. de jure & ordine ſuccedendi in ducatum Mediolanenſem, &c. 4°.
Bauhuſii & Cabillavi Epigrammata, 24°.
Bellefontaine Medicine Dogmatique Mechanique, avec la Pharmacopée Rationelle, 12°. 2 voll.
BELLOSTE CHIRURGIEN D'HÔPITAL, 12°. avec fig.
Biblia Græca LXX. Interpretum, curâ L. Bos, 4°.
Bidermanni Acroamatum Academicorum Libri III. 12°.
Biſſchop Chorus Muſarum, ſive Poëmata, 8°.
Blancardi Opera Medica, Theoretica, Practica & Chirurgica, 4°.
Blegny Art de guerir les Maladies Veneriennes, 12°. 3 Tomes *avec fig.*
Boleſlavii Homo bene moriens 12°.
— Gemmeum monile Animæ Chriſtianæ, 12°.
Bontekoe Metaphyſica, OEconomia Animalis & Geulinx Phyſica vera, 8°.
Borgeſii Enodatio Juris Naturæ, 8°.
Breſmal Circulation des Eaux ou l'Hydrographie des Minerales d'Aix & de Spa, 8°.
Bruguier Reponſe au Livre intitulé le Renverſement de la Morale de Jeſu Chriſt, par les Erreurs des Calveniſtes. 12°.

Burgundius ad Consuetudines Flandriæ aliarumque Gentium, 12°.
Camerarii Symbola ac Emblemata Ethico Politica, 8°.
Catalogus Librorum Manuscriptorum Angliæ & Hiberniæ, fol.
Cherubin Effets de la Force de la Contiguité des Corps, 12°.
Choix des bons Mots, 12°.
Claubergii Opera Omnia Philosophica, curâ Schalbruchii, 4°.
Clos de Aquis Mineralibus Galliæ & de Mixtis naturalibus, 12°.
Crebilon Oeuvres, 12°.
Defence de la Monarchie de Sicile contre les Entreprises de la Cour de Rome, 12°.
Description du Chateau de Versailles, 12°. avec fig.
Divorce Celeste par Pallavicin, 12°.
Donkers Idea Febris petechialis, 8°.
Dousæ Poëmata, 8°.
Eeuwigduurende Liefdes Almanak, 8°.
Epistolæ Præstantium ac Eruditorum Virorum, fol. Charta Maj.
Flâvissæ Poëticæ sive Electorum Poëticorum Thesaurus Sacro-Profanus, 8°.
Fleetwood Inscriptionum Antiquarum Sylloge, 8°.
Gassendi Abregé de la Philosophie, 12°. 7 Voll.
Gobart Tractatus Philosophicus de Barometro, 12°. cum fig
Guide, ou nouvelle Description d'Amsterdam, 8°.
Hartmanni Praxis Chymiatrica, 8°.
Hartsoeker Principes de Physique, 4°.
Havercamp de nummis Alexandri Magni, 4°. cum fig.
Herbinius de Cataractis in Genere, 4°. cum fig.
Heucheri novi Proventus Horti Medici Acad. Vitembergensis, 4°.
Hildani Observationes & Epistolæ Chirurgico-Medicæ, 4°. 2 Voll.
Hippocratis Aphorismi per Almeloveen, 24°.
— Metrica paraphrasi translati ab H. v. Poot. 24°.
Histoire des Indes Orientales par Mr. Souchu de Rennefort, 12°.
— *des Iles Antilles de l'Amerique* 4°. avec fig.
Homere Iliade & Odyssée, par Mad. Dacier, 12°. 6 Tomes, avec fig.
— *Iliade Poëme avec un discours sur Homere, par Mr. de la Motte.* 12°.
Huetius de Interpretatione, 8°.
Huygens Traité de la Lumiere. 4°.
Jablonski Disquisitio de Lingua Lycaonica, 4°.
Jean danse mieux que Pierre, Pierre danse mieux que Jean. 12°. 5 Voll.
Instruction pour reunir les Eglises pretendues Reformees a l'Eglise Romaine, par Mr. Comiere. 12°.
Jurieu Justification de la Morale des Reformez, contre les Accusations de Mr. Arnaud, 8° 2 Tomes.
Jus Austriacum in successione Regnorum Hispaniæ vindicatum, 4°.

Knib-

Knibbe Manuductio ad Oratoriam Sacram, 8°. 2 Voll.
Lamy Elemens de Mathematique, ou traité de la Grandeur en General, 12°.
Leti Critique Hiſtorique, Politique, Morale, Economique & Comique, ſur les Loteries Anciennes & Modernes, &c. 12°.
Letres Provinciales par Louis Montalte 8°. 3 Voll.
— *de Fr. Rabelais, avec des Obſervations*, 8°.
— *du Cardinal Bentivoglio, Ital. franc.* 12°.
Lipenii Biblotheca Juridica, Struvii, fol.
Logique par Mrs. de Port Rojal, 12°.
— *courte & facile par le Sr. Du Boisverd.* 8°.
Lyk-Predikatie over de Dood van d' Hr. Mitsen, door J. de Hartogh, 4°.
Machiavelli Hiſtoria Florentina, 12°.
Malvezzi Opere Hiſtoriſche e Politiſche, 12°.
— *Il Tarquino Superbo*, 12°.
Manzini Opere, 12°.
— *furori della Gioventu Eſercitii Rhetorici*, 12°.
Marechal Francois, 12°.
Maſcampi Epitome Hiſtoriæ Civilis, 8°.
Medulla Juſtinianea, 12°.
Melanges Hiſtoriques, 12°.
Menken de la Charlatanerie des Savans, 8°.
Moïens de reunir les Proteſtans avec l'Egliſe Romaine 12°.
Mollenbrocçius de Arthritide, 8°.
Monavii Bronchotomia, quæ eſt gutturis aperiendi artificioſa ratio, 8°.
Mort Idea Actionis Corporum 12°.
Mundi Opera Omnia Medico-Physica, 8°.
Oeuvres de Mr. Le Noble 12°. 19 Voll.
Oudini Commentarius de Scriptoribus Eccleſiæ Antiquis, fol. 3 Voll.
Pacii Analyſis & Iſagoge 8°. 2 Voll.
Parladorii Opera Juridica, 4°. 2 voll.
Paſſe partout Galant, 12°.
Pastor fido, 32°. Appreſſo P. Mortier.
Petau Hiſtoire Univerſelle, 12°. Paris 5 Tomes.
Pilpay Conſeils & Maximes, 8°.
Plazzonus de Partibus Generationis inſervientibus, 12°.
Pluimers Gedichten 4°. tweede deel.
Pourtraits des plus Celebres Profeſſeurs de Leide, 4°.
Preparations pour la Ste. Cene, avec le Voyage de Bethel, 12°.
Rochefoucault Reflexions ou Sentences & Maximes morales, 12°.
Schiere Doctrina Teſtamentorum & Fœderum omnium Divinorum, 4°.

Se-

Senecæ & Syri Mimi Sententiæ, cum Notis Diverſorum & Gruteri, 8°.
Serre dolci Pensieri sopra la Morte, 8°.
Theatre et autres Poesies de Madem: Barbier, 12°. avec fig.
Variolarum Methodus per Transplantationem, 8°.
Veſlingii Syntagma Anatomicum, ſive Anatomia, 4°. cum fig.
Vieussens novum Vasorum Corporis Humani Systema, 8°.
Vignole Regle des cinq Ordres d'Architecture, 4°. avec fig.
Voyage de Groenland, par le Pere Cordelier Pierre de Meſange, 12°. 2 Voll.
— *aux Côtes de Guinée & en Amerique*, 12°.
— *Le Prudent Voyageur, par L. du May*, 12°. 3 Voll.
Wechwyser der Eenvuldigen, door J. de Hartogh, 8°.
Weſtenberg ad Pandectas, 8°.
Dictionaire Engliſch and Frenſch & Frenſch and Englich of Miege 8°.
— Italiaanſch en Nederduyts, door Moſes Giron, 4°.
— Antiquitatum Romanarum & Græcar. per Danetum, in Uſum Delphini, 4°.
Grammaire Francoiſe d'un tour nouveau, compoſée en faveur de ceux qui preferent la Pratique a la Theorie, par Mr. Derbaud, 12°. avec fig.

Multi etiam alii apud Eoſdem reperiuntur.

AVIS AU RELIEUR.

Le Relieur prendra garde que le papier qui eſt à côté des Figures doit être conſervé pour faire deborder les Figures hors du Livre, & les placer ſuivant la page marquée ſur chaque planche.

BERIGT AAN DEN BOEK-BINDER.

De Boek-binder zy gewaarſchout het papier ter zyde de Figuren niet af te ſnyden; maar zodanig in te ſetten, dat de Figuren buyten het Boek uitſlaan: dezelven moeten geplaaſt werden volgens de paginaas op yder Tabel genoteert.

CHRISTIANI HUGENII

A ZULICHEM,

Dum viveret Zelhemi Toparchæ,

OPERA VARIA.

