Sound & Science: Digital Histories

Kirchner, Asthanasius. Phonurgia Nova. Campidona: Rudolf Dreherr, 1673.

https://acoustics.mpiwg-berlin.mpg.de/node/565

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

Tab: 178.



339

2692
7.0

P. 4. 14

33687

R. P. ATHANASII

KIRCHERI

FULDENSIS

E SOC. JESU.

PHONURGIA NOVA.

R. P. ATHANASII

KIRCHERI

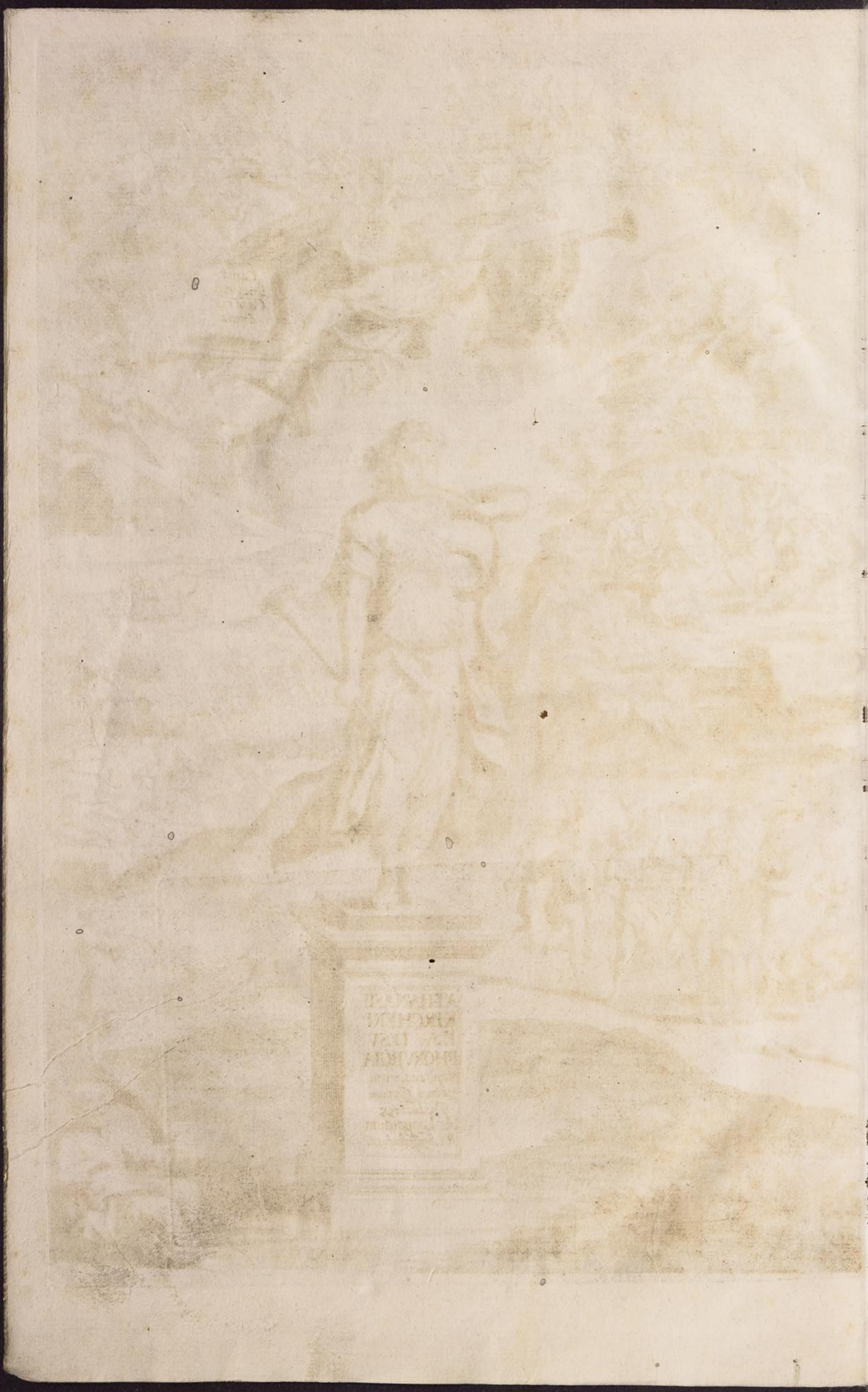
FULDENSIS

E SOC. JESU

PHONURGIA

NOVA


Canit
Inclyta
Cæsaræ
drma
ATHANASII
KIRCHERI
E Soc. IESV
PHONVRGIA
Admirandorum
& Sonos effectuum
Productrix
Ad Leopoldum
R. I. Semp. Augustū
Felix Cheurier del.
G. And. Wolfgang f.



ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU.

PHONURGIA NOVA

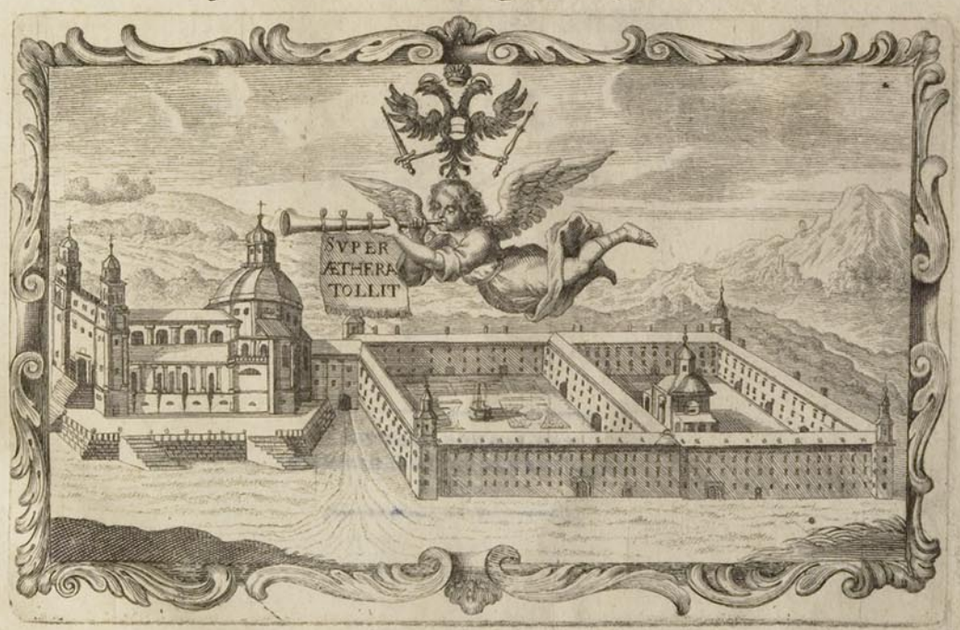
SIVE

Conjugium Mechanico-physicum ARTIS & NATVRÆ PARANYMPHA PHONOSOPHIA

Concinnatum;

quâ

UNIVERSA SONORUM NATURA, PROPRIETAS, VIRES effectuúmq; prodigiosorum Causæ, novâ & multiplici experimentorum exhibitione enucleantur; Instrumentorum Acusticorum, Machinarúmq; ad Naturæ prototypon adaptandarum, tum ad sonos ad remotissima spatia propagandos, tum in abditis domorum recessibus per occultioris ingenii machinamenta clam palámve sermocinandi modus & ratio traditur, tum denique in Bellorum tumultibus singularis hujusmodi Organorum Usus, & praxis per novam Phonologiam describitur.



CAMPIDONÆ
Per RUDOLPHUM DREHERR. ANNO M. DC. LXXIII.

Rara K58p

Rara
(534x)
MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE
Bibliothek
06-979

JOANNES PAULUS OLIVA.

PRÆPOSITUS GENERALIS SOCIETATIS JESU.

CUM Opus, cui titulus *Phonurgia Nova, sive de mirabilibus prodigiis soni, vocisque per machinas omnis generis propagandi* à P. Athanasio Kirchero nostræ Societatis Sacerdote conscriptum, aliquot ejusdem Societatis Theologi recognoverint, atque in lucem edi posse probaverint, potestatem facimus, ut typis mandetur, si ita iis, ad quos pertinet videbitur. *Datum Romæ 1. Decembris 1672.*

JOANNES PAULUS OLIVA.

Imprimatur

F. HYACINTHUS LIBELLUS
Sac. Palatii Apost. Mag.


IMP.
AVG.
DVS
IVSTVS
POL
PIVS
LEO
FELIX
Franz Herman. del.
G. And. Wolfgang Sculp.



LEO-POLDO I.

ROMANORUM IMPERATORI

SEMPER

AUGUSTO,

JUSTO, PIO, FELICI,

PERENNEM FELICITATEM PRECATVR

ATHANASIUS KIRCHERUS

E SOC. JESU.



ALIDO Tubæ clangore exaltabo vocem meam, classicorum polyphonismo Cęli verticem concutiam, Cornuum Tibiarúmque Martiali fragore animos auréſq; Auditorum perſtringam; præpotenti,

inquam, illâ virtutum heroicarum Tubâ PÆANA canam, quâ Religioſiſsimus LEOPOLDVS I. Romanorum Imperator ſemper Auguſtus, raro exemplo Mundo inclareſcit. Si enim Actionum Tuarum modum altiùs diſcutio, in Tuo CÆSAR invictiſsime, Magnæ Mentis pectore, ordine prorſus conſono, experiri video omnia, quæ ſparſim diffuſèq; apud alios inchoata ſunt virtutum inter ſe catenatarum præſidia; Religionis Amor, Fides & Conſtantia erga commiſſum Curæ Tuæ Imperium, in profligandis Chriſtianæ Reipublicæ hoſtibus Zelus; imperturbabilis proſpera inter & adverſa in tot tantíſque inſultibus & inſidiis, animus. Sed enim in hoc ancipiti rerum ſta-

tu

tu non defuerunt Tuæ irritamenta ſeveritatis, neque Civilis motûs ſemina, mentiúmque exulcerationes ubique obviæ; attamen Tuæ amuſsi juſtitiæ, id eſt, providenti grandis Animi Tui moderatione, quæ vulnerata erant, Clementiâ Tuâ ſanâſti potiùs, quàm recidiſti, qui etiam diſsimulando, nec omnia anxiè inquirendo, maluiſti videri inveniſſe bonos, quàm feciſſe; amari potiùs, quàm timeri. Hi ſunt validi virtutū clangores, quêis Mundum reples, quêis admirabili Mentis Tuæ ſublimitate Echonem in Subditos Tuos reſonas

CLAMORE
AMORE
ORE
RE.

CLA-

CLAMORE, Vitæ Tuæ exemplo sollicitas; AMORIS & benignitatis magnetismo trahis; MORVM probitate instruis; ORE quot verba fundis, iis tot Leges condis; RE-ipsâ; Iustitiâ in cognitionibus, in dubiis Constantiâ, Prudentiâ in Consiliis, Fortitudine & Clementiâ consono-dissonos Subditorum motus ita temperas, ut in absolutam concordiam cunctorum animos trahere videaris, quarum quidem præstantiam virtutum silentio supprimere malim, quàm eas nimis parcè attingere.

Sed ut ad veræ sapientiæ scientiarúmq; studium, quo si quandoq; à Mole Mundi, quam sustines, liberius tempus obtinueris, laudabili distineris, calamum convertam. Est Tibi Sapientissime CÆSAR,

non

non duntaxat ad artium ſcientiarúmque cognitionem capeſſendam, ſed & ad reconditiora Naturę ſacramenta penetranda mirè capax Ingenium. Neque enim aliter ad literatorum lauream viam ſternis, quàm exemplo, cùm jam vel à tenera ætate, Tuo in pectore Muſarũ omnium palęſtram erexeris ut proinde jam liberalium diſciplinarum vertices non Lauro tantùm, ſed & Imperiali exornatos Diademate videamus, compoſitumque tandem MARTEM inter & PALLADEM diſſidium literarius Orbis agnoſcat; & vel inde luculenter patet, quòd poſt complurium Operum meorum ſub felicibus Auguſtæ Majeſtatis Tuæ Auſpiciis editorum evulgationem, cùm de Phonurgia

mea,

mea, hujus Opuſculi argumento, ejuſque arcanis inaudiſſes, inſtanter egiſti, ut ea quantocyus publici juris fieret. Quod Opus omnibus jam numeris abſolutū ante Auguſtos Majeſtatis Tuæ pedes omni, quâ par eſt, obſequii & obſervantiæ affectu, Tibi veluti Mecœnati munificentiſſimo venerabundus depono. Quod ſi Tibi Sacratiſſime CÆSAR arriſerit; ecce lætitia geſtiens, illud cum Poëta liberiùs canam:

Jam dominas aures jam Regia tecta meremur,
Et Chelys Auguſto Judice tacta ſonat.

Atque hiſce calamum ſiſtens, Deum Opt: Max: ardenter oro, ut domitis inimicis Triumphes in excurrentis ſæculi felicitatem. Vale Orbis Fulcimentum, Reipublicæ Chriſtianæ Spes, & Salus.

Ex Coll. Romano 12. die Febr. 1673.

EXEGESIS
FRONTISPICII PRÆCEDENTIS.

QUA VELUTI EMBLEMATE QUODAM TOtius operis Argumentum explicatur.

ECce tibi, quæ mira ſoni vocíſque Poteſtas
Efficit, & Mundo Prodigioſa parit!
Aurea clariſonis complentur Vocibus aſtra,
Jactant Angelicos ſemper habere Choros.
Non ceſſant ſummo denſare Celeuſmata Divi,
Tergeminum Plauſum turba beata canit.
Inter ſe trepidi ſpirant certamina Venti,
Aëris horriſono murmure Carmen agunt.
Sibilat hinc Zephyr⁹, Boreas ſtrepit, Eur⁹ & Auſter,
Luctantes faciunt Ire redire ſonos.
Hymniſonis recitãt volucres modulamina roſtris,
Orbe repercuſſo quas rotat aura levis.
Flexanimas tendendo fides Helicona per Orbem
Circinat, & Muſas Mira ſonare ſuas
Edocet inſignis Pindi Phonaſcus Apollo,
Dum reſonum blanda voce perennat Opus.
Concertant Dryades Cantu, Satyríque bicornes
Ingeminant Calamos læta per arua ſuos.
Exagitare feras ſonitu, quem tortile cornu
Exerit, ut totum mulceat ore nemus,

Alma Diana docet. Animos conflictibus addunt
Tympana, Siſtra, Tubæ, dum reboare ſolent.
Cornua Nereides inflant; Vagus incola Ponti
Buccinat & gratum fundit ad alta melos
Hic Echus varias ludit per imaginis Umbras
Quas vaga vox ſparſim flexa reflexa facit.
Hic ſeſe pandunt inviſa Theatra ſonorum
Quèis animum Magicus faſcinat arte ſonus.
Fama ſed immenſum volitat clangore per Orbem
Inclyta per cælos Cæſaris Arma vehens.
Hæc ſunt Kircheri, quæ fert, monumenta laborum
Miro quæ præſens dogmate monſtrat opus.

Sic cecinit.

JOANNES STEPHANUS KESTLERUS.

IN

PHONURGIAM KIRCHERIANAM SYNCHARMICUM.

HActenus exiguos extruxit Fama Triumphos,
Kircheri & laudes vix tetigisse putat.
Plausus erat major lato spargendus in Orbe,
Et pleno reboans major ab ore sonus.
En nova sublimes quæ buccina percutit auras,
Et quæ vel Famam vincere voce queat.
Unde novos potiùs nullo sub limite Mundos,
Subque novo terras sidere quære novas.
Orbis hic angustus, certe magis ille sonorus,
Cum feriat geminum vox agitata latus.
Una ut naturæ vox, una & dignior Echo,
Uno Kircherum gestiat ore loqui.
Scilicet impavidus dum subterranea lustrat
Regna, tenebrosas ausus adire domos.
Ventorum & tractus sequitur, nigrósque recessus,
Sæpe ubi disrupto fædere terra fremit.
Dumque iterum ætherias spectat sublatus in auras,
Et tonitru & celeri fulmina torta manu.
Quid mirum est, inquit, tanto resonare fragore,
Quæ visa antiquum est ferre ruina Chaos.
Vis cæca, & nullis frænari legibus apta,
Nec ratio hæc, potiùs sed furor arma quatit.

Magna quidem irarum, & ferale ſonantia bellum,
Muta ſed, & nullis ſigna referta notis.
Hic labor hic meus eſt, aliam ſubtexere formam,
Quaque tonare ſimul, qua videare loqui.
Ignivomas vôces, & verba tonantia reddas,
Ore feras ventos, flumina voce feras.
Nec folles Vulcane tuos, ſteropisve lacertos,
Quæro, non ſtrepitus turbinis Eure tuos
Muſarum hoc opus eſt, poſſunt namq; omnia Muſę
Talia vel numeris monſtra liganda docent.
Muſarum hinc ſedes viſum eſt, & Apollinis antra,
Viſere, & inſuetos voce ciere modos.
Dum totum hic bibit ore melos, fontemq; recludit,
Numine & afflatur jam propiore Dei.
Divinum inſpirat tandem Muſurgia pectus,
Nec mortale ſonans, ſpiritus intus alit.
Hic ſeu delectent dulcis modulamina cantûs,
Compreſſove ſonos aëre; ſive manu.
Pandit hic in ſylvis quid & Orpheus, & quid Arion
Inter aquas, & quid tu Philomela potes.
Nec ſatis humanas ſic gutture flectere voces,
Sed docet ingenti verba animare ſono.
Hicq; tubam memorat qua poſsit ferre per auras
Verba, & longinquas ire loquela vias.
Tardior abſentes haud nunc mora terret Amicos,
Mittitur aut dubia Littera ſcripta manu.

Dum

Dum licet abſonos audire & reddere voces,
Nec, quamvis oculis, diſtat ab ore locus.
Prima quidem eſt audita dato inclareſcere ſigno,
Anglia, belligeris clangore nata tubis.
Anglica ſic dicta eſt tuba, ſic vel læta fatetur,
Quod Kirchere Tuum eſt, Anglia velle ſuum.
Dumq; Tui nuſquam magis extat plauſus honoris,
Quid mirum eſt Anglos præcinuiſſe Tibi.
Rara Avis, & diu domitrix Muſurgia fati
Non timeas poſthac, his celebrata, mori;
Extremam Cygnus languenti voce ſalutat
In Cantu ſuperos, non moritura Diem.
Nam fæcunda fores, quæ ſolum funere Phœnix
Diſsimilem haud prolem vel rediviva paris.
Augurio en vocis Tibi par Phonurgia ſurgit,
Voce pari reſonans, ſed nec honore minus.
Illic, heu taciturna nimis, Tuba conditur olim,
Nomine ſub tanto ſed tacuiſſe juvat;
Hic donec pateant tantæ miracula vocis
Spargat & Authorem latiùs Ipſa ſuum.
Ergo ſimul petat hoc ſibi vox & gloria centrum.
Lausque ſono diſcat creſcere, Laude ſonus.
Jamque ſuæ incurvet modo cornua Luna Dianæ,
Sunt propria indomitas iſta agitare feras.
Sylvicolæ texant, Satyri Faunique choreas
Auribus Ecce iſtis fiſtula digna manet.

Ceru-

Ceruleam ſi non Tritonque per æquora concham
Inflent, errantes decipit illa rates.
Horriſono miles Mars tuque accenderis ære,
Sed quoties diri funeris illa Tuba.
Cæſaris hæc noſtra eſt, hæc geſta, hæc illius arma,
Hæc quodcunque ſonet Buccina, Cæſar erit.

ANTONIUS WIDDRINGTONUS Anglus.

AD
P. ATHANASIUM KIRCHERUM.

QUò Tuba cõcluſas ferat hinc per inania voces
Et procul à nobis, diſſeris ipſe modum.
Mira equidem tradis nam quod Natura negavit
Hactenus id fieri ſedulus artem doces.
Naturam amplificas, quæque illa impertit avarè
Rebus clauſtra, magis tu ſpatioſa facis.
Invideat vel amet? regnum namque illius ornas
Hinc, illinc major diceris Ingenio.
Invideat vel amet, neque enim modò diſcet amare,
Aut odiſſe Tuæ Nobile mentis Opus.
Per te docta prius quàm nos ſermone doceres,
Edidicit meliùs, Fama animare tubas.
Nam tuba, quã pingis, reſonat propè; ſpargit at illa
Donatum chartis nomen ubique Tuum.
Hæc eadem ni fortè doces, minùs ipſe docebis,
Quam quod docta modis fecerit illa Tuis.

P. JOS. PINUS.

VIRTUTUM COMPENDIO, MUSARUM UNI-
cæ Gemmæ, *Orbem in sui admirationem rapienti, vix imitabili,*
Antipodum Oraculo, Viro πολύγλωττε, *Fuldensi* Flori, *Italiæ* Civi,
Romanæ Palladi, *Admodum Reverendo & Eximio*
in CHRISTO Patri, Patri ATHANASIO
KIRCHER *è Societate JESU.*

INsequitur Te justus honor, Kirchere fugisse
Non prodest, celer est, Tu fugis, ille volat.
Præmia cùm renuit, Virtus Tibi præmia portat,
Quo magis hæc renues, tunc magis illa dabit.
Te vult Fulda suum, Latium sed gaudet honore,
Hæc si lactando Te, dedit esse Tibi.
Te vult Roma suum, quod si contendere Fulda
Vult cum Romanis Judicis arbitrio
Lis committenda est, causæ decisio, sic sit.
Romæ mens, Fuldæ, sit valor ingenii.
Æternis Circis, celebret Tua Nomina Roma,
Insculpatque suis, Symbola Fulda typis.
Objectum Circi non sit Te noscere Terras,
Astra, Mare, aut quidquid vasta Mathesis habet,
Antipodum linguis uti, Memphisque sepulta
Symbola, Romanis, arte citasse novâ:
Majus quid volumus, Tuba sit quâ Fama loquatur,
Æthraque cernantur, contremuisse sono:
Ars Kirchere Tua est; Aquilis concessa Voluptas
Ut solem fixo Lumine conspiciant.

Frons

Frons Aquilina Tibi, radios per condita vibras,
Quid mirum? an non Tu rarior Orbis avis?
Altius ut tendat telum, vaga chorda premenda,
Ingenio ut ſcandas, candida corda premis,
Preſſo corde nihil citiùs, protrudit in altum,
Et quia Tu tantâ dexteritate vales,
Pro ſermone inter Divos, Terræque Políque,
Hoc inſtrumentum fers plaga ab Ætherea.
Orbis Delicium Tu nempè ter Optime Cæſar
Kircheri munus, fit Tibi conveniens,
Jam jam Fernandis poteris Tua facta referre, &
Dicere quam forti, pectore multa geras.
Hactenus Heroum repetebat fama per orben
CÆSARE TE, decet ut, Fama volare ſciat.
Nam Tibi de cælo Nomen LEOPOLDUS, & ecce,
D. non ſit fiet, Magne LEO, POLUS es,
Jungito poſt LEO, D. ſenſus LEO de POLO habetur.
Heroum Polus es, Fama Polaris erit.
Sic Kircher quas; KIRCH ER, hoc eſt TEMPLUM
(ILLE vocatur.)
Tu Templum Famæ Nobile, Kircher eris.

Ita Tibi Cliens Tuus devotiſſimus accinebat, cum Maximi Cæsaris, clementiſſimo juſſu, Romæ Te Directore, Orientalium linguarũ ſpecimen daret Joannes Baptista *Podeſtà* Sacræ Cæſareæ Regiæque Maiestatis linguarum Orientalium Secretarius. *Romæ ex Muſæo meo, ad Collegium Maronitarum de Monte Libano, in Feſto* S. Thomæ *Aquinatis 7. Martii* 1673.

IN

ADMIRABILEM PHONURGIAM

P. ATHANASII KIRCHERI

dissertissimi Naturæ Mystagogi.

EPIGRAMMA

Quod meritissimo Institutori suo debitæ gratitudinis & Observantiæ causâ subnectit.

JOANNES STEPHANUS KESTLERUS.

INgenio defessa Tuo Natura laborat,
Dum studet in Vires crescere mille novas.
Quævis in Arcanis penetralibus abdita condit
Alma Physis, studiis sunt superata Tuis.
Tanta perinde Tuæ consurgit Gloria famæ,
Orbis ut hanc capiat non satis Vnus adest.
Accedit Majus; dum Nomina Cæsaris ornas,
Inde Tuis Vernat Laurus honora Comis.
Sic postquam terras famâ compleveris omnes,
Aëris Imperium Regia Juno dabit.

PRÆFATIO AD LECTOREM.

TRICENUM jam annorum curriculum transigitur, quando Opus, quod *Ars Magna Lucis & Umbræ* inscribitur (quo, quæcunque ad Visûs visibiliúmque doctrinam & scientiam quovis modo revocari poterant, multiplici rerum novarum argumento tradebantur) Literariæ Reipublicæ exhibebam, quod cùm non exiguo plausu à Literario Orbe exceptum fuisse intellexissem, non secus:

- - - - ac unda truditur undâ
Sic variè exagitant tumidas molimina mentes.

incredibilis sanè animo peregrinis ideis prægnanti uti novorum semper, novorúmque technasmatum producendorũ Cupido, ita quoq; Acusticam faculatem Opticæ fidæ Sociæ pari argumentorum varietate & opulentiâ conjungendi, ardentissimum insedit desiderium; siquidem parrallelâ quadam comparatione unius cum altera constitutâ, certè tantam harum ad invicem affinitatem inveni, ut lucem nihil aliud, quàm consono-dissonum quiddam oculis; auribus verò lucidumbre quidpiam esse, haud inconsentaneâ combinatione concluserim, atque adeò ex harum miscellâ, quicquid in Mundo admiratione dignum, quodque mor-

ralium

talium animos tantopere attonitos reddit, reſultare videatur. His itaque probè præcognitis, non adeò difficilè arduumque videbatur, utramque paranymphâ rerum analogiâ connubio junctam firmo unionis fœdere ſtabilire.

Habet enim Phonurgia, ſive ſoni practica ſcientia non minùs, quàm Photurgia, id eſt, ſcientia Lucis longè latèque exporrectos θαυματουργίας ſuæ terminos, receſſuſque prorſus reconditos atque inacceſſos, quos ut ſuperarem, dici vix poteſt, quantum in doctrina ſubtili & ardua, καὶὰ τὴν ἐμπείρισιν in ſua principia reſolvenda mihi laborandum, quàm meus hic animi ſudârit & alſerit auſus: Vicit tandem labor improbus, omnia inquam evicit implantata mihi ad ſimilia arcana Naturæ quibuſcunque modis & mediis eruderanda propenſio, quâ factum eſt, ut nihil intactum intentatumque reliquerim, ut ad ambitum concepti moliminis ſcopum tandem pertingerem. Quod tametſi in vaſto Muſurgiæ Opere quàm uberrimè præſtiterimus, in hoc tamen præſenti opuſculo præter ea, quæ in *Nono Muſurgiæ Libro* expoſita ſunt, hîc repetita complurium novarum inventionum augmento cumulata ſtabilire conabimur, præſertim hoc tempore, quo occaſione Tubæ Mecologæ, quam Trombam ſive Trombonem vulgò vocant, quam ante vicennium ego primus inventam, & in

Musurgia impressam, nec non multiplici experimento comprobatam hic Romæ publici juris feci; quæ tandem præterlapso Anno primùm in Anglia à clarissimis & solertissimis Regiæ Academiæ choragis resuscitata, atque in praxin deducta, non Britanniam tantùm, sed & Galliam Italiamq; omnium admiratione, clangore novo & insolito perculit; quam proinde tum ad multorum curiosioris doctrinæ Virorum, tum ad variæ conditionis Principum preces instanter sollicitatus ad incudē revocatam, multiplici varietate auctam, hoc præsenti Opusculo publici juris faciendam censui. Si proinde quidpiam ad Reipublicæ Literariæ emolumentum, & ad Principum delectationem, usumque opportunum fructuosumque inde redundaverit, id non meæ tenuitati ingenii, sed παραδότῃ Luminum Patri acceptum Lector, ut adscribat, velim. Vale & cæptis fave.



Authen-

Authentica Testimonia

De prima hujus Artis inventione.

JACOBUS ALBANUS GHIBBESIUS POETA Laureatus Cæsareus in suo Epitalamio sic loquitur fol. 14.

[*At vocem stentoream optasset.*]

VOluisset utique sibi dâri tubam illam novam, quam suus Author vocat *Stentoro-phonicam*, ad amplificandam, & dilatandam vocem, ut longè undique perciperetur ad complura passuum millia; nupera est inventio Academicorum Societatis Regiæ Londini, præcipua verò laus tribuitur clar. Viro Samuëli Morlando Equiti Aurato, tanquam primo & unico Inventori; Tametsi εὕρηκα clamet Athanasius Kircherus, sibiq; decus famamq; vendicet; Asseruit enim nobis hæc scribentibus, rem totam abhinc annos circiter viginti à se descriptam & vulgatam in *Tom. 2. Musurgiæ, Cap. de Phonismis.* ubi sermo de Cornu Alexandri Magni (*cupidus tria præco*) Tot omnino ad milliaria probatum est in Anglia coram Rege; mirabilius multò est futurum, quod narravit mihi idem Kircherus de suo Tiburtino secessu ad Montem Vulturellum, uti rem recentissimam; is ibi cùm villicaretur (bis in anno solenne ipsi) Religionis causâ ædem B. Virgini sacram, quã instauravit, invisens hoc ineunte Mense *Junio* anni 1672. (quo ipso Mense nondum effluxo mando ego tantum prodigium memoriæ)

per

per inflationem ſimilis Tubæ veſperi factam, accivit conceptis verbis & clarè editis in poſterum diem ad Chriſtianæ pietatis Officia, & ad Euchariſtiam duo ampliùs millia pecuariorum & Colonorum ex circumſitis agris, Pagis & Caſtellis, qui ſubinde cum conjugibus & liberis, ut vocati bene manè à quarto uſque lapide præſto fuerunt. *Hucuſque* Ghibbeſius.

P. GASPAR SCHOTTUS.

IN MAGIA NATURALI Parte II. Fol. 156.

NOn merè inanis eſt ſpeculatio, quæ circa *Tubum acuſticum in remota loca voces propagantem* verſatur, ſed effectum infallibilem habet Machina. Nam P. Kircherus Romæ curavit ſibi fieri ex laminis ferreis ſtanno obductis, (Blech) Germani appellant, ingentem & longiſsimum Tubum rectum inſtar infundibuli, eumque intra conclave cubiculo ſuo conterminum ita diſpoſuit, ut orificium majus promineret intra hortum Collegii Romani, minus verò orificium intra cubiculum ſuum deſineret. Quoties igitur Janitor Collegii eum ad portam evocare volebat, ne ſemper aſcendere, aut altum clamare cogeretur, verſùs patulum infundibili orificium in porta remotiori ſtans ſe vertebat, & quæ vellet dicto Patri Kirchero in ſuo Cubiculo ad menſam ſtudenti inſinuabat, re-

ſponſumque accipiebat. Idemque confirmat citato *Libro ſecundo Folio 145.* & paſsim in toto Libro, ubi de Acuſticis inſtrumentis, de Tubis in vaſtiſsima ſpatia voces propagantibus agit; qui uti meus individuus fuit in re Litteraria ſocius, ſic omnia mea circa prodigioſas acuſticas Machinas Experimenta ignorare non potuit, teſtis fidus & αὐτοπτης, Operum meorum, aſsiduus Compilator & Scholiaſtes.

P. FRANCISCUS ESCHINARDUS.

IN DISCURSU DE SONO PNEUMATICO

Fol. 10.

HÆc à pluribus Menſibus (ſcilicet ex quo Tuba Anglica Romæ promulgata fuit) quamplurimis etiam digniſsimis Viris Ore & Scripto ſignificavi; & audio non paucos nunc inclinare in meam ſententiam, ſicuti ſemper illi favit P. Athanaſius Kircherus, à quo de Tubæ phonicæ conſtructione plura mox accipies, qui præter ea, quæ edidit in Muſurgia Anno 1648. conſtruxit Conicum Tubum 21. palmorum longum, quo tam reddebat, quàm accipiebat voces, etiam tenues ex diſsitis locis mirificè auctas; rem notiſsimam in Collegio Romano. Hæc P. Eſchinardus.

Conſentiunt hiſce Ephimerides Romani Anni 1672. ubi de Cornu Alexandri Magni, tum in *Muſurgia*, tum in *Arte Magna Lucis & Umbræ, Cap. de Phoniſ-*

Phoniſmis agit, hæ expreſsè dicunt: Hoc inventum jam à vicennio Romæ à P. Kirchero evulgatum. Idem teſtatur Joannes Philipus Hardorfferus *in Libro de Recreationibus Mathematicis, Tractatu de Muſicæ experimentis.*

Muſurgia *Tomo II. fol.* 271. ſic dicit: Acuſtica inſtrumenta ea vocamus, quibus, uti Opticis inſtrumentis remota nobis objecta & ſenſui viſivo impervia, veluti vicina & propinqua oculis ſiſtimus; ita acuſticis inſtrumentis, ſonos ad ſpacia remota, & ſenſui acuſtico impervia intra organa ad Naturæ exemplar fabricata mirâ induſtriâ coarctatos auribus repræſentamus abſentium. Item *Fol. 275. Coroll.* ubi deſcribitur Tubæ Conicæ & Cylindraceæ differentia, & de ſono vehementi cornu Alexandri Magni, & cauſis ejus. Item *Fol. 278.* ubi de Tuba in Arcum torta: cùm enim ſimiles reflexiones intra Tubum ſervent, hinc fit, ut infinitæ lineæ ſemper acutiùs reflexæ ubique aliquem orthophoniſmum relinquant, ex quibus tandem vehemens illa ſoni intenſio naſcitur, quam in hujuſmodi Tubis miramur: cùm præterea Tubus ſemper ex amplo in anguſtum decreſcat, fit, ut præter Orthophoniſmos inter gurguſtia illa Tubæ conſtitutos, is ſoni intenſionem mirum in modum augeat, & infinitis hoc pacto polyphoniſmis auctus ſonus per umbonem in infinitum pænè propagetur.

DE

DE PRAXI VERO, ET FABRICA HORUM TUborum Tubarúmque sic dicitur fol. 303.
Pragmatia VIII.

TUbum intra fabricam sive conicum, sive cochleatum ita disponere, ut quoscunque sonos tam articulatos quàm inarticulatos in conclavi aliquo, à publico quantumvis remoto, id est, ad remotissima spatia, ita certè & distinctè reddat, ac si ad aures absentium contingerent, nemine unde venire possint suspicante; & experientiâ in utroque Tubo in Collegio Romano comprobatum fuit Anno 1649.

IN ANNUIS SOCIETATIS JESU ANN: 1594. 1595. à P. SEBASTIANO BERETARIO *scriptis Romæ 1602 & editis Neapoli 1604. pag. 751. agens Author de Populis* Montanis *dictis in Americâ & Provinciâ Peruvii sic scribit:*

ALtera est (harum Gentium) consuetudo, quâ Gentibus omnibus præstare videntur. Tubis enim tibiisvé certa inflatis ratione, ita quod volunt significant, ut & longè audiantur; & perinde ac si expressis vocibus loquerentur, intelligantur, neque tamen ab iis, qui eorum linguam norunt, quæ significantur percipiuntur; nisi diu apud eos versati sint. Et cùm in quodam ejus Gentis populo Nostri penuriâ comeatûs laborarent, die quodam bene mane magnus feminarum numerus cum paropsidibus farinæ, escarumq; aliarum plenis præstò fuêre, ad eorum inopiam levandam.

dam. Miratus Samaniacus (Sacerdos Societatis) rei insolentiam, Caciquii Imperio id facere jussas accepit: buccinamq; illam quæ pridie sub noctem strepuisset, id significasse. *Hæc ibi.*

Multa ex aliis Authoribus adduci poterant, sed hæc pauca ad attestationem sufficiant.



INDEX ARGUMENTORUM,

Quæ hoc Opere continentur.

LIBER I.

PHONOSOPHIA ANACAMPTICA

PRÆFATIO.

Continens

Definitiones: Axiomata ſeu Hypotheſes: Poſtulata & Data.

SECTIO I.

DE NATURA ET PROPRIETATE SONI.

CAPUT I. Quo reflexi ſoni Natura deſcribitur.

PRÆLUSIO 1. *Sonus Lucis ſimia eſt.* *fol. 6*

2. *De Objecto* phonocamptico. *10*

3. *De Medio* phonocamptico *ſive Lineâ Actionis.* *12*

§. 1. De Linea Actionis phonicæ. Ibid.

§. 2. De celeritate ſoni, quâ Medium tranſit, ſive de ſpacii phonici *quantitate.* *14*

II. Demonſtrationes ſoni reflexi.

PROPOSITIO *Omnis Angulus* Phonoptotus *æqualis eſt angulo* Phonocamptico, *ſive, quod idem eſt, Angulus* Incidentiæ *æqualis eſt angulo* reflexionis *ejuſdem.* *18*

2. *Quandocúnque vox incidit in objectum aliquod* Orthophonum, *ſive* perpendiculare, *ea in ſeipſam reverberabitur.* *19*

3. *Quandocúnque vox incidit in objectum aliquod* Loxophonum, *ſive obliquè, non in ſeipſam, ſed in oppoſitam partem repercutietur.* *20*

CAPUT III. Canones Phonocamptici ſive Echometrici.

PROPOSITIO. *Quandocunque duo muri ad angulos rectos*

4. *commituntur, clariſſima* Echo *percipitur à Sonoro ita diſtante, ut axis* Coni phonici *angulum rectè bifariam ſecet.* 23

5. *Quandocunque Objectum* phonocampticum *concavum circulare eſt; in centro* phonico, *quod & centrum circuli eſt, conſtitutus* Echum *percipiet conſonantiſsimam.* 24

6. *Quantò vocale ſive ſonorum fuerit viciniùs objecto* phonocamptico, *tantò reflexa vox percipietur remotiùs, & quantò vocale fuerit remotiùs ab objecto* phonocamptico, *tantò reflexa vox percipietur vicinior.* 25

7. *Si plura objecta* phonocamptica *ita fuerint ordine diſpoſita, ut unum ſemper ab altero remotius ſit, & ad ea tardiùs* orthophonòs *pertingere poſsit, naſcetur* Echo polyphona, *id eſt, pluries ſucceſsivè ex pariete reddetur.* 26

§. 1. De Phoniſmis.

8. *Phoniſmus* Cylindricus *reflectitur in oppoſitam partem projecturâ cylindraceâ.* 29

9. *Phoniſmus* Ortophonus *in ſe ipſum reflectit.* Ibid.

10. *In phoniſmo* Conico *axis tantùm Angulorum æquitate reflectitur, phoniſmus verò reflexus erit* Conus *truncatus, ſicut in* phoniſmis & Acti-*nobiliſsimo optico axis pyramidis Luminaris ſive Viſualis vim habet tum illuminandi, tum diſtinctè repræſentandi: Eodem pactò res ſe habet in phoniſmo* Conico. 30

11. *Phoniſmus* conicus *ad parietem rectus reflexione ſuâ pariet* conum phonicum *truncatum inverſum.* 31

§. 2. De Poliphoniſmis. 32

12. *Centro phonico in Axe priſmatis* Trigoni Iſopleuri *concavi conſtituto, vox emiſſa triplici phoniſmo aucta in centrum ſuum redit.* Ibid.

13. *Centro phonico in Axe priſmatis* quadrilateri *concavi conſtituto, vox emiſſa quadruplici phoniſmo aucta ad id centrum redibit.* Centro

14. *Centro phonico conſtituto in axe Priſmatis* Pentagoni *æqui-lateri, vox emiſſa 5. phoniſmis aucta revertetur illùc, unde profluxerat.* 35

15. *Centro phonico conſtituto in Axe* hexagoni *priſmatis æqui-lateris, vox emiſſa 6. phoniſmis aucta revertetur ad ſe ipſam.* Ibid.

16. *Centro phonico conſtituto in Axe* Cylindri *concavi, vox emiſſa ex omnibus punctis* Peripheriæ *in ſeipſam reflectetur.* 38

17. *In Pyramidum quotcúnque laterum, uti & Conorum concavorum Axe conſtituta aure vox emiſſa nunquam revertetur in ſe ipſam, niſi in punctis L. & M. non verò in aliis punctis.* 39

18. *Centro phonico conſtituto in centro 5. Corporum Regularium concavorum, vox reflexa tot phoniſmis aucta redibit in ſe, quot corpus habuerit latera.* Ibid.

19. *Sphæra concava ſono propagando omnium eſt aptiſſima.* 40

SECTIO II.

DE ARCHITECTURA ECHONICA.

CAPUT I. Continens varia Problemata.

PROBLEMA. *Si objecta* phonocamptica *ex determinato loco*

1. *ita diſponatur, ut ad vocale non parallela tantùm, ſed & normalia ſint, vox ex ſingulis reflectetur in ſe ipſam.* 41

2. *Datis duobus punctis ſive ſtationibus, tum objecti ſitum, tum angulos determinare, ſub quibus vox* loxophona *it, & redit.* Ibid.

3. *Datis quibuslibet punctis, ſeu ſtationibus quomodolibet diſpoſitis, dummodo legitimam* Echonis *producendæ diſtantiam habeant, ita objecta* Anacamptica *diſponere, ut vox reflexa ſolis illis, qui dictas ſtationes, aut lineas directo-reflexas occupant, innoteſcat.* 42

4. *Datis punctis quomodolibet dispositis, in ijs ita objecta* phonocamptica *disponere, ut vox partim internè, partim externè reflexa, semper tamen aure in quibuscunque lineis directo-reflexis constitutâ percipiatur.* 44

5. Echum polyphonam *construere, sive quæ post editam primam, eandem vocem, aliásque propositiones aliquoties repetat.* 45

6. *Datis punctis quibuslibet in Circulo dispositis*, Echonem *circularem construere &* polyphonam. 46

7. *Chorum alicujus Ecclesiæ construere eo artificio, ut tres Cantores tantùm præstent, quantùm centum.* 49

Erotema. *Utrum* Echo heterophona *constitui possit, quæ diversa verba à primis refundat?* 51

8. Echum heterophonon *construere, cujus reflexa vox semper alia & alia in quavis lingua respondeat.* 52

CAPUT II. Trigometria Phonocamptica, sive de linearum dimensione. 54

PROBLEMA. *Datâ distantiâ* normali *à Muro, cum Angulo reflexionis vel* incidentiæ *omnium punctorum loxophonorum à normali puncto. B. distantiam reperire.* 54

2. *Datâ distantiâ Centri* phonici *à puncto reflexionis terminatis notam facere lineam* orthophonam. 56

3. *Notâ lineâ* loxophonâ, orthophonam, *& distantiam centri* phonici *à puncto* normali *sive centro reflexionis reperire.* Ibid.

4. *Notâ lineâ* Orthophonâ *lineas* loxophonas *& distantiam centri* phonici *à centro reflexionis reperire per tangentes & secantes.* Ibid.

5. *Datis in triangulo* phonico *duobus lateribus, tertium reperire per extractionem radius quadratæ.* 57

SECTIO

INDEX ARGUMENTORUM.

SECTIO III.

TUBORUM, TUBARUMQVE ACUSTICA-rum Fabrica.

CAPUT I. De tubis eorúmque proprietatibus. 59

II. Experimenta acuſtica. 62

1. *Canales ſive* Syphones *mirificè propagant ſonum.* Ibid.

III. Utrum vox Canalibus arctè incluſa ibidem aliquo temporis ſpatio permaneat. Ibid.

2. *Vox per trabes oblongas mirificè propagatur.* 56

3. *Vox per tubos circulares meliùs propagatur, vehementiúsque intenditur, quàm per rectos.* Ibid.

4. *Sonus ſecundùm ſuperficies circulares propagatus, ingentem vim acquirit.* 68

5. *Vox in cochleis, ſive tubo phonico ſecundùm lineam* helicem *ſive* ſpiralem *contorto, uti omnium corporum aptiſſimo, ita màximas vires obtinet.* 71

SECTIO IV.

DE FABRICIS IN USUM RECREATIONEMque Principum quèis ſecreto conſilia ſua ſibi invicem communicare poſſint, conſtituendis.

CAPUT I. De Echæis ſive Phoniſmis Theatri Corinthiaci à Vitruvio deſcriptis. 73

PRÆLUSIO. *Quomodo ſonarent, & qua ratione incitarentur* Echæa *vaſa* in Theatro Corinthio. 73

II. De mirifica *Echo* Villæ Simonettæ Mediolani. 78

III. De Aure DIONYSII *Siracuſis* ſuperſtite. 82

IV. De MANTUANA Aulâ, & aliâ in celebri Palatio CAPRAROLÆ Ducis FARNESII ſuperſtite vocem mirificè intendente. 87

V. De mirificis effectibus Phonurgiæ. 89

PRAGMATIA *Principum Aulas ita diſponere, ut nihil*

1. *tam ſubmiſsè dici poſsit, quod non audiatur, vel in eodem vel alio conclavi.* 89

2. *Fabri-*

2. *Fabricam ita disponere, ut sonus tantùm in duobus oppositis locis, atque nullo alio audiri queat.* Ibid.
3. *Aulas in* parabolicas *superficies deductas, ita disponere, ut in certo puncto constituta auris quidlibet submissè prolatum percipiat.* 92
4. Hyperbolicam *fabricam construere sonos congregantem.* 98
5. *Fabricas* Ellipticas *sonos mirificè intendentes construere.* Ibid.
6. Ellipsin acusticam *in Palatio quopiam ita construere, ut duo Principes in separatis conclavibus constituti de quâcunque re tanquam præsentes colloqui possint.* 99
7. *Aliâ ratione multò artificiosiùs eandem fabricam construere, & in majus spacium extendere.* 101

SECTIO V.

DE MIRIFICIS ORGANORUM ACUSTICORUM fabricis, quêis ad immensa spacia tam articulatæ quàm inarticulatæ voces propagari queant.

CAPUT I. De Conicarum sectionum usu in Phonurgia.

PROBLEMA 1. Ellipsin *unico fili ductu describere.* 104
2. Ellipsioplasten *in materia solida describere.* 105
3. Parabolam *unico fili ductu describere.* 106
4. *Formam* paraboloplasten *fabricare.* 107
5. Hyperbolen *unico fili ductu describere, & ex descripta forma* hyperboloplasten *fabricare.* 108
6. *Formam* Cycoplasten *fabricare* 109
7. Spiralem *lineam describere.* ibid.

SECTIO VI.

ARCHITECTONICA INSTRUMENTORUM Acusticorum, quorum ope per sonos quâ articulatos, quâ inarticulatos ad maximam locorum distantiam quemlibet reciproco correspondentem suam alteri quantumvis dissito manifestare posse, experientiâ demonstratur.

CAPUT

INDEX ARGUMENTORUM,

CAPUT I. De Origine artis acusticæ. 111

II. De simplicium tuborum vi & efficacia, causisq; eorum. 115

PROPOSITIO. *In tubis* acusticis *Cylindraceis aut* Poligonis, Poliedrisq; *nulla fieri potest reflexio vocis, sed unitio solùm radiorum audibilium in longissimum spacium propagata.* Ibid.

III. De *Conici* tubi proprietate & efficacia, & de causa Poliph. 117.

IV. De quantitate tubæ *Acusticæ.* 118

V. Quomodo duo aut plures in remotiori distantia in locis, ex quibus se videre non possunt, colloqui tamen sibi mutuò queant. 120

VI. De sono tonitrui, tormentorum bellicorum & campanarū. 121

SECTIO VII.

DE FABRICIS DIVERSORUM ORGANORUM, ad producendum longissimè sonum aptè construendis.

CAPUT I. De tubi Conici structurâ. 124

II. De tubis ita accomodandis, ut sine altera tuba solâ voce quis ad quæsita respondere possit. 123

III. De Multiplici augmento soni, varijsque speciebus & formis eorum. 128

IV. De tubo *Elliptico.* 129

V. De tubo *Cochleato.* 130

VI. De Tubis, qui solummodò sonum vehementem, sed articulatam vocem dare non possunt. 131

VII. De Immensa sonorum multiplicatione in instrumentis hucusque expositis per solam impositionem seu infectionem Organorum ordine exprimentorum. 132

§. 1. *De Cornu* ALEXANDRI *Magni.* Ibid.

§. 2. *De tubo* Tympanite. 134

§. 3. *De tubo* Serpentino. 135

VIII. De augmento audibilium specierum per varia instrumenta orificio tubi, cujuscunque tandem formæ fuerit, applicata dando. 136

IX. De secreto per sonum inarticulatum alteri correspondenti significando. 137

X. De varijs alijs artificijs mirificis, quæ dictorum tuborum beneficio fieri possunt, & dicitur *Magia Phonurgica.* 142

TECHNAS-

TECHNASMA. *Amœnißimam Muſicam tum vocibus, tum*
1. *omni inſtrumentorum genere inſtructam ad duo aut tria Milliaria exhibere, ita ut nemo, unde veniat, concipere queat.* 142
2. *Tubum conicum ita adornare, ut novam, peregrinam & omnibus incognitam harmoniam in remota ſpacia exhibeat.* 143
3. *Aliam Machinam harmonicam* Automatam *concinnare, quæ nullo rotarum, follium vel Cylindri* Phonotactici *Miniſterio, ſed ſolo vento vel aëre perpetuum quemdam harmonioſum ſonum durante vento excitet.* 145
Corollar. 1. *Machinam memoratam perpetuò reſonantem fabricare.* 147
Corollar. 2. *Ut in alto aëre prodigioſa Muſica percipiatur.* Ibid.
4. Phonologia *harmonica ad 1. 2. 3. & amplius milliaria inſtituenda.* 150
5. *Omnis generis experimenta harmonica Sympathica exhibens.* 151

CAPUT XI. De reconditioribus Machinis.

EXPERIMENTUM: *Muſicam* Sympathicam *exhibere, id eſt,*
1. *inſtrumentum concinnare, quod nullo agente, niſi Sympathico, harmonioſum ſonum exhibet.* Ibid.
Conſectarium. *De ſtatuis ad certum ſonum ſe moventibus.* 152
2. *De Sympathica harmoniâ per conicas ſectiones.* 153
Corollarium. *Quomodo ſtatua quædam perpetuò moveri poßit.* 154
3. *Chordas intactas incitare ſono vitri.* 155
4. *Ut quis ingentes Campanarum fremitus audire ſe putet.* Ibid.
5. *Omni genere Lignorum, Metallorum, aut Vitrorum Muſicam inſtituere.* 156
6. *De varia alteratione ſoni in Chordis.* Ibid.
7. *Ut Surdaſter Muſicam percipiat.* 157

TECHNAS-

TECHNASMA primum.
2. *Oticorum Instrumentorum fabrica.* 159
Pragmatia. *Tuborum Oticorum constructio.* 160
3. *Ex cMagiæ naturalis promptuario statuam conficere omnis generis tam articulatos, quàm inarticulatos sonos pronunciantem.* 161
4. *Intra fabricam quampiam Conum spiralem retortum sive cochleatum tubum ita ordinare, ut quoscúnq; articulatos sonos in interiori conclavi à publico quantumvis remoto ita certè & distinctè reddat, ac si ad aures contingerent, nemine unde provenire possit suspicante.* 163
Digressio. *De Cono cochleato.* 164
Anacephaleosis. *Statuam confici posse in medio aëris pendulam, sonos quoslibet tam articulatos, quàm inarticulatos perfectissimè pronunciantem.* 166
Appendix *De mirifica Phonurgia, sive de celebri & prodigiosa Machina Organica* MICHAELIS Todini *de* Sabaudia *Musici Romani clarissimi.* 167

LIBER II.

PHONOSOPHIA NOVA.

Quâ reconditæ & abstrusæ sonorum rationes per numeros exponuntur.

SECTIO I.

DE PRODIGIOSA SONORUM VI ET Efficaciâ.

CAPUT I. De prodigiosa sonorum quorundam vi & efficacia. 172
II. De natura & productione consoni & dissoni 175
III. De affectibus animi ad quos Musica incitat. 177
IV. Causarum numeri consoni & dissoni inquisitio. 179
PROPOSITIO 1. *Duæ Chordæ isotonæ incitatæ æquali tempore necessariò unisonum producunt, & singulis vibrationibus perfectè & æquali tempore sese uniunt.* 180

2. *Duæ chordæ æquales craſsitie, quarum una alterius ſit dupla incitatæ neceſſariò producent* Diapaſon, *ſive Octavam, & æquali durationis tempore ſeſe unient.* 181

3. *Si duæ chordæ æquales craſsitie* Diapente *ſonent, ſoni in ſeſqui-altera proportione ſe unient.* 183

4. *Duæ chordæ æquales craſsitie* Diateſſaron *ſonant, quia ſoni in ſeſqui-tertiâ temporis proportione ſe uniunt.* 184

5. *De Sympathiæ & Antipathiæ ſonorum ratione.* 186

EXPERIMENTUM *Muſicum primum.* 188

Secundum. 189

Tertium. 191

Varia. 192

SECTIO II.

PHONURGIA LATRICA

Sive

DE PERTURBATIONIBUS ANIMI MORBISQUE vi Muſicæ curandis.

CAPUT De Cauſis prodigioſæ Muſicæ curativæ.

I. 194

II. Quomodo DAVID cytharizando SAULEM à ſpiritu maligno eripuerit. 196

III. De mirabili Hiſtoria Regis cujuſdam Daniæ vi Muſicæ inſanientis. 299

Phonurgicum ſpecimen pænè prodigioſum, quod hîc Romæ exhibuit puella novennis. 202

IV. De Tarantulæ morſu intoxicatorum cura prodigioſa per Muſicam.

QUÆSTIO I. *Cur Tarantiſmo laborantes nullo alio, niſi harmonico Medio, ſive ſolâ Muſicâ curari poſſunt.* 205

CAPUT

INDEX ARGUMENTORUM.

CAPUT V. De diversis diversarum Tarantularum proprietatibus. 210

QUÆSTIO 2. *Cur Tarantismo laborantes affecti certis quibusdam coloribus tantopere delectentur?* 212

3. *Cur Tarantismo affecti tam diversos motus mentiantur.* 215

SECTIO III.

DE VARIIS PRODIGIOSIS SONIS.

CAPUT I. De definitione & divisione soni prodigiosi. 217

II. De Casu Murorum Jerichontinorum ad sonitum Tubarum secuto. 217

III. De sonis portentosis secundæ Classis, id est, quæ ab Agente quidem naturali, sed vi humanâ majore contingunt. 219

Mira Historia de quodam Mago sono fascinante pueros. 220

IV. De sonis Campanarum prodigiosis. 221

V. De abditis sonorum quorundam causis, ut de formidabili sonitu speluncæ *Smellen* in Finlandia. 223

VI. De prodigioso sonitu littorum quorundam Maris Botnici. 224

ATHANA-

IHS

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU.

PHONURGIÆ.

LIBER I.

PHONOSOPHIA ANACAMPTICA
quæ & Ars Echonica dicitur.

PRÆFATIO.

ECHO ludibundæ Naturæ jocus, à Poëtis imago vocis, juxta illud VIRGILII.

Saxa ſonant vociſque offenſa reſultat imago. Echo quid?

A Philoſophis reflexa, repercuſſa, reciproca vox, ab Hebræis *Bat col*, filia vocis dicitur; Cujus ea recondita natura eſt, ut in hunc uſque diem latentem vix ſit qui explicârit. Notum quidem eſt, & pæne vulgare, reflexam vocem eſſe, ſed quomodo, ex quibus, quâ propagatione, quâ celeritate, diſtantiâ efficiatur, adeò incognitum, ut quicquam aliud; nec videtur occurrentium difficultatum vaſtitas ullâ ratione exhauriri poſſe, niſi ab illo, qui maximâ experientiâ, ſingulariſque induſtria inſtructus Nympham hanc fugitivam miris artibus eluſam tandem deprehenderit, quod cùm nullus hucuſque præſtiterit, Ego deſiderio ejus inveſtigandæ ſylvarum occultos receſſus, nemorum, montiúmque abdita receptacula, vallium, ruderum, camporum, paludúmque ſcabroſa plana ſcrutatus, nihil non intentatum reliqui, quò ad abditam Deſcriptio naturæ Echûs.

ejus naturam pertingerem; sed eam dum persequor fugit, dum fugio persequitur, dum blandè loquor blandè eludit, dum valde clamo, quasi assectis sibi vocibus ascitis voces congeminat, cedere nescia; subinde veluti indignabunda responsum aversa subter-fugit; nonnunquam ad unum verbum, garrulitate penitus insolenti decem alia refundit; varietate itaque atque inconstantiâ hujus sæpe sæpius illusus quâ cantibus quâ omnis generis Instrumentis Musicis, fugacissimam Deastram sistere, verbísque jam ad severitatem, modò ad blandiendum compositis, omnibus modis placare conatus sum, sed illa, uti sylvis & solitudinibus assueta, ita cicurari nescia, facilè omnes meos conatus elusit, comitem tandem mihi copulans Geometriam *Anacampticam*, denuò illam ferocius aggressus sum, cujus sagacitate tandem factum est, ut se sisteret, votisque meis planè satisfieret. Quid igitur circa eam in varia mea peregrinatione diversis in locis observârim, curioso Lectori hoc tractatu communicare, &, ut Lector immensas sonorum divitias luculentius cognoscat, specimen quoddam in hoc tractatu exhibere visum est, rerum prorsus admirandarum. Et Primò quidem novas *Phonocamptica* artis rationes, & Canones proferemus. Secundò *Architectonicam Phonocampticam*, sive artem *Echometricam*, ex penitissimis naturæ arcanis recludemus. Tertiò *Echotectonicam*, sive *Acusticorum* Instrumentorum fabricam, quam & *Catoptricam Phonocampticam* appellamus, producemus; quâ quidem nihil in prodigiosâ illâ Magiâ *Catoptricâ* contineri, quod *Phonocampticam* exhibere non possit, multis modis & forsan haud contemnendis inventionibus demonstrabimus. Et quamvis Blancanus noster primus, quod sciam, fuerit, qui de *Echometria* scripserit, (in quo insignem planè apud posteros laudem meruit,) nos ejus vestigiis insistentes, traditis tamen ab illo minimè contenti, animum ad altiora attollentes, novam semper & novam variarum inventionum scaturiginem aperientes, in eum hanc *Echosophiam* gradum evehere conati sumus, quem scientia uti recondita, ita paucis nota, suo veluti jure postulare videbatur. Non dubito, quin Reges & Principes hisce allecti, magicas antiquorum in quorumvis sonorum exhibitione fabricas, omni studio imposterum sint instauraturi. Sed relictis verborum ambagibus ad rem ipsam procedamus; Et ut in *Echosophia* nostra solidius procedamus, primò

Geometriæ operatur Echûs investiganda.

Blancus primus de Echometria scripsit.

Quid Author præstiterit.

more

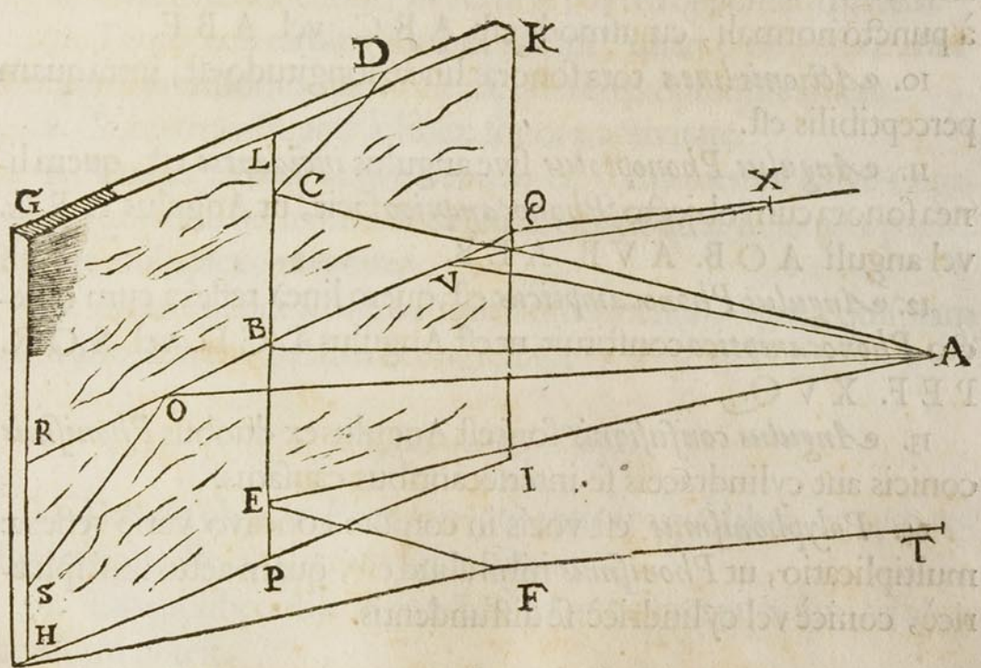
more Geometris assueto Definitiones, Axiomata & Postulata præmittere visum est, ut artis normam præcisè servantes in omnibus εὐμεθοδέρας procedamus.

DEFINITIONES.

1. *Magia* sive *Ars Phonocamptica* est reconditior sonorum scientia, qua reflexæ & multiplicatæ vocis virtute, prodigiosas & causarum ignaris miraculosos effectus præstamus.

2. *Phonocampsis* nihil aliud est, quàm reflexio vocis, quam Græci & deinde alii *Echo* vocant.

3. *Centrum Phonicum* dicitur punctum, ex quo sonoræ lineæ initium ducunt, ut in sequenti figura punctum A.



4. *Centrum Phonocampticum* est punctum extremum in linea *Phonocamptica*, in quo reflexa vox auribus se sistit, uti sunt centra B O V C E.

5. *Objectum Phonocampticum* dicitur omne obstaculum vocem reflectens, uti est paries G K H I.

6. *Medium Phonocampticum* illud dicimus medium, per quod sonus propagatur.

7. *Linea Phonica* sive sonora aut vocalis illa est, per quam vox it, & redit, qualis in figura est A B. estque multiplex, ut sequitur.

8. *Linea* ὀρθόφωνος sive sonora recta illa est, per quam vox unde profluxit, eo refluit, uti sunt omnes lineæ normaliter ad sonorum corpus à muro reflexæ; in figura eam refert linea A B. respondetque radio Lucis normali. λοξόφωνος dicitur linea sonora obliqúe in oppositum murum incidens, & sub eodem angulo reflectens, uti in figura est linea O S. & C D. Estque quadruplex, vel enim in altum reflectitur ab imo ex C. in D. & dicitur *Anophona*, id est supra-sonora vel *Catophona*, id est deorsum-sonora, ex alto in imum reflectens ut E F. ex A E. vel dextrorsum reflectitur, ut V X. vel sinistrorsum, ut O S.

9. *Triangulum Phonicum* omne illud dicitur, quod efficit linea *orthophona* & *loxophona* unâ cum distantia centri reflexionis à puncto normali, cujusmodi est A B C. vel A B E.

10. *Actionis linea* tota sonoræ lineæ longitudo est, intra quam perceptibilis est.

11. *Angulus Phonoptotus* sive angulus *incidentiæ* est, quem linea sonora cum objecto *Phonocamptico* facit, ut Angulus A B C. vel anguli A O B. A V B. A E B.

12. *Angulus Phonocampticus* est, quem linea reflexa cum objecto *Phonocamptico* constituit, ut est Angulus L C D. vel S O R. P E F. X V Q.

13. *Angulus confusionis* soni est Angulus ex duobus *Phonismis* conicis aut cylindraceis se intersecantibus causatus.

14. *Polyphonismus* est vocis in corpore concavo variè reflexæ multiplicatio, ut *Phonismus* nihil aliud est, quàm actus soni sphæricè, conicè vel cylindricè se diffundentis.

15.	Objectũ Phonocampt.	Parabolicum	est corporis concavi	Parabolica	superficies.
16.		Hyperbolicũ,		Hyperbol.	
17.		Ellipticum		Elliptica	

18. *Organa acustica* sunt Instrumenta, quæ auribus applicata, magnæ vocis multiplicandæ vim habent.

19. *Phonoclasticum* corpus id dicitur, intra quod sonus refringitur, *Phonoclasis* verò ipsa vocis refractio est, uti in aqua fit.

Axio-

Axiomata & Hypotheſes.

1. Omnis Angulus *Phonoptotus* eſt æqualis angulo *Phonocamptico*, ſive quod idem eſt, omnis Angulus incidentiæ, eſt æqualis Angulo reflexionis.

2. Omne centrum *Phonicum* ſonorum rectis lineis radiat in orbem.

3. Natura in ſono non niſi per breviſſimas lineas finem ſuum attingit.

4. Omne id & ſolùm audiri poteſt, quod ſonora linea attingere poteſt.

5. Sonus, reflexione multiplici in unum radiante, vehementer intenditur.

6. Omnis reflexio ſoni, fit vel in ſe, vel in oppoſitam partem.

7. Tantò vox tardius auribus ſiſtitur, quantò objectum *Anacampticum* remotius, tantò citius, quantò propinquius fuerit.

8. Sonus menſuratur à lineæ ſonoræ activitate.

9. Tubus *Phonicus* ſive *Conicus* eſt Inſtrumentum ſive Organum, quo quis ad remota loca ſermocinationem inſtituere poteſt. Eſtque multiplex, uti poſtea.

10. Inſtrumenta *acuſtica* ſunt Inſtrumenta, queis quiſpiam cum alio ſecretò, palamvé congreditur.

Poſtulata & Data.

1. Dato in objecto *Phonocamptico* puncto quolibet, in quo reflexio fiat, reflexam lineam determinare.

2. Ex quolibet objecti puncto, ad quodlibet punctum reflexio conſtitui poteſt.

3. Datâ Tubâ proportionatæ longitudinis ad datam diſtantiam per eam ſermocinari cum aliis quis poteſt.

4. Data intenſione vocis, ad quantam diſtantiam ea ſeſe per tubam extendere poſſit, cognoſcere.

SECTIO

SECTIO I.

CAPUT I.

Qua reflexi soni Natura & proprietas describitur.

PRÆLUSIO I.

SONUS LUCIS SIMIA EST.

Quid sit sonus?

SONUS nihil aliud est, quàm qualitas sensibilis, quæ auditu percipi potest, neque est motus, ut quidam opinantur, corporum se collidentium: consequitur tamen motum corporum se collidentium sonus, non quidem immediatè sed mediante fractione aëris intermedii; unde corpora, quæ plus habuerint aëris & levoris, maximam sonandi vim sortiuntur, quia aër magis in levibus & aëreis corporibus frangitur, quàm in non aëreis & crassis; unde non semper quoque ad sonum necessaria sunt duo corpora solida se collidentia; sed aëris & aquæ impulsus sono producendo maximè aptus, ut fistulæ, & fremitus maris, tonitruaque luculenter edocent; facto igitur ex collisione quorumcumque corporum aëre, sonus fit, qui à puncto collisionis non secus ac colorum species, in sphœram radians diffunditur: sicuti enim colores species suas, ceu vicarias objecti per radiationem emittunt undique, ita & sonus speciem suam. Porro medium soni, quo ejus species ad auditum deferuntur, non sunt subjectum sonorum, sed aër & aqua; & de aëre quidem nullum dubium est, de aqua experientia quoque nos certiores reddit; siquidem pisces certo sonitu congregari solitos, PLINIUS refert. Pisces quoque nominetenus vocari solitos comparuisse, idem PLINIUS refert; quin & tonitrua vehementer formidant, quod non fieret nisi sub aquis audirent. Urinatores quoque sub aquis vehementiores sonitus se percipere asseverant, & tantò facilius quantò minùs ab aquæ superficie abfuerint: quod manifestum signum est, sonum per aërem porosis corporibus, cujusmodi aqua, ligna, muri sunt, ad potentiam auditivam penetrare. Aqua igitur medium soni est, etsi multò liquidiùs, faciliúsque soni per aërem, quàm per aquam traducantur; sicut enim se habet lucis radius ad

Ad sonum collisio duorũ corporum solidorum non semper est necessaria.

Aqua subjectum soni est.

Pisces audiunt.

Similitudo radii directi & reflexi ad sonum in aë-

medium

medium denſius, in quo refringitur, hebetatúrque, ita radius ſonorus in medio denſiori quoque refringitur. Hebetantur igitur, obtunduntúrque ſonoræ ſpecies aquæ craſſitudine, ut ſpecies viſibiles medio denſiore. Hinc tempore pluvio, & aëre vaporoſo minùs, quàm eo defæcato audimus. In Aulis quoque Peripetaſmatis ſtratis vox obtuſa abſorptáque difficilius percipitur, quàm cùm nudantur tapetibus muri. Hinc quoque ratio deducitur, cur in pleno hominibus loco Muſica langueſcat, quia abſorpta intra veſtes, humanorúmque corporum concava vim perdit. Ita Aula, lanâ, vel paleis ſtrata adeò obtundit ſonum, ut vix percipiatur. De quibus pluribus in ſequentibus.

re & in aqua.

Cur in Aula tapetibus ornata, ſonus non ita ſincerus ſit.

His præmiſſis, ſonum lucis Simiam eſſe, id eſt, in omnibus ferè lucem æmulari, modò oſtendendum eſt, quod, dum facio. Notandum primò, ſonum virtutis ſuæ ſphœram, intra quam ſolus is percipiatur, efficere; extra verò eam neutiquam: ſed hæc ſphœra fieri non poteſt, niſi per rectas lineas à ſubjecto ſonoro per medium veluti ex centro, undique diffuſas, conſtituatur. Radiatio igitur ſoni luminoſam profluentiam proximè æmulatur, neque ἀκτινοβολίας alia differentia eſt, niſi quòd illa inſtantaneo, hæc ſucceſſivo motu per aërem propagetur, & quod luminis radii, non per tubos circulares propagentur; ſecus radioſa ſoni diffuſio.

Sonus imitatur lucem.

Certè eandem quodammodo rem eſſe lumen, & ſonum, ipſe Virgilius videtur innuere, dum dicit:

Tum clarior ignis auditur

Sicuti & *lib. 6.*

Viſaq; Canes Latrare per Umbram.

Siquidem nihil oculis occurrere poteſt; quod ſub Analogica quadam ratione auribus ſeſe ſiſtere non poſſit. Sicuti igitur luminis proprium eſt, repræſentare differentes colores corporum, juxta differentes nunc radiorum incidentium, nunc reflexorum directiones in ſuperficies, & hinc ad oculos factas; ita ſonorum proprium eſt, repræſentare differentes Corporum qualitates ope moti aëris eorum ſuperficies impingentis, ferientíſque; ita ut haud incongruè poſſimus dicere, colores nihil aliud eſſe, quàm differentem immerſionem & reflexionem radiorum in medio; quemadmodum ſoni nihil aliud ſunt, quàm differentes aëris motiones: Si enim quiſpiam ſubtiliſſimas aëris motiones, dum aliquod Inſtrumentum reſonat,

Parallela comparatio luminis ad ſonum.

ſonat, cerneret, certè is nihil aliud, quàm picturam aliquam inſigni colorum varietate adumbratam videret, quâ oculis ſeſe diverſæ ſonantium corporum qualitates, uti dictum eſt, ſiſterent. Præterea, uti lumen abſtractè conſideratum inviſibile eſt, ita & ſonus: neque enim in hoc mundo quicquam, niſi ſuperficies coloratas repræſentantes quantùm poſſunt, ſolem, cæteráq; corpora luminoſa, ſpectare poſſumus: lumen autem inviſibile eſſe, ſatis ſuperque oſtendunt ſpecula concava, quæ nullum radiorum veſtigium relinquunt, niſi in puncto concurſus radiorum, adhibito opaco reflectente corpore: imò, ut ſtrictiùs loquamur, dico, nullum accidens per ſe ſenſibile eſſe, niſi per corpora à quibus ſuſtinetur, ſive per quantitatem, quæ ipſis dat extenſionem, ſine qua in punctum, & nihilum abiret. Uti igitur lumen ſine aëre inviſibile eſt, ita & ſonus, qui dum aërem reddit ſenſibilem nobis, quamplures corporum qualitates, quas niſi ope ſonorum cognoſcere neſcimus, manifeſtat: Etſi quis paulò penitiùs naturam luminis introſpexerit, is inveniet, id nihil aliud eſſe, quàm quemdam veluti aëris motum, qui ſecum imaginem devehat primi motoris, corporis ſcilicet luminoſi, ad eam oculis ſiſtendam ſub nomine & apparentia coloris, vel luminis. Ita ſonus nihil aliud eſt, quàm ejuſdem aëris motus, qui ſecum portat differentes cauſæ ſuæ qualitates, videlicet corporum eum moventium: unde hic nobis imaginem ſub nomine & apparentia ſoni obiicit; Forma enim ſenſibilis, verbi gratiâ, campanæ alicujus ſonantis, ſub eadem quaſi ratione oculis ſurdi alicujus ſe ſe ſiſtit, ſub quâ auribus alicujus cæci eadem accidit. Porro ſicuti lumen ſine corporis, à quo profluit, actuali influxu conſervari non poteſt, ita & ſonus ſine motione aëris.

Nullum accidens per ſe ſenſibile.

Ridendi igitur ſunt, quotquot ſonum canali incluſum, multo tempore conſervari poſſe putant, ut fuſiùs dicetur in *Magia noſtra Echotectonica*; imò experientia docet meliùs nos, & majori cum voluptate affici, dum hiſtoriam quamdam ſive deſcriptionem vivam alicujus rei legimus; aut abinſigni Oratore variis verborum, ſententiarúmque figuris, veluti coloribus quibuſdam adumbratam audimus, quàm ſi oculis res eaſdem aſpiceremus.

Lumen eâdem ratione oculis, ac ſonus auribus allabitur.

Sicut præterea objectarum rerum ſpecies occulta quadam ratione afficiunt oculum & nervum opticum, ad producendam ope ſpirituum ſimilem imaginem, ita & ſonori corporis imago aëre de-

vecta

vecta afficit aërem implantatum acuſtico, ſeu auriculari nervo ad imaginem ſonori corporis repræſentandam. Ex quibus, ni fallor, apertè oſtenditur, ingens opticorum, acuſticorúmque corporum in agendo atque producendo in hominibus tum viſum, tum auditum ſimilitudo.

Denique ſicuti in medio denſiori refringitur viſus, ita & ſonus; uti poſtea fusè oſtendetur. Quid enim aliud eſt ſonus in corpore valde poroſo, & molli receptus; niſi umbra quædam ſoni obſtaculum, ne ulteriùs protendatur, obiiciens? Refractio & reflexio ſoni.

CONSECTARIVM.

Hinc ſequitur methodus quædam determinandi, quantò ſonus intra aquam ad ejuſdem corporis ſonum extra aquam factus ſit gravior, & conſequenter quantò aër aquâ rarior ſit. Experientiâ enim ab inſigni Mathematico non ita pridem compertum eſt, ſonum alicujus campanæ duorum graduum verbi gratiâ: extra aquam, intra aquam quinque graduum fuiſſe, cujus quidem rei cauſa alia non eſt, niſi raritas & denſitas diverſorum mediorum. Aqua enim ſonori corporis ſpeciei intra aquam plùs reſiſtit, quàm extra aquam; ex qua reſiſtentia naſcitur tarditas motûs medii, quam tarditatem ſonus ſequitur gravior: ſicuti enim ſeſe habet medium ad medium, ita vibrationes in uno medio factæ ad vibrationes factas in altero; & ſicuti vibrationes ad vibrationes, ita ſonus ad ſonum. Si igitur, ut in propoſito exemplo fuerit, ut 5. ad 2. & motus aëris ad motum aquæ in eadem ſe proportione habebunt, unde aëris raritas ad denſitatem aquæ ſe habebit, ut 125. ad 8. Quantò ſonus intra aquam gravior, eodem extra aquam.

Vides igitur Phoniſmos photiſmis prorſus eſſe operationibus ſuis parallelos, excepto motu, qui in lucis diffuſione inſtantaneus, in ſono ſucceſſivus eſt. Sonus quoque non tantùm ſecundùm lineas rectas propagabilis eſt, ſed & ſecundùm curvas, uti patet, dum tranſit per canales ac tubos, ſeu per ſimiles ſoni ductus, in quibus non tantùm commodè defertur, ſed & plurimùm augetur, roboratúrque; imò longiùs, quàm in aperto aëre propagatur, uti poſtea experimentis variis comprobabitur. Phoniſmus photiſmo ſimilis eſt.

PRÆLUSIO II.

DE OBIECTO PHONOCAMPTICO.

Echûs abdita vis.

OBjectum Phonocampticum non tantùm muri, rupes, parietes, similiáq; corpora dura & solida sunt, sed & terra, arbores, folia, ligna, terra simplex quantumvis porosa, maximè aqua & humores quivis apti erunt voces & sonos reflectere. Quæ res mirum in modum non semel perplexum me reddidit. Dum non semel in mediis campis inter ROMAM & TUSCULUM sitis, ubi nullus murus, nullæ arbores, sed virgulta tantùm & inhospita saxa agrorúmque sulci dominabantur, *Echum* tamen non sine admiratione licuerit perspicere, adeò res sæpè exigua mirum effectum causare potest. Virgulta autem & sulcos dictorum agrorum *Echum* causasse inde mihi constitit, quòd alio tempore condictum locum transiens, sulcis eversis, virgultísque excisis, *Echum* ampliùs audire non licuerit; Multæ quoque *Echi* maximæ olim celebritatis nostris temporibus desiérunt, vel muris eversis, vel Anacampticis objectis mutatis alteratísque: Certè ad sepulchrum CÆCILIÆ METELLÆ, quod hodie *Capo de boui* dicitur, ad Castra prætoriana situm, maximæ celebritatis *Echum* olim fuisse BOISSARDUS refert in *Topographia Romæ*, quam tamen singulari studio inquisitam modò reperire non licuit; verùm verba BOISSARDI adduxi, ut, quid de ejus relatione sentiendum sit, Lector cognoscere possit, ita autem in *Topographia Urbis* loquitur.

METELLORUM *sepulchrum*, inquit, *forma rotunda ex quadratis facta marmoribus candidis instar amplissimæ turris intus concava, & superiore parte aperta, cujus muri crassi sunt circiter 24. pedum, ea mœnium angulo adjacet, in cujus circuitu incisa sunt marmorea boum capita cute & carne nudata, ut in sacrificiis fieri solitum erat, quæ contineantur lemniscis fasciarúmque involucris, conjungentibus fructuum, florum ac foliorum congeriem, Festones vulgò appellant, & in intervallis patinæ repositæ sunt sacrificiorum; Capita boum ferè sunt ducenta, ideo Capo di boui vocatur; volúntque antiquarii geminam Hecatomben factam esse in funere celebri* CÆCILIÆ METELLÆ, *cujus nomen in fronte sepulchri legitur, in ingenti marmorea Tabula versus portam Arcis prætorianæ.* CÆCILIÆ Q. ORETICI F. METELLI CRASSI. *Ad radices collis, in quo turris ædificata est,*

est, si quis integrum versum Heroicum pronunciet, Echo admiranda eundem reddet versum & articulatum sæpius. Ego Virgilianum illud primum Æneidos distinctè repeti octies integrum audivi, & postea confusè aliquoties. Nusquam gentium ejusmodi Echo auditur: quæ igitur tanto dicitur excitata artificio, ut in funere hujus Cæciliæ *plorantium ejulatus, exclamationes & planctus funebres in immensum multiplicarentur, dum Hecatombe illa celebraretur duplex, & ludi funebres in honorem Matronæ præberentur.* Hæc Boissardus.

Ego sanè desiderio hujus curiositatis incensus, tam prodigiosam *Echum* hanc bis aut ter summo studio inquisivi, sed frustra; eandem reperire nunquam licuit, uti nec ulli alteri hîc Romæ curiosorum hominum; certè dispositionem loci hujus *Echûs* minimè capacem esse facilè viderit, qui secutura nostra progymnasmata phonica penitiùs fuerit scrutatus; unde nescio, quomodo Author hæc tam audacter pronunciaverit; An forsan situs ratio immutata? an vicinum ædificium obvium fuerit dirutum? certè studio summo hæc inquirens nihil à centum annis, quo ipse *Echum* audisse testatus est, adeò dirutum esse inveni; unde hæc aliis curiosioribus ampliùs excutienda relinquamus: Ego certè, ut dixi, aliquoties omnes circumcirca muros exploravi; sed nihil tale, quale dictus ille describit Boissardus, me reperire potuisse, fateor.

Cur Echo non sit in puteis tecto instructis.

Porrò aquam objectum Anacampticum esse posse, experientia docet, cùm omnes putei ferè *Echum* efficiant distinctissimam, uti testatur puteus in atrio *Palatii Vaticani*, qui voces hominum etiam submississimas tam distinctè refert, ut homines intus latere jurares. Et quidem tantò perfectiùs omnia refert, quantò fuerit liberiori aëri expositus puteus, coopertus enim tecto, aut linteo nihil præstat, cujus quidem rei causa non est alia, nisi duplex reflexio, quarum una ex fornice reflectit deorsum, altera ab aqua sursum, & sic confusè, nihil autem distinctum eas referre necesse est; Cùm aqua præterea maximè polita, & speculari superficie sit, & ad reflectendum aptissima, non mirum est, ad lacus, stagna, flumina, maria, *Echum* lubentiùs, quàm alibi stabulari. Certè putei id præ reliquis declarant, qui aquis abundantes decuplo resonantiores sunt, quàm aquis nudati, præsertim si interior superficies concava ad sphœricam figuram accesserit. Concludimus igitur, omne solidum, vel liqui-

Echo in Palatio Vaticano.

Putei cur ita resonantes.

dum etiam objectum Anacampticum esse posse: Et tantò quidem vegetius sonum repercutient, quantò fuerint politiora, non secus ac meliùs lucem figuráque ostendit speculum tersissimum minùs terso politóque. Secundò aquam maximè reflexionis esse capacem, ob superficiem prorsus specularem. Tertiò omnia reliqua objecta scabrosa, & mollia, reflectere quidem, sed debilius & inordinatè, uti in herbosis montium clivis, in sylvis magna arborum prægrandium constipatione gaudentibus, in quibus nulla ordinata reflexio, sed ex varia & multiplici arboris ad arborem reflexione vocis, non relinquitur, nisi vehemens quidam Phonismus, sive bombus confusus, tinnitúsque similis iis, qui in puteis audiri solent. Verùm hæc omnia fusiùs in sequentibus prosequemur.

Aqua reflexioni aptissima.

Unde bombus in sylvis.

PRÆLUSIO III.

DE MEDIO PHONOCAMPTICO, sive de lineâ actionis.

Duplex medium Phonocampticum, Physicum & Mathematicum.

DUplex hoc loco medium considerandum est, Physicum, & Mathematicum, Physicum medium est spatium illud aëreum, per quod vox propagatur, diversæque qualitatis & constitutionis est. Mathematicum medium est magnitudo, vel parvitas intervalli propagatæ vocis durationem metientis, de utroque breviter hac prælusione tractabimus à medio Mathematico initium facturi.

§. I.

De Lineâ actionis Phonicæ.

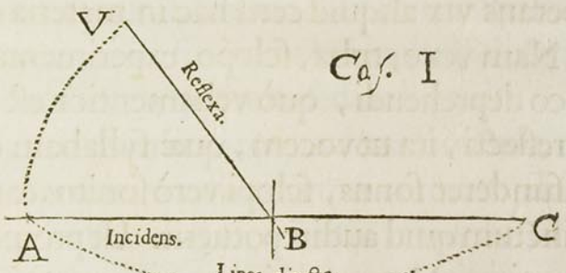
Linea actionis quid & quotuplex.

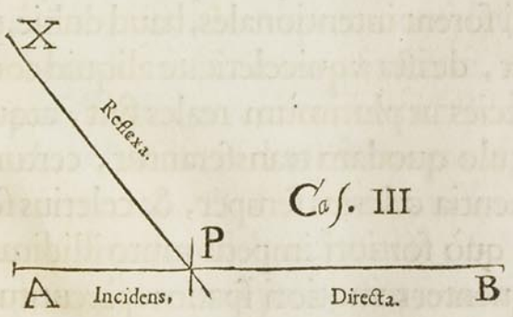
LIneam actionis Phonicæ vocamus eam, quæ radiosæ sive Phonicæ diffusionis actionem terminat, estque duplex: simplex & mista; simplex linea actionis sive directa illa est, quæ vocis propagationem terminat, & sphœræ activitatis Phonicæ semidiameter dicitur. Mista est, quæ ex incidente & reflexa constituitur, quam & ideo directo-reflexam vocamus, hanc etsi BLANCANUS æqualem constituat directæ sive simplici; in rigore tamen necessariò minor esse debet. Certum enim est, vocem in murum illisam, veluti fractam ibidem, vigoríque aliquod detrimentum

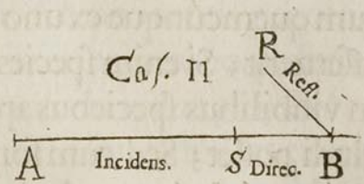
Directa major est lineâ reflexâ in rigore.

tum passam, debilius redire directâ, quam nullo obstaculo impeditam vigore uniformiter difformi propagari notum est, & fusè in *Arte Lucis & Umbræ* demonstravimus. Quantò autem hæc linea actionis mista simplici minor sit, difficulter determinari potest, certè differentiam tam exiguam arbitror, ut illa potiùs rationis, quàm sensûs dici possit; sine scrupulo igitur Physicè æqualis directæ constitui potest; & sic nos accepimus tum hîc, tum in *Arte Lucis & Umbræ fol. 576.* Cùm repercussione in vicino medio aliquantisper aucta vox, facilè, quod illisione perditum erat, restauret.

Potest autem hæc linea secundùm tres casus considerari; *Primus* est, vel enim linea reflexa æqualis est lineæ incidenti, & tunc obstaculum Phonocampticum medium necessariò lineæ actionis occupabit: ut si linea actionis in primo casu, sit A C. & obstaculum Anacampticum in B. medio lineæ puncto sit, radius A B. ex B. reflexus in V. tantus erit, quantum A B. vel B C. dimidium totius A C. lineæ actionis Phonicæ. Primus casus.







Secundus. Si verò linea Phonica reflexa major fuerit incidente tum obstaculum Phonocampticum ultra medietatem constituetur, ut in S. erítque reflexa B R. tanta, quanta S B. residua directa totius A B. ut figura ostendit. Secundus casus.

Tertius.

Tertius casus.

Tertius. Si verò linea reflexa Phonica dimidio totius major fuerit, tunc obstaculum Phonocampticum necessariò citra medietatem lineæ actionis constituetur, ut in P. erítque reflexa P X. tanta, quanta P B. reliquum totius lineæ A B. directæ. Ex quibus quidem luculenter patet, Lineas sive Orthophonas sive Loxophonas semper unâ cum reflexis simul, directis æquari.

§. II.

De Celeritate Soni, Qua medium transit, sive de spacii Phonici quantitate.

Magna difficultas in determinando spacio Echonico.

NIhil adeò dubium perplexúmque inveni, quàm incertam dubiámque intervalli Echonici determinationem; BLANCANUS 24. passus geometricos minimum spatium determinat, est autem minimum spacium illud, quod unam syllabam distinctè post primam auribus clamantis sistit. MERSENNUS 69. pedes ponit; ego exactissimè omnium experientiam sumens, semper diversam inveni, ita, ut tandem desperans vix aliquid certi hâc in materia determinari posse putârim; Nam voce, tuba, sclopo, experimenta adortus ex uno & eodem loco deprehendi, quò vehementior est sonitus, tantò eum celerius reflecti, ita ut vocem, quæ syllabam distinctè reddebat, tubæ confunderet sonus, sclopi verò sonitus eam ita absorberet, ut vix distinctum quid audiri potuerit. Ut proinde vehementer mirer, quid optimo MERSENNO in mentem venerit, ut sonitum quemcúnque ex uno & eodem loco semper æquè celerem esse asseruerit; Si enim species soni forent intentionales, haud dubiè, ut in visibilibus speciebus apparet, de ista æquiceleritate aliquid concludi posset; Sed cùm soni species ut plurimùm reales sint, atque aëris undulatione veluti vehiculo quodam transferantur, certum est, pro concitati aëris vehementia celerius semper, & celerius sonum vectum iri. Sicuti pila, quò fortiori impetu muro illiditur, tantò celeriori motu & consequenter remotiori spatio repercutitur; Pari prorsus pacto vocis motum se habere, non aliud nisi sensata nos docet experientia. Quæ adeò vera sunt, ut vel ipse MERSENNUS id fateatur in sua *Harmonia universali Gallica lib. 3. fol. 214.* ubi ait: se in valle *Montmorentia* juxta ædes *Ormessonias Echum* observasse, qui cùm noctu 14. syllabas repeteret, interdiu non nisi 7. id est

Experientia omni instrumẽtorum genere sumpta.

Species soni aëris undulatione definiuntur.

mediam

mediam partem ex iis repetierit, cujus quidem rei causa alia non est, nisi nocturni aëris summa tranquillitas & imperturbata consistentia; diurni verò innumeris motibus agitati discissio & discontinuatio, unde & vox consequenter variis veluti obstaculis impedita minús se celerem præstat. Si enim hujusmodi non obstent, & motus sonorus sub determinato intervallo semper sit ἰσοχρόνως καὶ ἰσοβραδῶς, sive æquiceler, non video, cur diurno tempore non tot syllabas, quot nocturno repetierit *Echo*; Quòd igitur septem tantùm syllabas interdiu repetierit, noctu 14. signum manifestum est, lentiùs de die ob dictam paulò ante rationem sonum promoveri, ac proinde ultimas septem syllabas in medio perturbato variìsque motibus agitato flaccescentes paulatim intermori; Certè si eodem loco sclopum explosisset, nullum dubium esse debet, quin is de die etiam omnes syllabas repeti jsset, neque quicquam huic experimento suffragatur vibrationum in Instrumento Chronometro æquidiuturnitas aut duorum globorum heterogeneorum ex alto in terram motus ἰσοχρόνως. Hæc enim experimenta, si in majori spacio contingant, plurimùm suspecta sunt, plenáque fallaciæ, uti alibi demonstrabimus, existunt, inæquali enim temporis spacio in terram collidi sola experientia docebit, in altitudine 500. pedum, sed de his alibi.

Cur noctu Echo perfectius, quàm de die percipiatur.

Fallacia Instrumẽti Chronometri per vibrationes Chordarum.

Cùm igitur in certa mensura determinanda negotium difficile, præterea experimenta diversorum multùm discrepantia comperiam, & ego in hoc negotio otiosus esse nolui; siquidem experientias ab aliis factas ad incudem revocans, omnis generis experimenta ab *Echo* monosyllaba exorsus; voce, tubâ, sclopo, totius negotii periculum feci, inveníque monosyllabam inter spacium 20. pedum nihil prorsus mutationis admittere. Distantiam igitur pro *Echo* monosyllabica inveni 110. circiter pedes, quæ suam, ut dixi, latitudinem habebat 20. pedum, intra quod spacium semper eandem syllabam repetebat. Tuba verò intra spacium 90. & 110. pedum, primum sonum reddebat distinctè; Sclopus verò intra hoc spacium aliquantulum cum primo sono confundebatur; intra 400. verò pedes & 900. heptasyllabicum verbi gratiâ: *Arma Virúmque cano*, intra tempus, quo quis celerrimè recitaret AVE MARIA usque ad verba BENEDICTA TU inclusivè, perfectè & distinctè reddebat. Chronometro quoque vibrationum usus sum, sed semper exiguo cum successu; deinde diversis temporibus manè meridie, vesperi, noctu,

Echo Monosyllaba spacium requirit 110. pedum Rom.

Varia experimenta sumpta.

noctu, vel per me, vel per alios prius optimè & curiosè instructos, experimenta fieri curavi, & semper diversam soni celeritatem invenimus, diversámque intervallorum quantitatem; intempesto noctis silentio *Echo* dominium suum exercere videbatur ob causas paulò ante dictas, minimam mane reperimus ob roscidam nebulosámque aëris constitutionem, meridie melius fingebat, utpote aëre subtiliore, & adhuc melius vesperi, ob aëris perfectam decoctionem.

Noctu & vesperi sonus omnium optimè redditur mane & meridie pessimè.

Præterea tempus summo studio & diligentia observavi; tempore pluvio aut nivoso *Echo* mirum in modum obtundi, ut vix vim habere videatur; Post imbres vehementes, utpote aëre defæcato plurimùm virium acquirere. Hic ROMÆ, mirum dictu, spirante *Borea*, maximum vigorem acquirit. *Austro* flaccescit; *Euro* & subsolano mediocriter se habet. Quando murus obtenditur *Boreæ*, flante *Borea*, mirum dictu, vox directa reflexâ notabiliter tardior est; Eodem verò tempore in meridianam superficiem incidens directa vox celerior reflexâ est, in priori enim experimento vox directa contraria vento, ægriùs voce reflexa per medium fertur, vox reflexa verò vento secundo dilata celerius redit ad aures, ut quod obstinatione medii prius perdiderat, jam celeritate recuperet. Idem de reliquis plagis dicendum, ut vel hinc appareat, magnam esse celeritatis soni per medium delati diversitatem.

Tempus varium variat Echum.

Paradoxũ Echonicũ.

CONSECTARIVM I.

Ex hac infinita diversitate & variatione mediorum luculenter patet, omnem intervalli Echonici determinationem esse dubiam, fallacem, & prorsùs incertam; neque sibi unquam, quidquid BLANCANUS & MERSENNUS dicant, constare, nisi acusticis organis (de quibus postea tractabitur) Catoptricâ industriâ constrictâ legibus geometricis subigatur. Quæcunque igitur imposterùm dicentur, non nisi hypotheticè sumenda sunt.

Difficilis determinatio distantiæ Echonicæ.

CONSECTARIVM II.

Patet *secundò*. Usum Instrumenti Chronometri sive vibrationum, uti & pulsûs in hoc negotio superfluum esse; cùm sonus tam incomprehensibili celeritate subinde medium percurrat, ut

Fallacia instrumẽti Chronometri, quo quidẽ pu-

dum

dum filum currere incipit, jam vox finito peridromo se auribus sistat, ac proinde aquam cribro haurit, qui tam velocium motuum quantitatem quocunque instrumento Chronometro se certò deprehensurum confidit. Nam ad minimum omni possibili diligentiâ adhibitâ, nunc 10. modò 20. subinde & 30. pedum spacio aberrabit. Atque hæc eadem ratio est, quare *Echo* Monosyllabica intra 20. ut plurimùm pedum intercapedinem duret; Est enim 5. 10. aut 15. pedum spacium ad incrementum celeritatis motûs vix sensibile; Quod verò MERSENNUS ait, *Echum* Monosyllabicam tempore unius minuti secundi, spacium 100. passuum Geometricorum conficere, id nequaquam intelligendum est geometricè, sed physicè & crassâ mensurâ, quantùm videlicet datum est dignoscere sensibus. Atque hæc non dico, quòd curiosum Lectorem, à tam laudabili observationum studio absterrere velim, sed ut difficultatem negotii proponam, & quantâ in experimentis ritè servandis diligentiâ, vivacitate & dexteritate ingenii opus sit, ut tandem habeatur aliqualis mensura *Echoni* indagandæ accommodata; Cùm igitur BLANCANUS deprehenderit spacium *Echoni* monosyllabicæ formandæ esse 24. passuum geometricorum, sive quod idem est 120. pedum geometricorum; MERSENNUS verò 100. pedum geometricorum illud velit esse: Ego arbitror, medium securius tenendum esse, spacium hypotheticum 110. pedum, quod cum citatorum Authorum observationibus congruit propè verum; Quòd verò rarò conveniant observationes, causa est diversitas medii vocum sonorúmque inæqualitas; Nam ut supra dixi, sunt aliæ vires *Echoni* aliis diei temporibus, aliæ hyeme sunt, aliæ æstate, autumno vernóque tempore aliæ constitutiones, non dubito quoque *Echum* monosyllabicam, quæ hic sub ROMANO CLIMATE tempore unius minuti secundi 110. pedum geometricorum spacium conficit, aliis & aliis climatibus diversum & tempus & spacium insumere; qualitatem quoque reflexi soni pro diversitate objectorum anacampticorum diversam reperimus; sunt *Echo* debiles & languidæ, sunt fortes, sunt stridulæ & streperæ, sunt aliæ jucundæ, amœnæ, aliæ luctuosæ & planctum æmulantes; sunt præterea tinnulæ, limpidæ, quæ quidem diversitas non nisi ex diversa repercutientium corporum constitutione venit, quæ prout magis aut minùs porosa sunt, minùs aut magis sonoræ, limpidæ,

tant se determinare posse quantitatem spacii phonici.

Quę spacii qualitas Echoni reddendæ veri similis.

4. anni tempora, uti & diei naturalis, quin & climata diversa, diversimode faciunt Echum.

Objectorum Phonocampticorum diversa constitutio, E-

chum variant.

vegetæque reperiuntur. Habent enim singula corpora aliam & aliam partium coagmentationem; quâ fit, ut singula quoque diversos distinctósque sonos sortiantur, corpora lævia & porosa uti clarum & tinnulum sonum, ita densa & aspera obtusum & gravem sonum edunt; Hinc fit, ut vox alicui corpori illapsa, ea qualitate & proprietate, qua ipsum imbutum est, imbuta redeat. Nam quemadmodum lux in superficiem illapsa, colore superficiei tingitur, ita vox tingitur veluti sono corporis, in quod incidit. Atque hæc est ratio, cur reflexa vox jam clara, modò obtusa, nunc amæna, nunc luctuosa reddatur. Verùm examinatis omnibus iis, quæ ad naturam *Echûs* cognoscendam, quodammodo requiri videbantur, nihil jam restat, nisi ut reflexionis naturam irrefragabilibus rationibus stabiliamus.

CAPUT II.

DEMONSTRATIONES SONI REFLEXI.

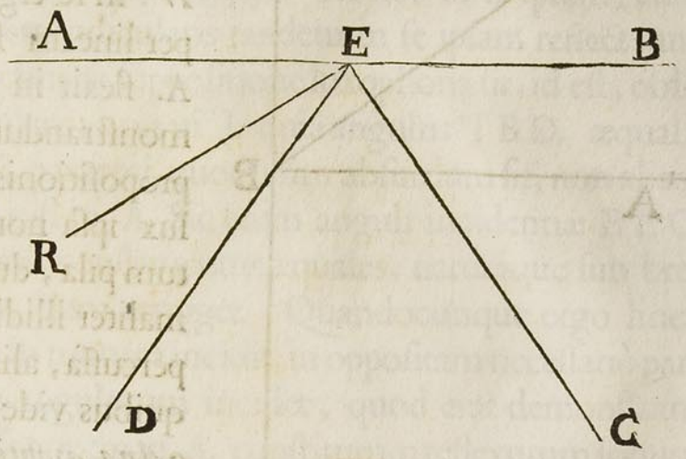
PROPOSITIO I.

OMNIS ANGULUS PHONOPTOTUS ÆQUALIS est angulo phonocamptico, sive quod idem est, angulus incidentiæ soni, æqualis est angulo reflexionis ejusdem.

QUæcunque in *Arte Anacamptica Lucis & Umbræ* de reflexione Lucis ostendimus, hûc revocari possunt, sunt enim soni operationes Lucis operationibus in omnibus, si pauca excipias, parallelæ; Primò igitur ostendendum est Angulum phonoptotum æqualem esse Angulo Phonocamptico, quod ita facimus. Sit objectum Phonocampticum A B. Centrum phonicum C. Phonocampticum D. Dico sonum C. in E. illisum reflexum iri in D. Est enim juxta hypothesin I. Angulus Phonocampticus A E D. æqualis Angulo Phonoptoto B E C. Angulo scilicet incidentiæ, reflexionis angulus; ergo: Si enim angulus A E D. non sit æqualis angulo B E C. Sonus ergo reflexus ex E. repercutiatur in R. erit ergo A E R. Angulus, Angulo A E D. vel

æqualis,

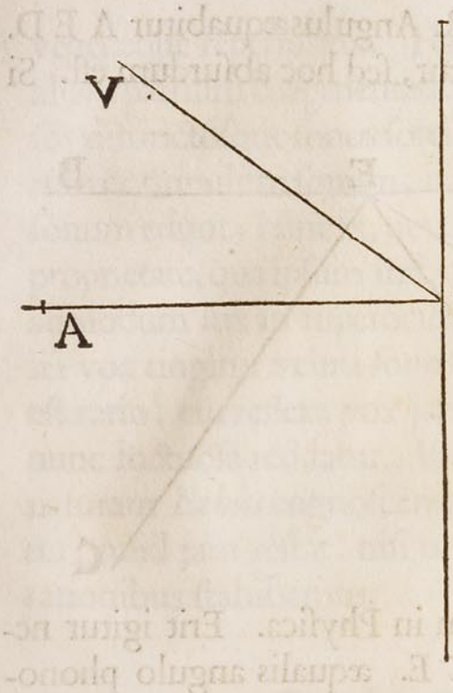
æqualis vel inæqualis. Si prius A E R. Angulus æquabitur A E D. Angulo, à quo veluti pars continetur, sed hoc absurdum est. Si posterius, id est, si A E R. Angulus Angulo A E D. vel B E C. non æquatur, & nihilominus reflexio fiat in punctum R; ergo natura jam finem suum non sub brevissimis lineis attinget, quod est contra *Axioma III.* & absurdum in Physica. Erit igitur necessariò angulus phonoptotus B C E. æqualis angulo phonocamptico A E D. quod erat demonstrandum, naturam autem operationes suas sub æqualitate angulorum incidentiæ & reflexionis, seu sub brevissimis lineis instituere, idem esse, in *Arte Anacamptica parte 2. Propositi*: fusé demonstratum est, ad quam propositionem Lectorem curiosum remittimus.



PROPOSITIO II.

QUANDOCUNQUE VOX INCIDIT IN OBJECTUM aliquod Orthophonon, sive perpendiculare, ea in seipsam reverberabitur.

SIt centrum phonicum, sive vocis origo in A. Objectum verò ὀρθόφωνον C D. fluat autem vox ex A in B. ὀρθογώνως sive ad angulos rectos, dico eam ex B. reverberatum iri in A. rem ita ostendo, si per impossibile non reflectatur ex B. in A. reflectatur ergo in V. erit igitur per IV. hypothesin angulus D B A. incidentiæ, æqualis angulo C B V. reflexionis, Angulus videlicet acutus obtuso, quod est absurdum. Supposuimus autem vocem ex A. in murum ferri normaliter, & consequenter constituere angulum incidentiæ A B D. rectum, reflexionis igitur angulus ne-

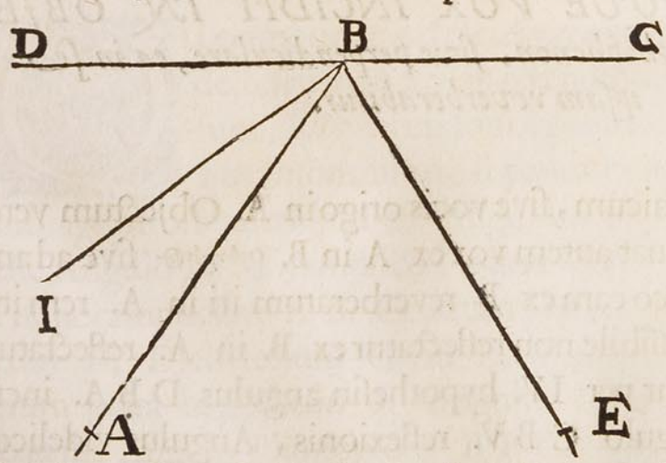


cessariò quoque rectus esse debet, juxta citatam *Hypothesin IV.* in se ergo reflectet, scilicet per lineam B A. per quam ab A. flexit in B. quod erat demonstrandum; docet & hujus propositionis veritatem, cum lux ipsa normaliter incidens, tum pila, dum in murum normaliter illiditur in se ipsam repercussa, aliáque innumera, de quibus vide nostram *Artem Anacampticam Lucis.*

PROPOSITIO III.

QUANDOCUNQUE VOX INCIDIT IN OBJECTUM aliquod Loxophonum, sive oblique; vox non in se ipsam, sed in oppositam partem repercutietur.

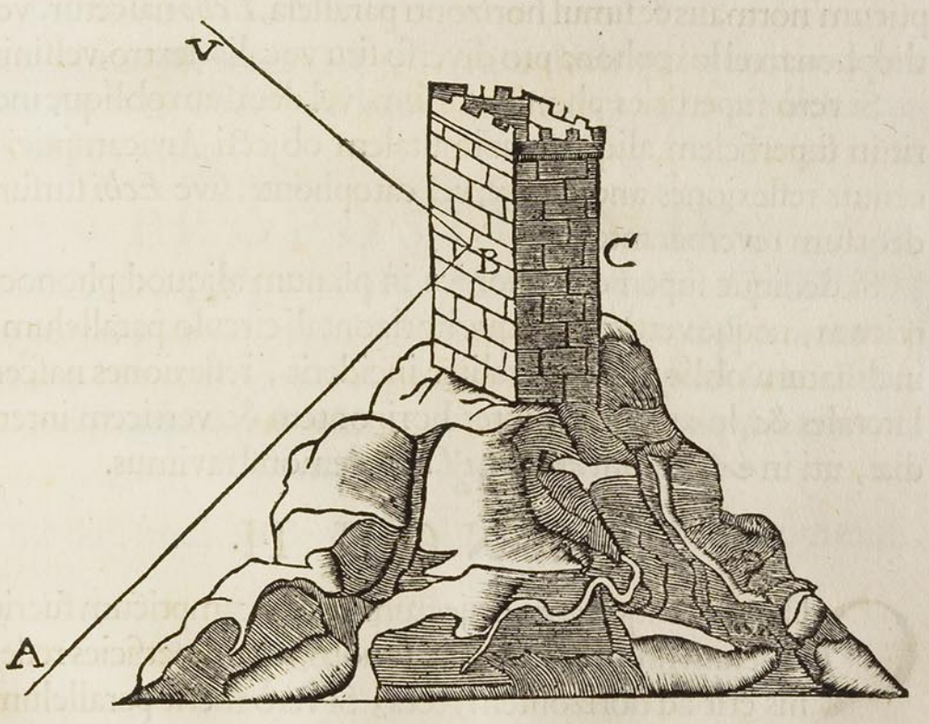
POssunt esse hujus propositionis quatuor casus. Vel enim vox in murum verticaliter erectum oblique incidit, tunc vel dextrorsum, vel siniſtrorsum pro situ sonori reflectit; vel vox infra emissa in objectum phonocampticum superius oblique incidit, & sic reflectet sursum; vel si illa desuper emissa oblique in murum inferiorem incidit, & tunc reflectetur deorsum. Singulos casus seorsim demonstrabimus. Sit itaque in



D E. Centrum phonicum in C. sive vox loxophona incidens in B. dico vocem ex B. in oppositam partem videlicet in A. sub

æqua-

æqualitate angulorum reflexum iri; Si enim non reflectetur in A. ergo vel in ſe ipſam, hoc eſt, in C. vel in I. aut alium quemcunque locum extra A B. reflectetur. At non in ſe ipſam, cùm per præcedentem perpendicularis tandem in ſe ipſam reflectatur; Linea autem C B. cùm ex ſuppoſitione loxophona ſit, id eſt, oblíque in murum incidens; non in I. quia angulus I B D. æqualis foret angulo C B E. pars toti, quod, cùm abſurdum ſit, non aliam in partem reflectet, niſi in A. Sic enim anguli incidentiæ E B C. & A B D. reflexionis conſtituentur æquales, naturáque ſub breviſſimis lineis finem ſuum attinget. Quandocunque ergo linea ſonora loxophonos in murum incidit, in oppoſitam neceſſariò partem ſub æqualitate angulorum incidet, quod erat demonſtrandum. Ex his patet, ſonorum in A. conſtitutum reflexurum ſonum in C. ſiniſtram, & in C. conſtitutum in A. dextram.



Porrò ſi vox conſiſtat in A. & Phonocampticum fuerit B C. turris in monte poſita; Dico vocem ex A. in B. & hinc in V. reverberatum iri. Ratio prorſus eadem eſt, quæ in præcedentibus; cùm enim oblíque incidat in B. neceſſariò vox ſub æqualitate angulorum reverberabitur in V. idem contingeret, ſi ſonorum conſtitueretur in V. reflecteret enim vocem in A. ut ex figura patet, atque ex demonſtratis hiſce ſequentes canones formamus.

CAPUT

CAPUT III.

CANONES PHONOCAMPTICI.

Sive

ECHOMETRICI.

CANON I.

CUM Phonocamptica Ars in omnibus leges Phonocampticæ, ſive reflexionis lucis ſervet, non tantùm principales poſitionis differentias, quæ ſunt ſurſum, deorſum, ſiniſtrorſum, dextrorſum, in reflectendo ſervat, ſed & intermedias quaſcunq; partes pro ſitu objecti Anacamptici; Si ſuperficies Echica, ſive Phonica fuerit ad objectum anacampticum normalis & ſimul horizonti parallela, *Echo* naſcetur, vel orthophona, vel loxophona pro diverſo ſitu vocalis dextro, vel ſiniſtro.

Si verò ſuperficies phonica ſurſum, vel deorſum oblíque inciderit in ſuperficiem aliquam azimutalem objecti Anacamptici naſcentur reflexiones anophonæ, vel catophonæ, ſive *Echi* ſurſum & deorſum reverberantes.

Si denique ſuperficies phonica in planum aliquod phonocampticum, neque verticali, neque horizontali circulo parallelum, ſed inclinatum oblíque & lateraliter inciderit, reflexiones naſcentur laterales & loxophonæ, inter horizontem & verticem intermediæ, uti in *Arte anacamptica Lucis* demonſtravimus.

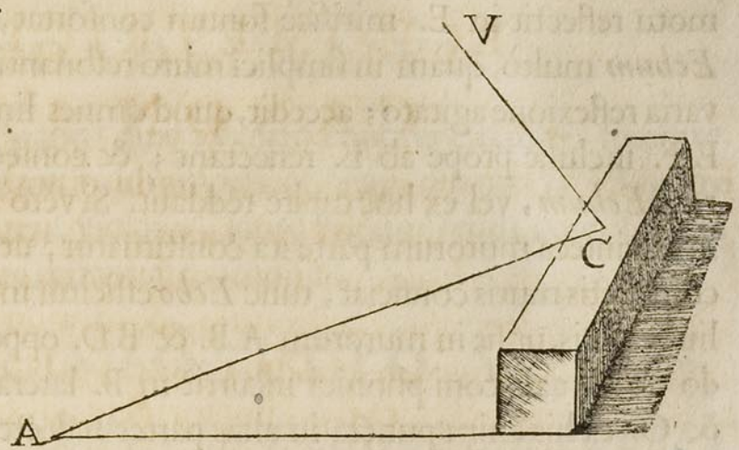
CANON II.

QUandocunque ergo objectum Phonocampticum fuerit parallelum ſimul & normale ſonoro, tunc ſuperficies reflexionis erit ad horizontem recta; Si verò fuerit parallelum loxophonum, id eſt, objectum phonocampticum fuerit æqui-diſtans à ſonoro, at non normale, uti ſunt vel oblíqui muri, vel turres in montibus reſpectu ſonori in valle conſtituti; tunc ſuperficies reflexionis erit æqui-diſtans uni ex azimutalibus ſive, quod idem eſt, verticalium uni congruet. Si verò objectum phonocampticum neque parallelum neque normale fuerit ſonoro, tunc ſuperficies Phonocamptica ſive reflexionis erit æqui-diſtans uni ex planis inclinantibus aut inclinatis.

CA-

CANON III.

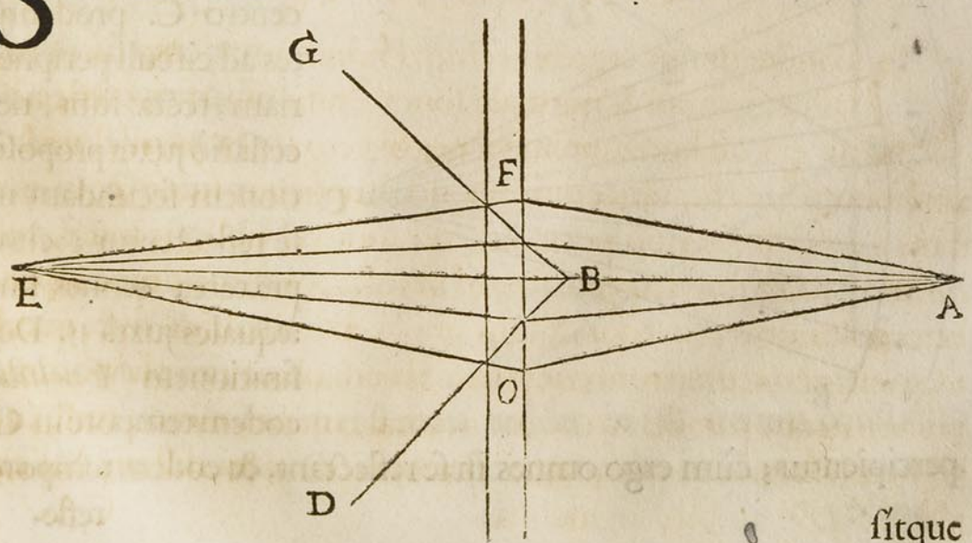
QUandocunque ſonorum A. fuerit in plano horizontali, objectum verò Phonocampticum C. in eodem plano horizontali, neceſſariò ſequetur reflexio ſurſum in V. ſi fuerit inclinans ſimul & inclinatum, pro ratione inclinationis declinationiſq; reflectet non ſurſum, ſed mediâ viâ, ita ut tota planorum ſciatericorum doctrina, quam in *Arte magna Lucis & Umbræ* tradidimus, huic Echometriæ pulchrè accommodari poſſit.



PROPOSITIO IV.

QUANDOCUNQUE DUO MURI AD ANGULOS rectos committuntur, clariſsima Echo *percipitur à ſonoro ita diſtante, ut axis coni phonici angulum rectum bifariam ſecet. Conus enim ibidem variè reflexus, vocem reflexam mirificè confortat, ut in figura patet.*

SInt duo muri G B. & D B. in B. normaliter commiſſi,



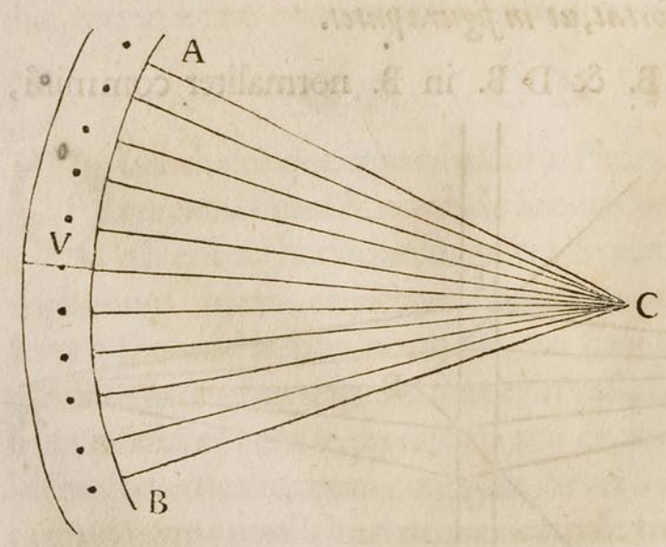
ſitque

sitque conus Phonicus E F B O. axis E B. angulum rectum bifariam secans, & quoniam E. reflectens in punctum F. inde ad angulos æquales reflectitur in O. & hinc iterum in E. contra radius E. in O. incidens, hinc reflexus in F. inde iterum contrario motu reflectit in E. mirificè sonum confortat, mirum non est, *Echum* multò, quàm in simplici muro resonantiorem effici, aëre varia reflexione agitato; accedit, quòd omnes lineæ inter E O. & E F. inclusæ prope ab E. reflectant; & consequenter intensiorem *Echum*, vel ex hoc capite reddant. Si verò coni phonici axis in extrinseca murorum parte ita constituatur, ut angulos obtusos cum dictis muris conficiat, tunc *Echo* efficitur ineptissima, & nullius valoris, ut fit in murorum A B. & B D. opposita parte, quando A B. axis coni phonici incurrit in B. latera verò coni in F. & O. ex his enim puncta in alias partes reflectentia nihil remittunt ad sonorum A.

PROPOSITIO V.

QUANDOCUNQUE OBJECTUM PHONOCAMpticum concavum circulare est; in centro phonico, quod & centrum circuli est, constitutus; Echum percipiet consonantissimam.

SIt objectum Phonocampticum A B. concavum circulare sonorum, sive centrum phonicum C. quod & centrum circuli A B. sit linea C V. ὀρθόφωνον dico consonantissimam *Echum* percipi.



Quoniam enim omnes sonoræ lineæ ex centro C. prodeuntes ad circuli peripheriam, rectæ sunt, necessariò juxta propositionem secundam in se reflectentur; cùm præterea omnes sint æquales juxta 15. Definitionem *Euclidis* eodem tempore in C. percipientur; cùm ergo omnes in se reflectant, & eodem tempore refle-

reflectent, *Echum* vehementer intendent, quod erat probandum.

Quemadmodum autem *Echo* in concavis circularibus magnam vim acquirit, ita in convexis circularibus eandem prorsus perdit, reflexis lineis in alias & alias partes dissipatis.

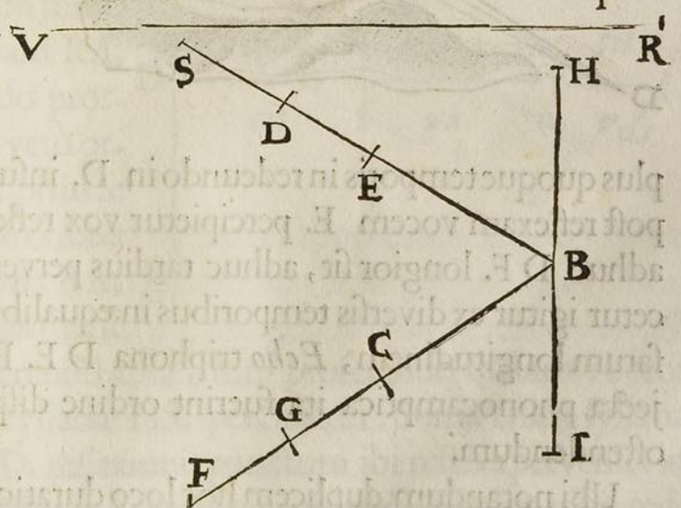
COROLLARIVM.

Hinc patet. Quantò quis à centro concavi circularis fuerit remotior, tantò *Echum* reddi imperfectiorem, quantò verò à centro muro concavo fuerit vicinior, tantò sonum reddi confusiorem. Mediocritas itáque distantiæ tenenda est.

PROPOSITIO VI.

QUANTO VOCALE, SIVE SONORUM FUERIT vicinius objecto phonocamptico, tantò reflexa vox percipietur remotiùs: & quantò vocale fuerit remotius ab objecto phonocamptico, tantò reflexa vox percipietur vicinior.

CUM in *præluſione* 3. oſtenſum ſit, lineam activitatis directo-reflexam ſemper tantam eſſe, quanta eſt linea actionis, ſive ſemidiameter ſphœræ activitatis, neceſſariò ſequitur tantò reflexam lineam eſſe longiorem, quantò directa brevior, & tantò breviorem hanc, quantò illa longior. Sit objectum phonocampticum H B I. Sítque linea actionis directo-reflexa S B F. æqualis V R. lineę actionis directæ: Dico tantò reflexam vocem remotiùs ab objecto perceptum iri, quantò directa eidem fuerit vicinior. Quoniam enim F B. & B S. directo-reflexa linea, æqualis eſt V R. lineæ actionis directæ, vox



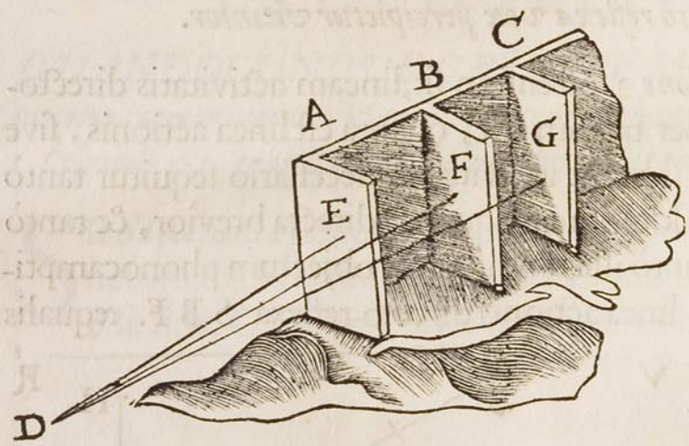
in F. neceſſariò vocem reflexam reddet in S. iterum conſtituto vocali, ſive ſonoro in G. dico reflexam vocem in D. perceptum iri.

Nam GB. & BD. ſimul junctæ æquant V R. lineam actionis directam: ergo *&c.* Porrò vocali conſtituto in C. dico, reflexam vocem perceptum iri in E. Nam C B. & B E. ſimul ſumptæ, æquant lineam actionis V R. quantò igitur vocale objecto phonocamptico fuerit vicinius, tantò reflexa vox ab objecto contingit remotiùs, & contra, quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO VII.

SI PLURA OBJECTA PHONOCAMPTICA ITA fuerint ordine diſpoſita, ut unum ſemper ab altero remotius ſit, & ad ea tardiùs Ortophonos pertingere poßit, naſcetur Echo *polyphona, id eſt, pluries ſucceßivè vox projecta reddetur.*

SInt objecta phonocamptica A B C. ita ordine diſpoſita, ut unum altero ſemper remotius ſit. Sítque vocale in D. & ad ſingula objecta normale, quo clamante dico, vocem tertiò repetitum iri. Cùm enim ex ſuppoſitione objecta E F G. ad vocale



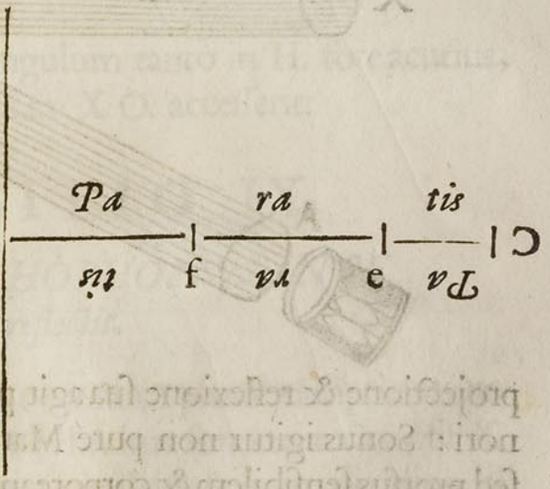
ſint normalia & orthophona lineę D E. D F. D G. ex E F G. punctis neceſſariò reflectent in ſe ipſas in D. Cùm verò linea D E. ſit brevior, inde celeriùs quoque reflectetur in D. D F verò cùm ſit longior, quàm D E. plus quoque temporis in redeundo in D. inſumit, & conſequenter poſt reflexam vocem E. percipietur vox reflexa F. & cùm D G. adhuc D F. longior ſit, adhuc tardiùs perveniet ad aures D. naſcetur igitur ex diverſis temporibus inæqualibus ob linearum diverſarum longitudinem, *Echo* triphona D E. D F. D G. Si ergo objecta phonocamptica ita fuerint ordine diſpoſita *&c.* quod erat oſtendendum.

Ubi notandum, duplicem hoc loco durationem vocis conſiderari poſſe, primò ipſum vocis ſonum, qui tam diu durat, quamdiu profertur, eſtque in prima ſui productione vegetus & fortis; Secundò

dò ipſam vocis propagationem per lineam actionis, quæhujus conditionis eſt, ut durante prima voce, & ipſa duret, longiùs autem provecta, ſilentéque prima, ea adhuc propagata duret, donec obſtaculo alicui impulſa reflexáque *Echo* generetur per lineam ſcilicet directo-reflexam; Unde experientia docet, multo tempore poſt primam vocem, reflexam tandem vocem nos audire; Eſt igitur tota duratio vocis à productione prima uſque ad terminum ejus commenſurata ſpacio illi per quod it, reditque vox; Si igitur diſtantia minor fuerit, citiùs quoque redibit vox reflexa, ſi major, tardiùs; Unde conſequenter in minori diſtantiâ pauciores ſyllabas repetere poteſt, in majori plures, & quamvis omnes voces primæ ſyllabæ reflectantur, omnes tamen non audiuntur, quia prima vox fortior reflexas debiliores ita obtundit, ut ipſa durante audiri nequeant, ipſa ceſſante tandem citiùs, aut tardiùs pro quantitate diſtantiæ exaudiantur.

CONSECTARIVM.

Hinc patet, cur ſubinde ultimæ tantùm ſyllabæ alicujus vocabuli audiantur, nunquam prior; quia videlicet reflexa vox redit durante adhuc prima, qua ceſſante tandem reliquæ ſyllabæ percipiuntur. Sit murus A B. diſtantia minor C D. ex quo quis voce forti proclamet vocem PARATIS, certum eſt, primam ſyllabam PA, primùm muro illidi, deinde ſecundam RA, tertiò TIS, retrogrado prorſus ordine, contrario verò ordine reflecti, ita ut PA, priùs ſe auribus ſiſtat, deinde ordine duæ ſequentes ſyllabæ, RA, TIS; Si igitur diſtantia fuerit monoſyllabico proferendo apta, tum proferendo dictam vocem PARATIS, non niſi ſyllaba TIS, percipietur, prima enim ſyllaba PA, pertingendo ad D. reflexionis punctum ibi reflexa perveniet in C. & RA in e, & TIS in f, confuſæ igitur ibi ſyllabæ nihil reddent. Et interim dum PA, reflexa vox ex e pervenit in C. RA, venit ex D. in f. & ex f. in e. interim dum recta ultima ſyllaba

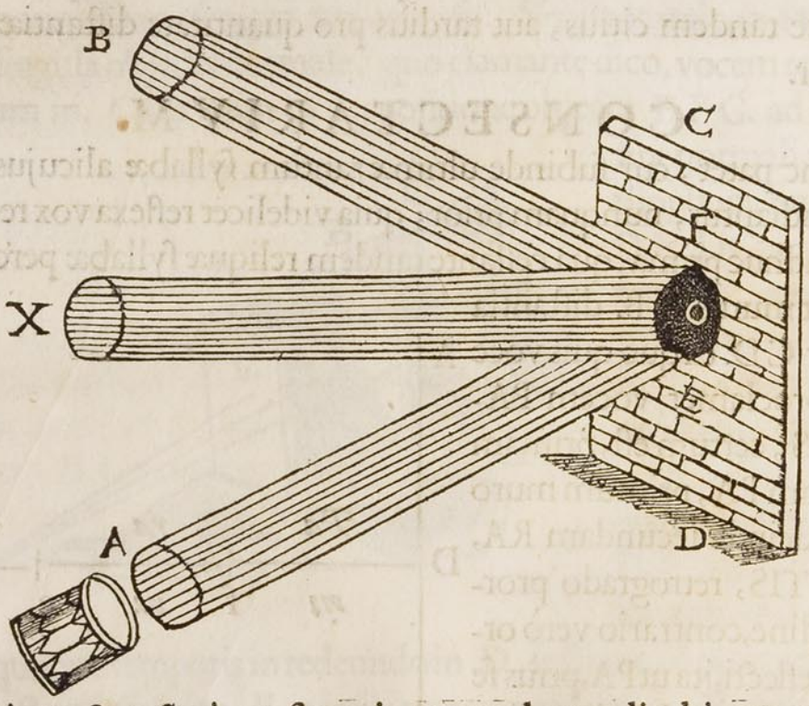


TIS, perveniet in D. denuo igitur ibidem fit confusio, ita ut *Echo* audiri non possit, donec cessantibus duabus syllabis PA, RA, ultima syllaba TIS, tandem sine confusione sola percipietur in C. Visâ igitur naturâ soni secundùm lineas simplices, nihil restat, nisi ut de compositis quoque dicamus.

§. I.

De Phonismis.

PHonismus, ut ex definitione patet, est diffusio vocis cylindrica, sive conica, sive radiatio vocis in modum coni, aut cylindri; Notandum autem, sonum non simplici linearum projecturâ, seu actinobolià contingere, aliàs enim nihil prorsus audiri posset, & in hoc differt à luce; sed in



projectione & reflexione sua agit per modum cylindri, aut coni sonori: Sonus igitur non puré Mathematicam latitudinem habet, sed prorsus sensibilem & corpoream, ita ut in reflexione non una linea, sed continuata linearum multitudo sonum efficiat: Sit verbi gratiâ: sonorum A. reflexionis terminus B. objectum, sive murus reflectens C D. incipiat motio soni in A. dico, non unicam tantùm lineam A O. ex O. facta reflexione in B. ibidem effecturum sonum, sed totius cylindrici coni A F E. reflexum iri in B. per cylindrum E F B. verùm rem paulò exactiùs demonstremus.

PROPO-

PROPOSITIO VIII.

PHONISMUS CYLINDRICUS REFLECTITUR IN oppositam partem projecturâ cylindricâ.

SIt Tympanum aliquod in A. cujus sonus inciderit in superficiem D C. dico, phonismum futurum cylindraceum, id est, reflexionem non linearem, sed cyilindraceam futuram; Concipiantur enim ex A. singulis Tympani punctis lineæ sonoræ in superficiem E F. duci, quæ haud dubiè phonismum constituent sub forma cylindri, dico, hunc eundem sub forma cylindri in B. reflexum iri; Cùm enim in cylindro A F E. phonico lineæ sonoræ omnes inter se sint parallelæ, singulæ per 2. hujus, & per 6. *Artis nostræ anacampticæ* proposit. παραλλήλως reflectent in B. basin cylindri phonocamptici. Patet ergo propositum. Sed hæc ex præcedentibus verissima sunt. Notandum ergo, triangulum illud F H E. à nobis vocari triangulum confusionis soni, quamdiu enim auris intra illud constituta fuerit, tamdiu reflexa vox erit imperceptibilis, sed & reflexa cum directa confundetur, extra verò illud in toto illo spacio B H F. tantò percipitur distinctius, quantò τὸ B. auris fuerit vicinior.

Notandum secundò, hoc triangulum tantò in H. fore acutius, quantò linea A O. magis ad rectam X O. accesserit.

PROPOSITIO IX.

PHONISMUS ORTHOPHONUS IN SE ipsum reflectit.

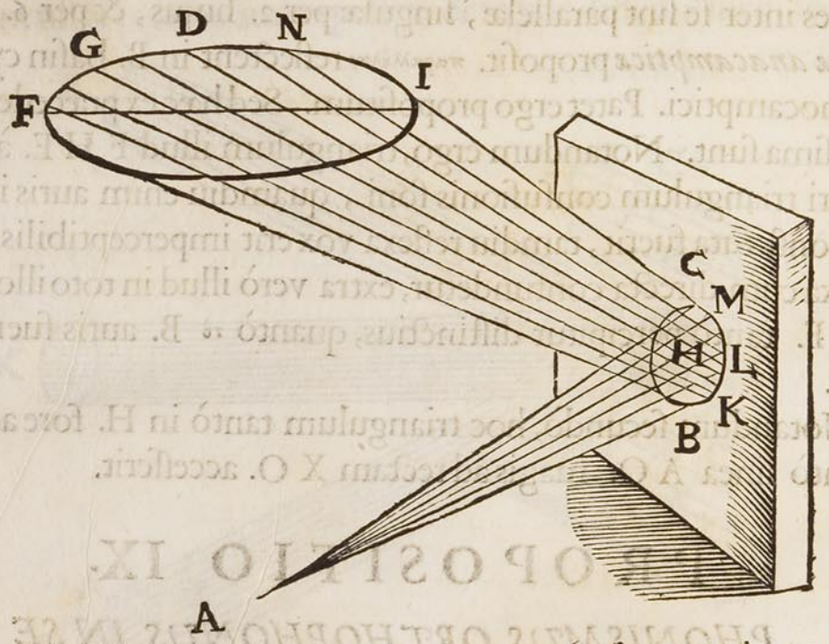
SI verò fuerit Phonismus ad objectum phonocampticum rectus, nascetur columna, sive cylindrus sonorus rectus; sit X. sonorũ C D. paries, ad sonorum parallelus & normalis, dico, lineas sonoras cylindri in se reflexum iri, nam cùm sonorum ex hypothesi ad parietem C D. normale sit, omnes consequenter lineæ sonoræ erunt parallelæ, ergo & omnes juxta propositionem 2. in se reflectent, patet ergo propositum.

PROPO-

PROPOSITIO X.

IN PHONISMO CONICO AXIS TANTUM SUB angulorum æqualitate reflectitur: phonismus verò reflexus erit conus truncatus, sicuti in photismis & actinobilismo optico, axis pyramidis luminaris sive visualis vim habet principalem tum illuminandi, tum res distinctè repræsentandi; eodem pacto res se habet in phonismo conico.

SIt phonismus conicus A B C. directus, sive phonoptotus; objectum phonocampticum C H B. dico non nisi axem A H. sub æqualitate angulorum reflecti in D. medium punctum basis coni, cùm enim hæ duæ lineæ axes conorum constituant, e-



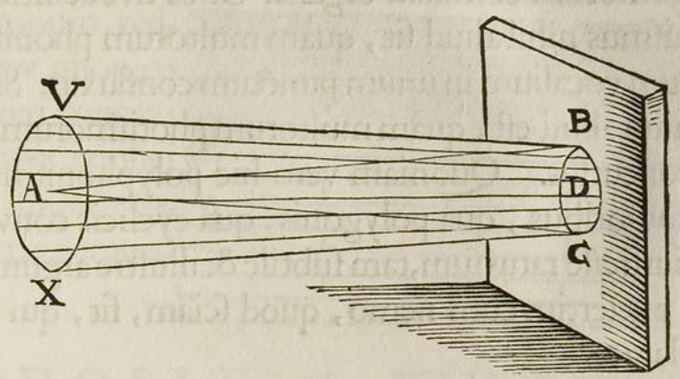
runt termini horum axium necessariò centra basium coni tam directi, quàm reflexi; constituunt ergo A H B. angulum incidentiæ æqualem D H C. angulo reflexionis, ergo hæc sola repercutietur in D. reliquæ omnes in alias & alias partes sub æqualitate angulorum repercutientur, ubi A B. reflectetur in F; A K. in G; A L. in D; A M. in N; A C. denique in I. Si enim non in dicta puncta reflectant, reflectantur ergo in D. omnes; erit ergo angulus reflexionis singularum inæqualis angulo incidentiæ. Quod est absurdum & contra hypothesin, non ergo nisi solus axis sub æqualitate angulorum reflectitur in D. nulla alia; & consequenter Phonismus reflexus non erit conus, sed is nescio quid coni truncati & inversi affectabit.

PROPO-

PROPOSITIO XI.

PHONISMVS CONICVS AD PARIETEM RECTVS reflexione ſua pariet conum phonicum truncatum inverſum.

SIt phoniſmus conicus A. ad parietem B D C. normalis, dico reflexum phoniſmum conum truncatum inverſum formaturum; quoniam enim linearum ex A. in murum incidentium (per 2. hujus) nulla niſi axis ſive media in ſe reverberatur, ergo omnes in alias & alias A. puncto reflectent, cùm verò puncta illa ex peripheria circuli, baſe ſcilicet coni phonici, ſive phoniſmi conici ſub æqualitate angulorum reflectantur, reflexarum linearum terminus V X. neceſſariò erit circulus, cujus centrum A. erit centrum phonicum, ſive centrum ſonori, aut quod idem eſt, apex phoniſmi conici directi, ſuperficies verò truncata circularis communis erit baſi coni phonici A B C. truncatus verò conus inverſus ad directum erit V X B C. quem in D. puncto axis, paries B C. eidem normalis ſecat. Phoniſmus igitur conicus, *&c.* quod erat.



COROLLARIVM.

Ex hac propoſitione ſequitur, ſi in circulo V X. diverſorum aures ponerentur, omnes eundem ſonum, ſive *Echum* eandem audituros; erit autem baſis hujus truncati coni V X. tantò amplior, quantò objecto phonocamptico B C. fuerit vicinior & tantò contractior, quantò A. punctum phonicum à muro fuerit remotius, ut in *præluſione* 3. §. 3. dictum eſt.

§. II.

De Polyphoniſmis, ſive prodigioſo ſonorum augmento.

QUemadmodum igitur intra concava corpora coarctata lux maximum ſui augmentum acquirit, ita & ſonus; quod idem acuſtica ſpecula in photiſmorum confluxu operantur, hoc in phoniſmorum confluxu organa. Otica ſive acuſtica, ita, ut polyphoniſmus nihil aliud ſit, quàm multorum phoniſmorum, ſeu conorum vocalium in unum punctum confluxus. Sicuti polyphotiſmus nihil aliud eſt, quàm multorum photiſmorum in unum punctum concurſus. Quoniam verò hic polyphoniſmus propriè concavis corporibus, quà polygonis, quà cyclicis convenit, mearum partium eſſe ratus ſum, tam ſubtile & illuſtre argumentum paulò fuſiùs (præſertim cùm nemo, quod ſciam, ſit, qui illud attigerit) declarare.

Quid ſit polyphoniſmus & polyphotiſmus.

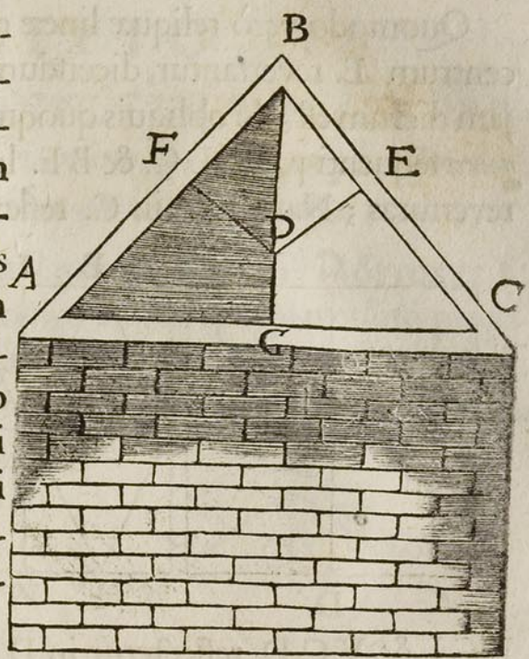
Suppono igitur primò, vocem in patenti campo nulli reflexioni eſſe ſubjectam, ſed ſphœricè in omnem partium ſitum radiare, mox tamen ac obſtaculum aliquod occurrerit eidem normale, tum primum phoniſmum fundare; Si verò vox media fuerit inter duo obſtacula, ſive parietes, eam hoc ſitu duos fundare phoniſmos, & ſic de cæteris. Hoc igitur ſuppoſito nihil reſtat, niſi ut quot, qualéſque in corporibus phoniſmos vox producat, videamus. *Sit igitur.*

PROPOSITIO XII.

CENTRO PHONICE IN AXE PRISMATIS TRIGONI Iſopleuri concavi conſtituto, vox emiſſa triplici phoniſmo aucta in centrum ſuum redibit.

SIt priſma trilaterum concavum A B C. Centrum phonicum ſit conſtitutum in D. axe priſmatis, dico vocem emiſſam triplici auctam phoniſmo ad centrum ſuum redire, quoniam enim radii, ſive axes phoniſmorum D E. D F. D G. ad latera priſmatis per *propoſ.* 2. ſunt normales; neceſſariò revertentur in ſe triplo auctæ, quoniam etiam omnes radii vicini per modum normalium accipiuntur: & iidem juxta *hypotheſin* 3. circa idem centrum

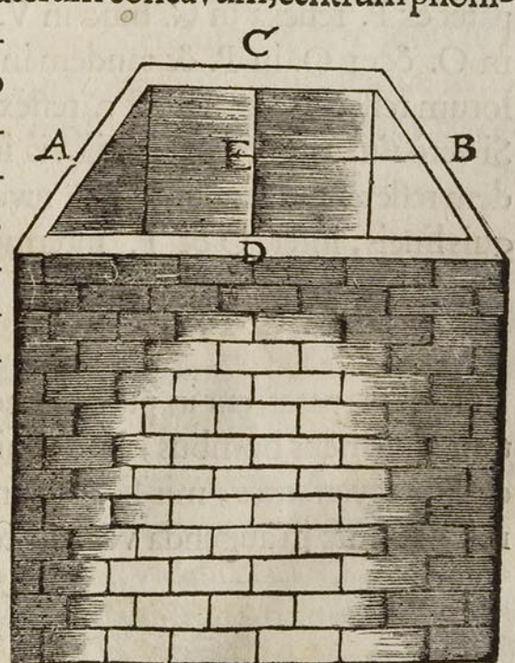
trum D. occurrent, ibidem variis reflexarum linearum occursibus mirificè intendetur vox; vicinæ ergo perpendicularibus in D. recurrent, reliquæ juxta *propositionem* 4. variis secundariis reflexionibus in latera tinnitum sive confusum bombum reddent. Centro *itaque* phonico in axe prismatis trilateri concavi constituto vox emissa triplici phonismo aucta ad suum centrum redibit, *quod* erat demonstrandum.



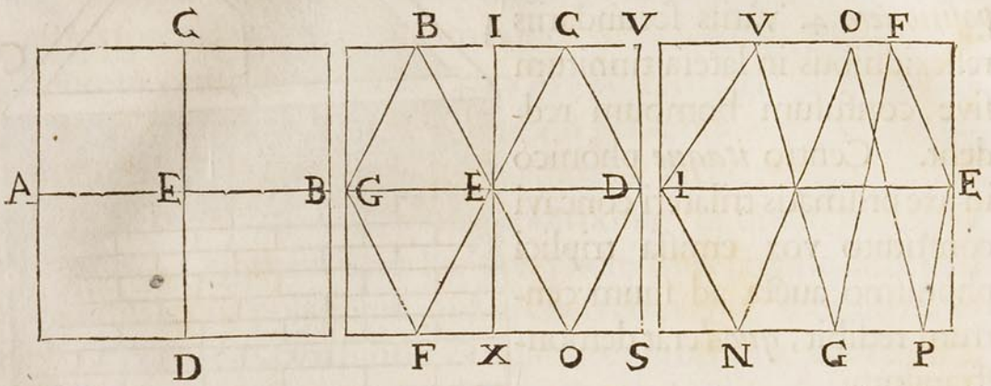
PROPOSITIO XIII.

CENTRO PHONICO IN AXE PRISMATIS QUADRILATERI CONCAVI CONSTITUTO, VOX EMISSA QUADRUPLICI PHONISMO AUCTA AD IDEM CENTRUM REDIBIT.

SIt A B C D. prisma quadrilaterum concavum, centrum phonicum in E. dico, vocem emissam quadruplici phonismo auctam in E. redituram. Quoniam enim radii sive axes phonismorum E B. E C. E D. E A. sunt ad latera normales per 2. *hujus*, in se reflectetur vox; cum præterea sint æquales eodem quoque tempore consonabunt in E. cùm verò vicini radii per modum normalium accipiantur, & 11. circa E. ad latitudinem aurium reflectentur: quatuor *igitur* phonismis, quos 4. prismatis latera fundant, vox aucta redibit in centrum E. *quod* erat ostendendum.



Quomodo verò reliquæ lineæ tandem per varias reflexiones in centrum E. revertantur, dicendum est. Et de normalibus quidem jam dictum est; de obliquis quoque dicamus: Sint igitur, ut in *figura* sequenti patet, E C. & B E. loxophonæ lineæ, dico eas in E. reversuras; Nam E C. in C. reflexa, sub æqualitate angulorum



E C I. & V C D. reflectetur in D. hinc sub eadem angulorum æqualitate V D C. & S D O. reflectetur in O. & tandem ex O. sub æqualitate angulorum S O D. & X O E. in E. centrum: pari pacto E B. reflexa ex B. in G. & hinc in F. tandem in E. E F. quoque ex F. contrariâ viâ in G. & hinc in B. & denique in E. reflectetur; ita E O. ex O. in D. & ex D. in C. & denique in E. contrariâ similiter priori viâ revertetur. Iterum linea E F. ut in 3. *figura* patet ex F. reflexa in G. hinc in V. & hinc in I. & hinc in N. hinc in O. & ex O. in P. & tandem in E. semper sub æqualitate angulorum reflectet, ita ut post 7. reflexiones tandem in E. revertatur; Si verò fluxus vocis contrariâ viâ instituatur ex E. in P. post totidem reflexiones tandem in E. revertetur. Idem dicendum de reliquis lineis, inter O & F. intermediis.

CONSECTARIVM I.

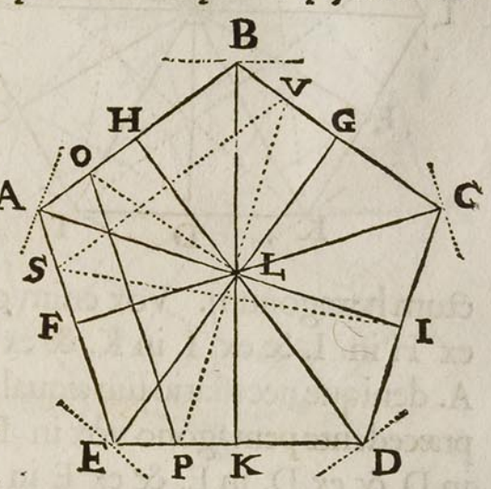
Ex hisce patet, cur in puteis quadratis tanta sit intensio vocis, & tam vehemens bombus, lineæ enim variè reflexæ & ad idem principium revertentes, mirificè sonum intendere solent, patet etiam mira naturæ in augenda voce in corporibus concavis industria.

PROPO-

PROPOSITIO XIV.

CENTRO PHONICO CONSTITUTO IN AXE PRISmatis pentagoni æqui-latri, vox emissa, quinque phonismis aucta revertetur illuc unde profluxerat.

SIt prisma pentagonum æqui-laterum A B C D E, & vox ex L. axis puncto seu centro phonico emissa quaquaversum propagetur: dico quinque phonismis L B C. L C D. L D E. L E A. & L A B. auctam redituram in L. primò enim per *Propositionem* 2. axis conorum phonicorum L G. L I. L K. L F. L H. cùm ad latera normales sint, necessariò in L. revertentur, reliqui verò vicini radii variâ reflexione agitati tandem etiam in L. reflectentur; Nam vox ex L in O. punctum incidens illinc reflectetur in P. ex P. in V. ex V. in S. ex S. in I. & hinc tandem in L. remeabit, vides igitur nullam esse lineam phonicam inter puncta H A. vel H B. interceptam, quæ non tantùm post varias reflexiones in L. remeet; Idem dicendum est de reliquis phonicis lineis in quodcunque latus incidentibus. Aure itaque in axe prismatis pentagoni æqui-lateri constitutâ *&c. quod* erat demonstrandum.

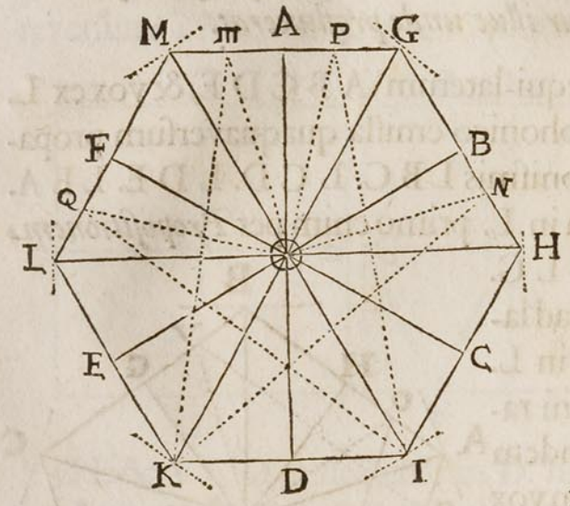


PROPOSITIO XV.

CENTRO PHONICO CONSTITUTO IN AXE hexagoni prismatis æqui-lateri, vox emissa sex phonismis aucta revertetur ad seipsam.

SIt prisma hexagonum concavum isopleurum A B C. D E F. & centrum in axe O, in quo emissa vox 6. phonismis aucta revertetur in locum unde profluxit, videlicet in O. Quoniam enim omnes lineæ seu axes conorum ad dimidium laterum A B C D E F. sunt normales, per *propos.* 2. in se ipsas reflectentur, videlicet in O. reliquæ verò vicinæ variis reflexionibus ultrò citróque va-

gabundæ tandem etiam in O. per præcedentem, reflectunt, bombus itaque vehementissimus percipietur; Nam V G. ex O. vox prolapsa in m. hinc reflectetur in K; ex K. in N, & tandem in O.



In P. verò prolapsa illinc reflectetur in I; ex I in Q. & ex Q. tandem etiam in O. Idem dicendum est de singulis aliis phonicis lineis inter M A & A G, interceptis. *Aureitaq; constitutâ &c. quod &c.*

Nota, quòd si quis in punctis G H I K L M. ad radios normales poneret superficies, dico *Echonem* reflexis suis lineis descripturam perfectum hexagonum. Vox enim ex A. incidens in G. ex G. in H. ex H in I. & ex I in K. & ex K in L. & ex L. in M. & hinc in A. denique necessariò sub æqualitate angulorum reflectetur. Ita in præcedente pentagono vox in H. ex B. reflectetur in C. & ex C, in D & ex D. in E. & ex E in A. & H. denique reflectetur. Si punctis videlicet A B C D E. ad radios figuræ normales superficies erigerentur. Idem dicendum de omnibus aliis Polygonis.

COROLLARIVM I.

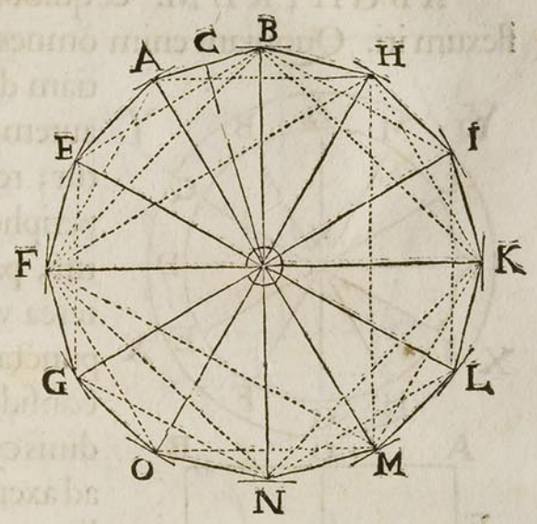
Ex dictis denique clarissimè patet, quòd, quò prismata concava habuerint plura latera, tantò sonum magis augmentatum iri, auctis enim phonismis, augetur sonus, sed phonismi augentur juxta incrementum laterum *&c.* præterea quantò plura fuerint latera tanto anguli incidentiæ & reflexionis erunt recto viciniores, & consequenter phonismi juxta *hypothesim 3.* magis circa centrum unientur; Verùm uno paradigmate rem explicâsse sufficiat. Sit dodecagonum prisma, ut sequens figura ostendit, cujus centrum O. sítque A C B O. ex duodecim phonismis unus, dico sonum ex O. emissum, præterquam quòd 12. phonismis augeatur, etiam augmentatum iri ex lineis, magis ad normalem accedentibus, cujusmodi sunt omnes illæ inter A & B. mediæ lineæ; O A. verò, & O B. lineæ extremæ uniuscujusque phonismi tantò à centro in prima

reflexio-

reflexione suâ distabunt, quanta est lateris polygoni latitudo; post multiplicem tamen reflexionem tandem omnes in centro concurrent, ut in præcedentibus visum est.

COROLLARIVM II.

Patet quoque, si sonorum consisteret verbi gratiâ: in A. & in singulis angulis normales superficies essent erectæ, futurum, ut sonus reflexione dodecagonum describeret. Si verò alternæ superficies A H K M O F. tollerentur, vox ex E. incidens in B. reflecteretur in I. & hinc in L. & hinc in N. & hinc in G. & tandem in E. reverberaretur, atq; circulari suâ reflexione efficeret hexagonum; ex F. verò in B K N F. reflexa describeret quadratum, ut figura clarè ostendit.



Iterum F. in H. & hinc in M. & iterum in F. reflexa, triplici reflexione describet triangulum æquilaterum. Vides igitur, quomodo vox in unico dodecagono omnes reflexione suâ sonorâ aspectuum astrologicorum lineas describat. Multa alia reflexionum arcana miracula sub hujusmodi figuris latent, quæ soli ipsi patebunt, qui nostra *hîc* tradita, penitius fuerit perscrutatus.

CONSECTARIVM II.

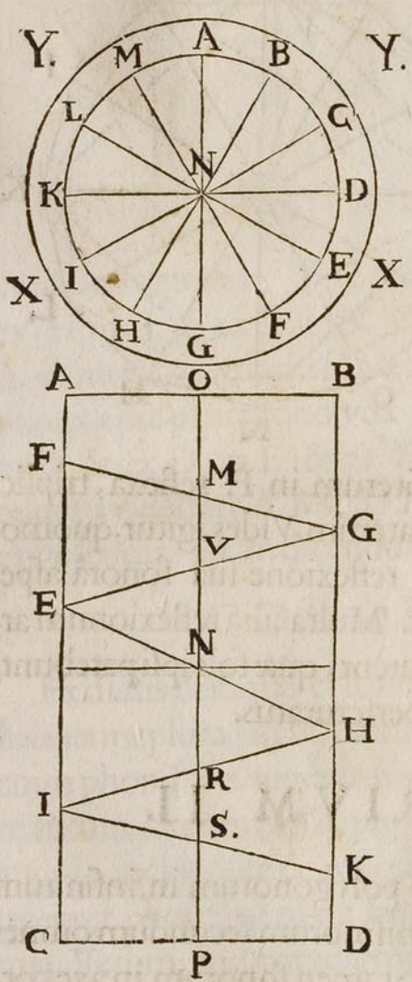
Hinc sequitur, cùm multiplicatio polygonorum in infinitum crescat, multiplicationem quoque phonismorum secundùm omnes differentias in infinitum crescere; unio tamen sonorum in axe corporis concavi potissimùm contingit; Nam in hoc omnes lineæ sonoræ, à lineis mediis laterum polygonorum verticalibus reflexæ uniuntur. Bombus verò seu tinnitus maximè nascetur in angulis concavis solidorum concavorum; Unde nullo planè negotio ratio assignatur tantæ in puteis resonantiæ.

PROPO-

PROPOSITIO XVI.

CENTRO PHONICO CONSTITUTO IN AXE CYlindri concavi, vox emissa ex omnibus punctis peripheriæ in se ipsam reflectetur.

SIt cylindrus concavus X Y. vox in N. centro constituto; dico eam ex omnibus punctis peripheriæ, A B C D E F G. A B G H I K L M. & quibuscunque aliis infinitis in N. reflexum iri. Quoniam enim omnes lineæ ex centro ad circumferentiam ductæ ad illam sunt rectæ, rectæ autem juxta *propos. 2.* in se reflectuntur; reflectentur *ergo* omnes lineæ ex peripheria in N. ubi & omnes unientur, patet ergo propositio. Cùm præterea vox non in unius tantùm circuli puncta incidat, sed in tot puncta, quot considerari possunt in lineis longitudinis cylindri; hæ autem lineæ omnes ad axem parallelæ sunt, omnia harum linearum longitudinis puncta alicubi in axem reverberabuntur. Unde mirifica & prorsus miraculosa multiplicatio soni, qualem in profundioribus puteis experimur, nullo negotio patefit; Sit puteus A B C D. axis O P. Centrum phonicum N. ex quo vox emissa cadat in E, ex E. ergo reflectetur in G. & ex G. in F. semper axem intersecando in punctis M V. similiter vox incidens in H. reverberabitur in I; & ex I. in K. axem secando in R S, & similes reflexiones contingunt in omnibus punctis linearum altitudinis putei, cujusmodi sunt A C & B D. in antecedenti schemate.

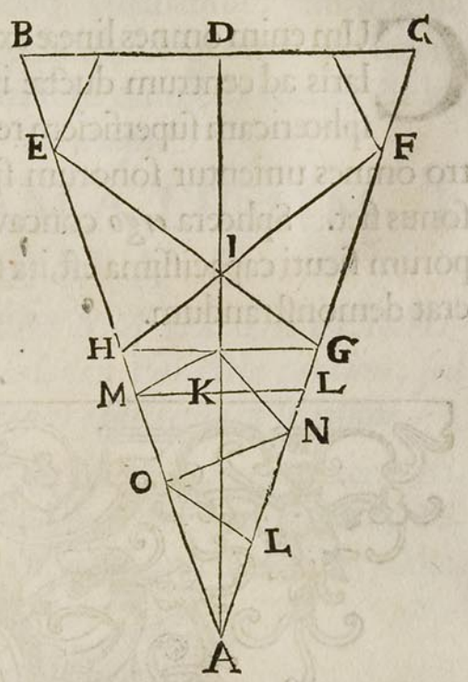


PROPO-

PROPOSITIO XVII.

IN PYRAMIDUM QUOTCUNQUE LATERUM uti & conorum concavorum axe constitutâ aure, vox emissa nunquam revertetur in seipsam, nisi in punctis L & M. non verò in alijs punctis.

AD sonorum vox extra puncta L M. non redit intra corpora conica concava, ut proinde inepta hujusmodi sono multiplicando sint corpora. Cùm enim vox λοξόφωνος in singula latera impingat, ipsa sursum reflectet. Sit Pyramis A B C. centrum phonicum K. ex quo vox illapsa in G. reflectet in E. & ex H. in F. ex N. in O. & hinc iterum in L. ex quo patet reflexionem semper sursum eniti, nec in se ipsam remeare nisi in duobus punctis L & M. uti dictum est.



PROPOSITIO XVIII.

CENTRO PHONICO CONSTITUTO IN CENTRO quinque corporum Regularium concavorum, vox reflexa tot phonismis aucta redibit in se, quot corpus habuerit latera.

SInt corpora regularia 5. tetraedrum, cubus octaedrum, dodecaedrum, vicosaedrum, & sic dicuntur, quòd latera æqualia habeant, & quòd solo circulo inscriptibilia sint, horum enim singula plana, à centro æqui-distant. Unde vel ex ipsa definitione singulorum patet, quomodo vox in iis propagabilis sit; In centro enim tetraedri centro phonico constituto vox 4. phonismis aucta redibit in se, in octaedro 8. in dodecaedro 12. in vicosaedro denique 20. pho-

20. phoniſmis aucta ad ſe redibit, quorum omnium demonſtratio pendet ex præcedentibus, eſtque ita facilis, ut explicatione non indigeat.

PROPOSITIO XIX.

SPHÆRA CONCAVA SONO PROPAGANDO omnium aptiſsima eſt.

CUm enim omnes lineæ ex omnibus punctis ſuperficiei circularis ad centrum ductæ inter ſe æquales ſint, omneſque ad ſphœricam ſuperficiem rectæ, neceſſariò in ſe reflexæ in centro omnes unientur ſonorum ſpecies, ibi igitur vehementiſſimus ſonus fiet. Sphœra *ergo* concava ſono propagando omnium corporum ſicuti capaciſſima eſt, ita ſono multiplicando aptiſſima. *quod* erat demonſtrandum.



SECTIO II.

ARCHITECTURA ECHONICA

Id est

DE ECHONIBUS ARTIFICIOSE CONSTITUENDIS, necnon miris fabricarum Echonicarum effectibus.

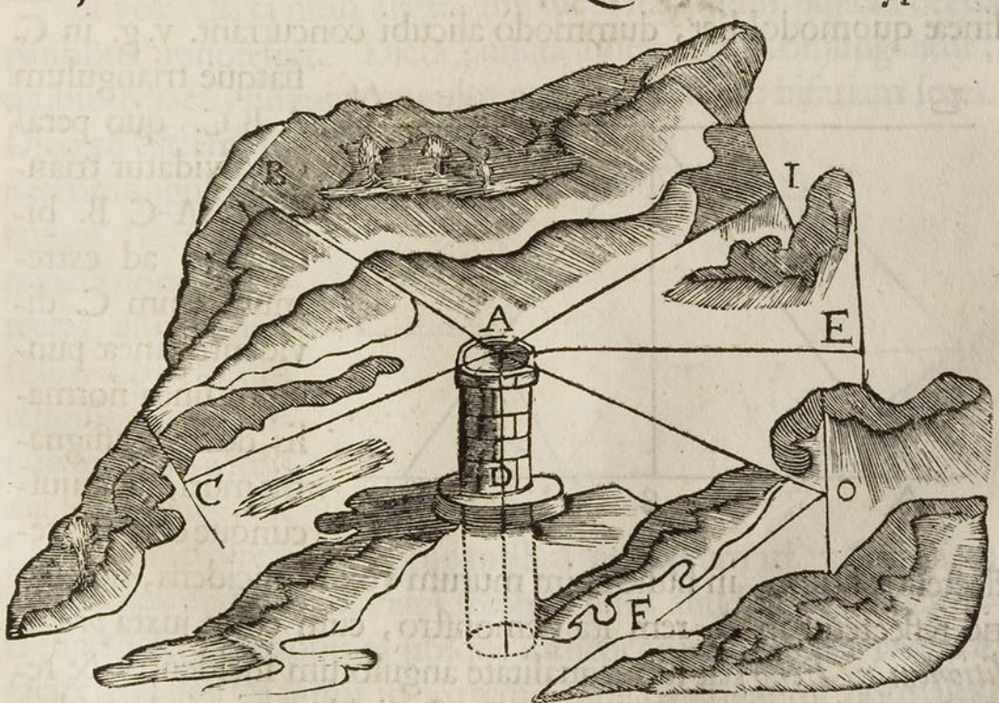
PRæmiſſis omnibus iis, quæ ad Theoriam Echonum pertinere quovis modo videbantur, jam ſingula per problemata in praxim redigemus, ut ſpeculationum noſtrarum uſus omnibus meliùs & luculentiùs patefiat, *Sit itaque*

CAPUT PROBLEMATICUM I.

PROBLEMA I.

SI OBJECTA PHONOCAMPTICA EX DETERMINATO loco ita diſponantur, ut ad vocale non Parallela tantùm, ſed & Normalia ſint, vox ex ſingulis reflectetur in ſe ipſam.

SInt objecta Phonocamptica B C D O E I. vocis determinatus locus A. ſupra puteum, dico lineas ſonoras in dicta objecta incidentes recurſuras in A. Quoniam enim ex hypothe-



ſi vox in dicta ſolidorum corporum puncta incidens ὀρθογώνως reflectitur,

ctitur, radius autem ὀρθόγώνῳ in se ipsum reflectatur juxta *propos. 2.* omnes in A. citiùs, aut tardiùs juxta distantiæ vocalis, ab objectis Phonocampticis proportionem reverberabuntur.

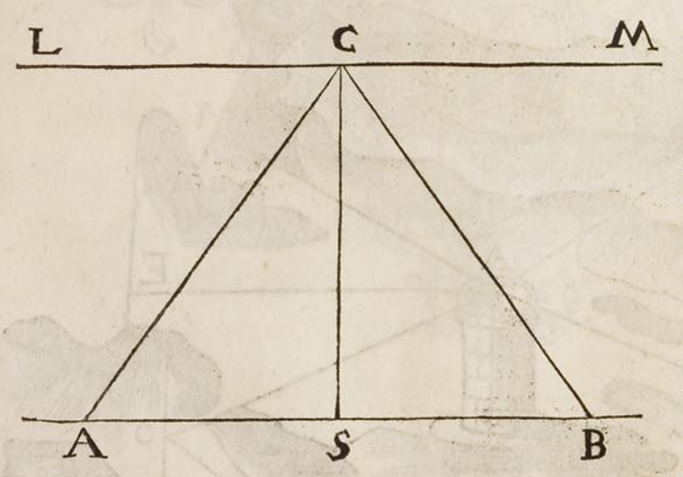
CONSECTARIVM.

Ex quo patet luculenter, cur subinde stantibus in montibus, vox ex imo vallis reverberetur ad nos; quia videlicet radius sonorus ad rupem C. normalis revertitur in A. ita stans in valle F. percipiet vocem A. in O. reflexam, & contra ex D. quoque fundo putei vox reflexa multiplicato sono remeabit in A.

PROBLEMA II.

DATIS DUOBUS PUNCTIS SIVE STATIONIBUS tum objecti situm, tum angulos determinare, sub quibus vox Loxophona it & redit.

SINT duo puncta data A B. quorum hoc centrum productionis soni, alterum A. terminus sit vocis reflexæ; petitur, quomodo constituendum sit objectum anacampticum, ut A. vocem B. reflexam percipere possit: ducantur ex B. & A. duæ lineæ quomodolibet, dummodò alicubi concurrant. v. g. in C.



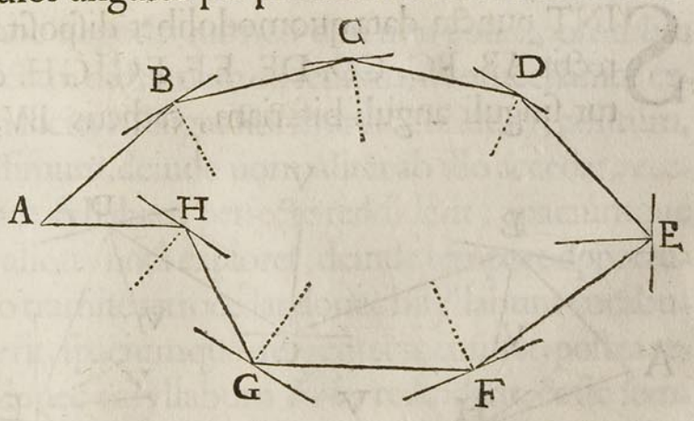
fiátque triangulum A B C. quo peracto dividatur triangulus A C B. bifariàm, ad extremum enim C. dividentis lineæ punctum linea normalis ducta, assignabit muri, aut cujuscunque corporis reflectentis situm, in hunc enim murum vox B. incidens, necessariò reflectetur in A. rem ita demonstro, cùm enim juxta *propositionem 1. Echo* fiat sub æqualitate angulorum incidentiæ & reflexionis, hic autem C. S. cathetus sit dividens triangulum phonocam-

nocampticum bifariam, lineaque L C M. objectum reflectens referat, ad cathetum C S. normalis erecta, necessariò L C A. & M C B. angulos incidentiæ & reflexionis dabit æquales; Sed & anguli juxta cathetum æquales sunt, ex B. igitur vox in objectum L C M. jam determinatum incidens sub æqualitate angulorum reflectetur in A. Datis *igitur* duobus punctis, seu stationibus quibuslibet assumptis tum objecti situm, tum angulos, sub quibus vox Loxophona it & redit, determinavimus, *quod* erat faciendum.

PROBLEMA III.

DATIS QUIBVSLIBET PUNCTIS SEU STATIONIBUS quomodolibet dispositis, dummodo legitimam Echonis producendæ distantiam habeant, ita objecta anacamptica disponere, ut vox reflexa solis illis, qui dictas stationes aut lineas directo-reflexas occupant, innotescat.

SINT stationes datæ A B C D E F G. sitque prima vox A. petitur juxta puncta data ita objecta Anacamptica disponere, ut vox reflexa nulli alteri, nisi dicta stationum puncta occupantibus innotescat. Dicta puncta lineis rectis conjungantur, quibus peractis singulos angulos per præcedentem bifariam seces. Dico ad extrema linearum angulos bifariam secantium puncta normales erectas assignaturas situm objectorum requisitum, vocémque reflexam à solis datas stationes aut lineas directo-reflexas occupantibus perceptum iri. Quoniam enim lineæ angulos bifariam secantes nihil aliud sunt, nisi catheti superficiei reflexionis ea ubique catheticos angulos per *propos. 6.* faciet æquales. Si igitur in extremis punctis erigantur normales, fundabunt illi in singulis duos angulos rectos cum catheto, à quibus



bus si priores angulos catheticos subtraxeris erunt per *definitionem 6. Eucl.* reliqui anguli directo-reflexi, id est angulus incidentiæ, reflexionis angulo æqualis. Vox igitur ex A. in murum B. incidens inde reflexa abit in C. & hinc in D. & ex D. in E. & ex E. in F. & ex F. in G. & ex G. denique in H. vox igitur in singulis objectis illisa sub æqualitate angulorum in data puncta reflectet. *Datis igitur &c. quod &c.*

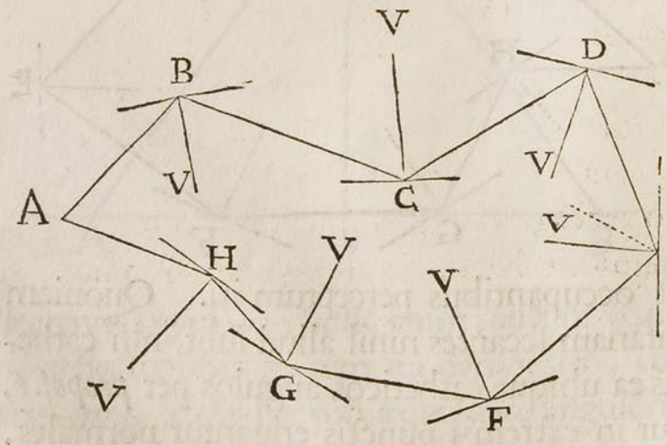
CONSECTARIVM.

Patet igitur aure constitutâ in quocúnque datorum punctorum puncto *Echum* perceptum iri, & diversis 7. hominibus in 7. punctis stantibus singulis *Echum* ex A. prolapsam manifestatum iri, imò neque in punctis tantùm datis, sed in quacúnque parte linearum puncta conjungentium, quas directo-reflexas vocamus patefiet.

PROBLEMA IV.

DATIS PUNCTIS QVOMODOLIBET DISPOSITIS, in ijs ita objecta phonocamptica disponere, ut vox partim internè partim externè reflexa, semper tamen aure, in quibuscunque lineis directo-reflexis constitutâ Echo percipiatur.

SINT puncta data quomodolibet disposita A B C D E F G H. rectis AB. BC. CD. DE, EF. FG. GH. conjuncta, dividantur singuli anguli bifariam, cathetis BV, CV, DV, EV, FV, GV, HV, ad quos in punctis B C D E F G H. normales erigantur, supra quas objecta Phonocamptica disponantur. Dico objecta super normales ita disposita, vocem partim internè partim externè reflexura: vocémque reflexam, ubicúnque in lineis dire-



directo-reflexis auris fuerit constituta redditum iri. Cùm enim anguli tam cathetici, quàm directo-reflexi ex suppositione sint æquales. Ergo per *propos. 1.* vox necessariò ex B. reflexa internè illidetur in C. ubi externè reflexa feretur in D. internè in E. deinde iterum in F. & hinc internè in G. ubi denuò externè in H. & denique externè in A. semper sub æqualitate angulorum reflectet. *Datis igitur punctis &c. quod erat fac: &c.*

Dicimus autem externè reflecti, quando objectum aliquod Phonocampticum superficiem reflexionis cum catheto suo habet extra datorum punctorum districtum, sive quando catheti reflexionis extra porriguntur, internè verò reflectunt, quando catheti reflexionis, intus vergunt; in proposito exemplo objecta Phonocamptica externè reflectentia sunt C, & H. eorúmque catheti extra vagantes CV. & HV. reliqua objecta habentia cathetos intus vergentes, uti fuit BV. DV. EV. FV. internè reflectentia sunt.

PROBLEMA V.

ECHUM POLYPHONAM CONSTRUERE, SIVE quæ post editam primam eandem vocem, aliásque propositiones aliquoties repetat.

IN memoriam hoc loco revocanda ea, quæ in *tertia prælusione* de intervallo *Echonis* tradidimus. Nam cùm certa & Mathematica distantia in hoc negotio lubrico dari non possit, omnium optimè faciet, qui dictam distantiam ad sensum, sive mechanicè exploraverit; Ita autem faciet: seligat sibi murum solidum, politum, reflexioni vocis aptissimum, deinde normaliter ab illo accedat, recedátque donec unam syllabam perfectè reddiderit, spaciúmque diligenter mensurâ aliquâ notâ exploret, deinde tempore opportuno & tranquillo recto tramite retrocedat donec bisyllabum vocabulum perfectè reddiderit, spaciúmque diligenter mensuret; postea retrocedat in tantùm donec trisyllabum *Echo* reddiderit, & sic semper magis magísque à muro recedendo donec decasyllabum, sive versum quempiam perfectè reddiderit, in omnibus polisyllabis perfectè observando distantiam.

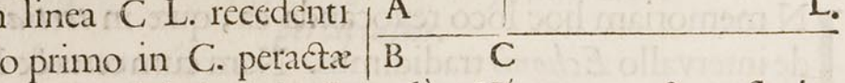
Et experientiâ inveniet spacium quêis *Echo* unâ syllabâ augetur, non esse æquale, sed semper minus & minus: pari pacto; ut polyphona

phona sit *Echo* & syllabam aliquoties repetat, spacia quêis distinctè heptasyllaba crescunt, non sunt æqualia sed minora & minora semper.

Cujus quidem rei ratio alia non est nisi languor vocis, quæ, quantò remotiùs spacium percurrit, tantò semper magis magísq; flaccescit, donec penitus exanimetur; cùm ergo vox semper magis & magis debilitetur, certum est spacia æqualia esse nequaquam posse, sed remotiora semper strictiora (ut in prospectiva columnarum fit) ut sint, necesse est. quâ tamen proportione decrescant, difficilè est cognoscere, cùm velocitas motûs ad spacium exactam & certam propositionem admittere vix possit; securiùs igitur aget, si ad sensum uti polysyllaba spacia ita & polyphonæ *Echonis* spacia exploraverit; Ita autem res mechanica ope plurium indagari poterit. Sit murus A B. à quo in tantùm recedat *Echometra*, donec illud: *Arma virúmque cano*, perfectè reddiderit, quòd fiet in puncto C. ubi primus *Echometra* immotus signum ultimæ reflexæ syllabæ (*cano*) dabit alteri socio, tantùm in linea C L. recedenti donec dato primo in C. peractæ reflexionis signo, *Echo* incipiat secundò. Hícque peractæ reflexionis signo dabit tertiò in eadem linea tantùm recedenti, donec finitâ reflexione secundi inchoat 3. & sic in infinitum. Spacia enim hæc diligenti mensurâ explorata dabunt loca, quibus erecti muri, repetant integras propositiones aliquoties.

Exempli gratiâ.

Monosyllaba -	100.	} *pedum.*
Bissyllab. - -	190.	
Trisyl. - -	270.	
Tetrasyl. - -	350.	
Pentasyl. - -	430.	
Hectasyl. - -	515.	
Heptasyl. - -	600.	



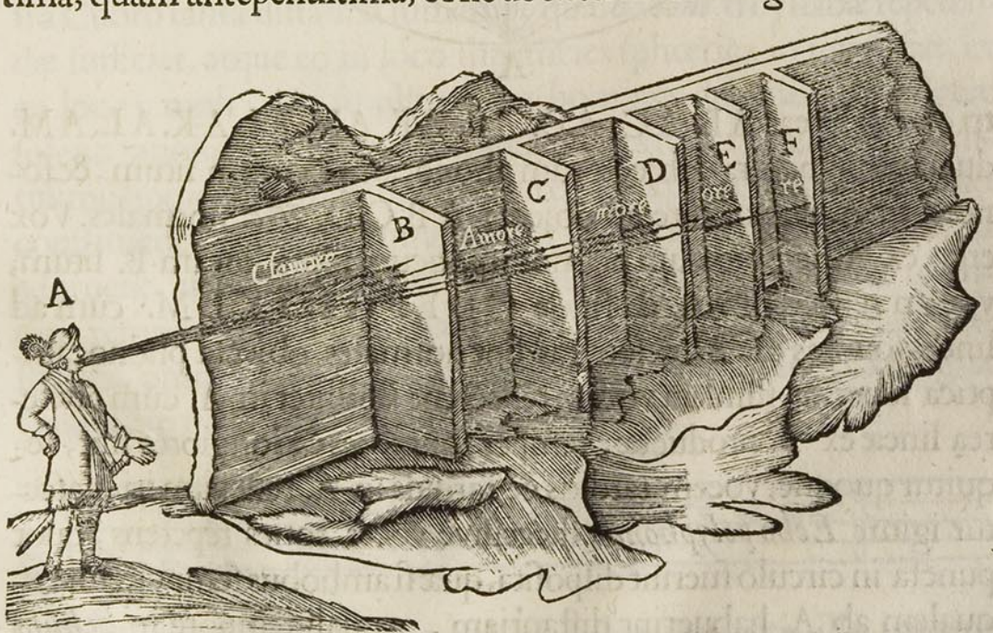
Sed hæ observationes cum difficiles sint melius fecerit *Echometra* si muros æquali intercapedine & reflectenti voci proportionato spacio dissitos selegerit, hi enim ut plurimùm voces aliquoties perfectè repetunt, quemadmodum experientia me docuit, in diversarum turritarum urbium mœnibus; Primùm in muris *Urbis Avenionensis*, in quibus vox octies distinctè repetitur etiamsi obstacula phonocamptica sint æquali spacio dissita. Similiter in *Romanæ Urbis* mœniis, ubi pro multitudine turrium vox nunc bis nunc quater, nunc quinquies sexies aut septies reflectit, sed jam ad problema initio propositum, propiùs accedamus.

Sit

Sit igitur protenſus murus quiſpiam 7. turribus; ut in *figura* præſenti patet, tanto ab invicem ſpacio, quanto vocale X. diſtat



à prima turri A. diſſitis, ſintque ſingulæ turrium ſuperficies ad vocale X. parallelæ & normales; dico vocem X. in ſingulos muros A B C D E F G. incidentem in ſe reverſam *Echum heptaphonam* formaturam. Nam cùm ex ſuppoſitione vox in ſe reflectatur ex omnibus muris ad ſonorum normalibus; ac deinde ob remotiores ſemper & remotiores turres vox tardiùs & tardiùs recurrat, neceſſariò ultima turris tardiùs reddet vocem, quàm penultima, & penultima, quàm antepenultima, & ſic de cæteris. Auris *igitur* in X con-

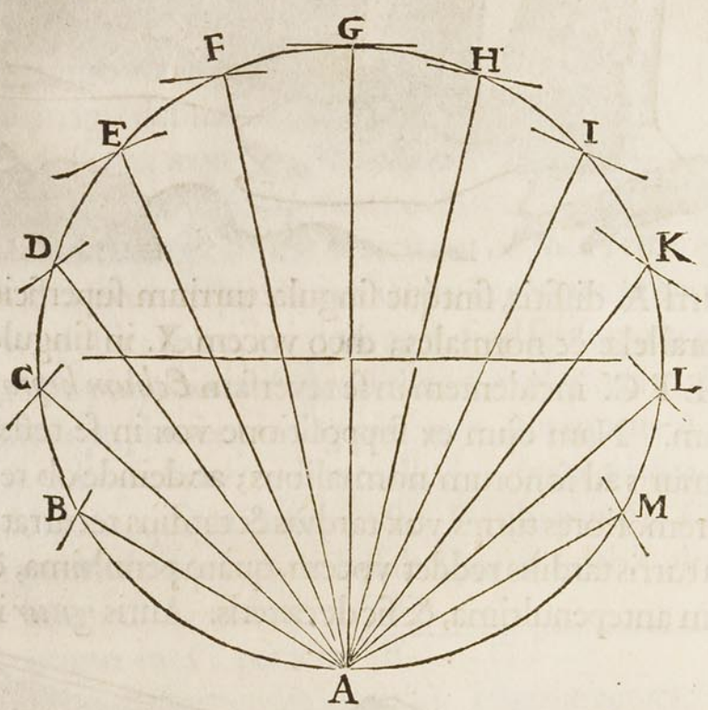


ſtituta, *Echum heptaphonam* percipiet: *Heptaphonam* igitur *Echum* conſtruximus, *quod* erat faciendum. PRO-

PROBLEMA VI.

DATIS PUNCTIS QUIBVSLIBET IN CIRCULO dispositis, Echonem circularem construere & polyphonam.

SInt puncta phonocamptica in circulo A B C D E F G H I K L M. quomodolibet disposita, ad quæ ex A. centro phonico ducantur lineæ A B. A C. A D. *&c.* dico, ex G. puncto semidiametri circuli lineas A B. A C. A D. A E. A F. A H. A I. A K. A L. A M. ductas assignaturas objectorum phonocampticorum situm, & sonoras ex A. ductas fore ad objecta A B C D. *&c.* normales. Vox ergo ex A. in objectum phonocampticum supra lineam B. situm, vocem reflectet in A. & lineæ C D E F G H I K L M. cùm ad lineas sonoras ex A. descriptas sint normales, objecta phonocamptica super eas fundata vocem reflectent similiter in A. cùm præterea lineæ ex A. productæ, semper longiores & longiores sint, sequitur quoque, vocem tardiùs & tardiùs in A. reflexum iri, nascetur igitur *Echo polyphona*, successivè voces toties repetens, quot puncta in circulo fuerint disposita, quæ si ambobus semi-circulis æqualem ab A. habuerint distantiam, æquali tempore in *Echum* reverberabunt, eamque duplo fortiorem reddent.



CON-

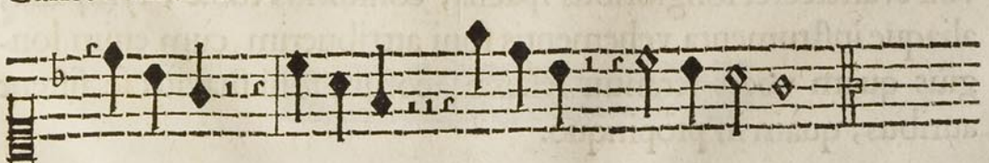
CONSECTARIVM.

Ex his patet, quantâ facilitate quis *Echum polyphonam* in circulo conſtruere poſſit, ubi vides quoque admirabilem quandam proprietatem *hujus figuræ* motûs ſonori languorem exprimentem, nam ſpacia anacamptica G H. H I. I K. K L. uti dictum eſt æqualia non ſunt, ſed continuo decremento, tantò ſemper magis deficiunt, quantò ad quantitatem lineæ actionis quam A. refert, propiùs acceſſerint, ita ut ſicuti ſe habent ſpacia G H. ad H I. & I K. ad K L. ita ſe habeant quoad diſtantiam objecta phonocamptica, ut voces repetant, reſpondétque præclariſſimè omnibus experimentis à nobis factis.

PROBLEMA VII.

CHORUM ALICUJUS ECCELESIÆ CONSTRUEre eo artificio ut tres Cantores tantùm præſtent quantùm centum

CHori tholus ita diſponatur, ut intus ſphœricam ſuperficiem habeat, Organum verò Cantoréſque circa centrum hujus tholi diſponantur, & habebis intentum, quoniam enim omnes vocales lineæ ad tholum normales ſint ad locum unde refluxerunt redibunt, vehementiſſiméque ſonum intendent. Porrò ſi à Choro tanta diſtantia ſumatur, quæ *Echoni* triſyllabæ repetendæ ſufficiat, atque eo in loco ſuperficies ſphœrica in muro fiat, ex eo loco templi, ubi ut plurimùm homines devotioni indulgere ſolent, tanquam ex centro deſcripta: Voces non tantùm vehementiſſimè hoc in loco intendentur, ſed & diverſum Chorum à primo conſtituent; ſi enim Cantiones per trium notarum clauſulas ita adornent, ut poſt datas clauſulas ſemper tantùm pauſetur, quantùm temporis dictæ clauſulæ valent, homines in dicto loco exiſtentes, omninò ſibi perſuadebunt duos Choros eſſe, & à magna Cantorum turba conſtitutam clauſulam.



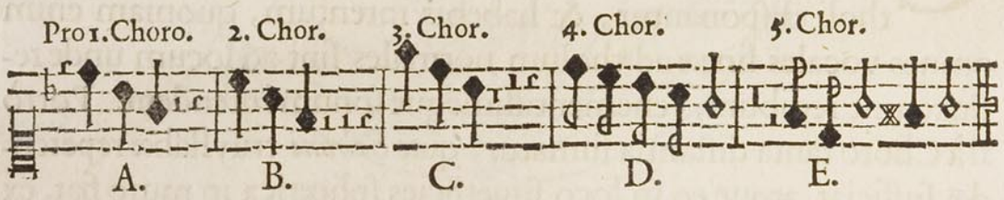
Primo itaque Choro primam clauſulam cantante, illo interim

pausante, alter tholus cantatam repetet; Hoc negotium insigni successu in vastissimo templo SANCTI PETRI institui posset, si Musicus esset qui notitiam tam abditarum rerum haberet. Templum quoque SANCTI JACOBI *Incurabilium* hîc ROMÆ tam huic negotio aptum est, ut Architectus huc respexisse videatur.

CONSECTARIVM.

Ex his & præcedentibus satis constat quomodo artificiosæ *Echi* constitui possint. Certè non in templis tantùm sed & in campis *Echi* juxta præcedentia ita constitui possunt, ut accommodatæ clausulæ harmonicæ non semel tantùm, sed & bis, ter, quater & quoties volueris repetantur, omnésq; putent diversis Choris distributis fieri, quod uno Choro concinitur. Pro duobus enim Choris repræsentandis post præcedentem clausulam prolatam, pausæ duorum temporum, pro tribus trium, pro quatuor denique Choris quatuor temporum pausæ ponendæ sunt ut sequitur.

Musica per Echo.



Vides in hoc paradigmate clausulam primam A. semel reflectere, secundam clausulam B. ob lineas sonoras longiores bis repeti, clausulam C. tertiò repeti, quia lineæ sonoræ ad huc longiores feruntur, sic clausula D. quater repetitur ob linearum sonorarum longinquitatem, & sic de aliis.

Patet igitur ex dictis quomodo *Echo* constitui possit diversos Choros repræsentans. Si verò spacium tam longum esset, ut in eo vox evanesceret longioribus spaciis, consultiùs tubæ, tympana, aliaque instrumenta vehementis soni attribuerim, cùm enim longiùs quàm voces ferantur reflexæ, eorum soni suaviùs se sistent auribus, quàm in propinquo.

PRO-

EROTEMA.

UTRUM ECHO HETEROPHONA CONSTITUI poßit, quæ diverſa verba à primis refundat?

VIdetur hoc negotium neſcio quam ἀντιλογίαν primâ fronte involvere: quomodo enim inquies vox à ſe ipſa differri poſſit, non video; cum *Echo* nihil aliud ſit quam fluxus quidam primæ vocis continuatus reflexúſque neque ullâ ratione aliud proferre poſſit reflectendo, niſi quod primò prolatum eſt, videtur ergo prorſus implicare *Echum* dari alterius repræſentativam. Reſpondeo *Echum* multipliciter conſiderari *vel* ὀρθόφωνον ſive directam, *vel* λοξόφωνον ſeu obliquam: iterum *vel* μονόφωνον aut unam, *vel* πολύφωνον ſive plures ſyllabas reflectentem. Dico igitur *Echum* ὀρθόφωνον aliud non repræſentare valere, uti & μονόφωνον quàm quod prolatum eſt, verum eſſe; dari tamen aliquas *Echus* λοξοφώνους aio, quas aptas eſſe poſſe dicimus aliud quàm prolatum eſt repræſentare. Nonnulli tamen *Echum* quoque ὀρθόφωνον ita diſponi poſſe putant, ut directa vox aliud, aliud reflexa ferat, ita quidam Græca verba dum proferunt, *Echum* in Latino reſpondere faciunt ut in ſequentibus verbis patet.

Οἱ Θεοὶ πάντα πολεῖσι πόνοις	*bonis.*
Πάντα πολεῖσι	*luſi.*
Οἱ Θεοὶ ἐνθάδε	*atate.*

Hôc vel ſimili modo ex quavis lingua voces ſimiliter deſinentes, ita tamen ut in diverſis linguis diverſam ſignificationem haberent, ſeligi poſſent; Verùm ſimilia ut coacta ſunt, & exigui ingenii, ita non facilè in praxin niſi longo ſtudio, & exiguo cum fructu deducuntur, meliùs forſan hæc in una & eâdem lingua effici poſſent, cujus rei aliquot exempla ponemus; Vide *figuram 2. præcedent. fol. 47.*

Sit verbi gratiâ: *Echo* instituenda quadrisyllaba, objecta B C D E F. ita dispositа sint, ut singula unam syllabam tardiùs reflectant. Sítque trisyllabum sequens vox CLAMORE. Sonorum autem sive vocale sit in A. Cùm igitur objecta ita dispositа supponantur, ut singula syllabam tardiùs reflectant, certum est singula objecta diversa verba significantia reflectere, ita objectum B. CLAMORE; AMORE objectum C. MORE objectum D. ORE objectum E. RE denique objectum F. reddet: *Polyphona* igitur *Echo* semper alia & alia vocabula repetet, ut si quis clamet; *Tibi verò gratias agam, quo clamore?* respondebit *Echo*, gratias agam CLAMORE, AMORE, MORE, ORE, RE.

CLAMORE
AMORE
MORE
ORE
RE.

Sic vocabulum CONSTABIS in diversis objectis semper diversa & diversa reflectet, ut hîc patet, innumera hujusmodi inveniri poterunt, successivè alia & alia à priori voce reflectentia, ita ut *Echo* non jam primam, sed alias & alias semper voces reddat; hisce igitur duobus modis *Echo ortophona* & quidem in varijs objectis diversas à priori voces reddere potest, non aliter.

CONSTABIS
STABIS
ABIS
BIS
IS.

Quæritur *igitur*, utrum *loxophona Echo* ita construi possit, ut ad quæsita alia quâvis linguâ respondere possit?

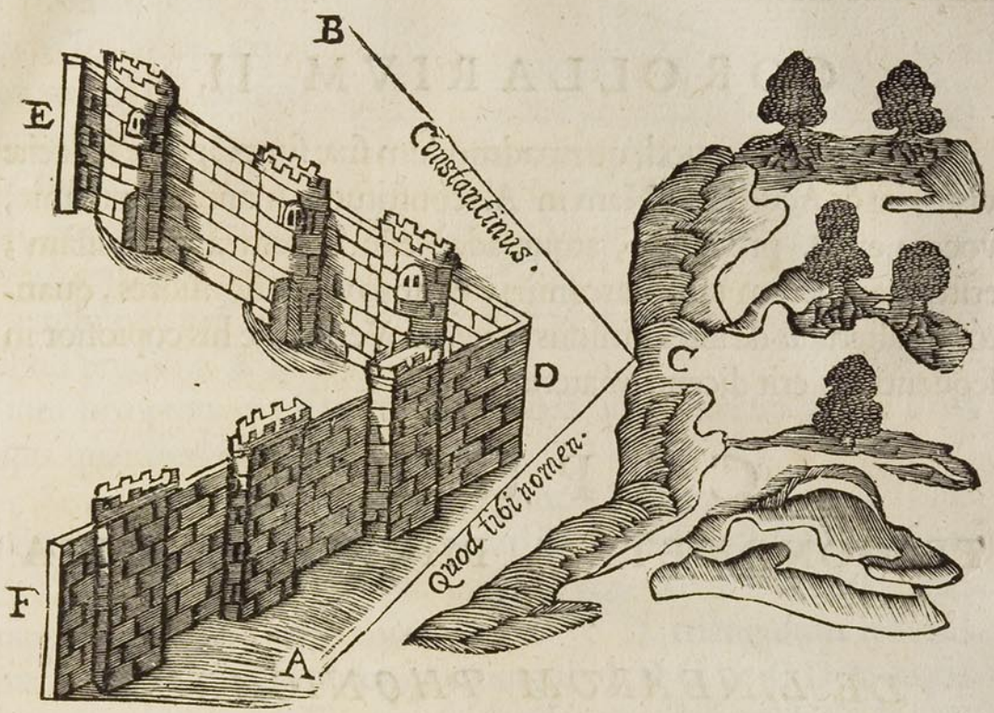
PROBLEMA VIII.

ECHUM HETEROPHONON CONSTRUERE cujus reflexa vox semper alia & alia in quavis lingua respondeat.

REquirit hæc *Echo* operam duorum, ita autem instituatur: primò spacium determinetur quatrosyllabo aut pentasyllabo perfectè pronunciando aptum, id est, quod 4. aut 5. syllabarum vocabulum perfectè exprimat, hôc peracto objectum disponatur hâc industriâ, ut cujuspiam prima stationis consistentis vox in objectum incidens reflectatur ad aures in secunda statione consistentis; sed ut primus secundum non videre sed audire possit; unde objectum è regione concursùs duorum murorum vel

pro-

promontorij alicujus disponendum, ut in præsenti schemate patet, in quo E F. muri in D. commissi, C. rupes sive obstaculum reflectens, sive artificiale sive naturale sit, perinde est. Sit autem centrum phonicum reciprocum in punctis A & B. tanto spacio ab objecto C D. dissitum, ut quatuor aut quinque quem-



admodum dixi syllabas perfectè referat. Hoc pacto mox ac prior in A. proclamare inceperit vocem, illa loxophonè in C. incidens non reflectetur in A. sed in B. quam mox ubi audiverit in B. consistens, respondet alias voces quâlibet linguâ editas, quæ in C. illisæ mox se auribus in A. consistentis ingerent : Aliud igitur is ac primò prolatum erat, percipiet; ut si prior clamando interroget; QUOD TIBI NOMEN, & alter in B. constitutus respondeat CONSTANTINUS. in A. consistens immediatè ad verba interrogationis responsum per non sua, sed alterius verba reflexa percipiet; Certè hoc artificium, præsertim si cum industria instituatur, tam arcanum est, ut cùm hîc Romæ in Prędio nostro periculum hujus feciſſem, nemo ferè fuerit, qui rationem comprehenderit, omnes mirati & veluti stupore attoniti, dum ad omnia quæsita *Echum* respondere alijs verbis audirent : ad tegendum tamen artificium duo sint oportet, qui æquali, quantùm fieri potest, voce prædiți sint, ita enim magis latebit illusio, *Echum ergo* construximus Ἑτερόφωνον &c.

COROL-

COROLLARIVM I.

Ex dictis patet, duos in punctis A & B. quodlibet hâc industriâ significare sibi posse, imò duos choros alternis vocibus mirâ quâdam ratione concertare, aliaque peragi ingenioſi artificis relinquenda arbitrio.

COROLLARIVM II.

Patet quoque, quod, quemadmodum suæ sunt Opticæ fallaciæ visûs, ita & Acusticæ; Nam in A. constitutus manifestè putabit, vocem ex D. provenire, atque adeò esse vocem à se emissam; erítque artificium tantò arcaniùs, quantò voces similiores, quantóque alteruter de altero minùs sciverit. Verùm de his copioſior in sequentibus erit dicendi materia.

CAPUT II.

TRIGONOMETRIA PHONOCAMPTICA

Sive

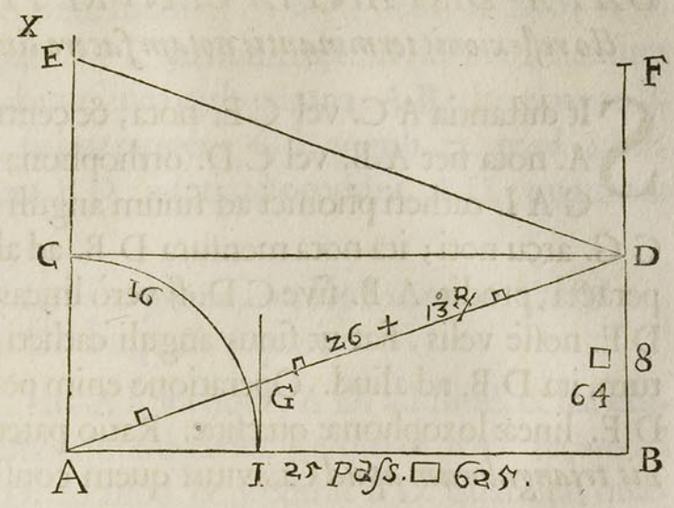
DE LINEARVM PHONICARVM Dimensione.

PROBLEMA I.

DATA DISTANTIA NORMALI A MVRO cum angulo reflexionis, vel incidentiæ omnium punctorum loxophonorum à normali puncto B. *distantiam reperire.*

SIT murus F D B. distantia normalis cum nota mensura 25. *passuum*, lineæ loxophonæ A D, & D E, dico alterutro angulo C A G. vel G A I. sive, quod idem est, reflexionis D A B. vel E D F. incidentiæ, & angulo phonici catheti C D A. noto, notas fieri lineas. D B. A D. A C. C D. E D; Angulus C A D, quia angulo A D B. incidentiæ æqualis est, per instrumentum dioptricum notus sit 76. *grad.* qui subtracti à 90. relinquunt 14. *grad.* pro G I. angulo catheti phonici C D A. ut igitur lineam D B. habeas sive punctum loxophonon

phonon D A. fiat ut ſinus anguli phonoptoti 76. *grad.* ad ſinum anguli catheti phonici ; 14. *grad.* ita ſpacium 25. *paſſ.* ad aliud prodibit operatione peractâ D B. linea diſtantiæ puncti reflexionis à puncto B. Si verò lineæ loxoptotæ A D. quantitatem deſideres, fiat ut ſinus anguli A D B. phonoptoti ad ſinum totum ; ita notâ menſurâ 25. *paſſ.* ad aliud prodibit A D.



linea loxoptota quæſita cui cum linea E D. reflexa æqualis ſit, ejus quantitas ex ſe innoteſcit.

Si verò deſideres ſcire in quod punctum lineæ A X. vox D. reflectatur, ita age. Dupla diſtantiam B D. ex puncto A. in lineam A X. & habebis punctum E. in quod vox A. ex D. reflexa percipietur, quæſitum, cum enim cathetus C D. triangulum reflexionis E D A. bifariam ſecet, erunt anguli E D C. & C D A. æquales, æquales ergo & ſinus eos ſubtendentes videlicet A C. & C E. horum enim termini A & E. determinant ſpacium inter A. centrum phonicum & punctum E. in quod reflexio deſinit: *Data itaque* &c.

COROLLARIVM.

Hinc patet primò, Loxophonas lineas directè reflexas inter duas parallelas conſtitutas ſemper eſſe æquales. *Secundò* orthophonum radium A B. vel C D. ad objectum phonocampticum F D B. ſemper eſſe æqualem catheto phonico C D. inter parallelas E A, & F B. conſtitutas. *Tertiò* ſpacium B D. qualecunque & quantumcúnque illud fuerit duplicatum ſemper metiri diſtantiam A E. in cujus termino E. vox à D. reflexa deſinat.

PRO-

PROBLEMA II.

DATA DISTANTIA CENTRI PHONICI A PUNCTO reflexionis terminantis notam facere lineam ortophonam.

SIt distantia A C. vel C E. nota, & centrum reflexionis E. vel A. nota fiet A B. vel C D. orthophona, si fiat ut sinus anguli G A I. catheti phonici ad sinum anguli incidentiæ A D B. in C G. arcu noti; ita nota mensura D B. ad aliud: operatione enim peractâ, prodit A B. sive C D. si verò lineas loxophonas A D. & D E. nosse velis, fiat ut sinus anguli catheti phonici ad sinum totum, ita D B. ad aliud. Operatione enim peractâ prodibunt A D. D E. lineæ loxophonæ quæsitæ. Ratio patet ex 15. *prop. resolutionis triangulorum apud* CLAVIUM quem consule; *probl. 1. 2. 3. Geometriæ.*

PROBLEMA III.

NOTA LINEA LOXOPHONA ORTHOPHONAM & distantiam centri phonici à puncto normali sive centro reflexionis reperire.

SIt linea loxophona A D. nota. *primò* orthophonam C D. investigabis hoc pacto, fiat ut sinus totus ad sinum anguli A D B. phonoptoti ita nota mensura A D. ad aliud, & operatione peractâ, prodibit A B. vel. C D quæsita. Iterum ad reperiendam lineæ D B. quantitatem, fiat ut sinus totus ad sinum anguli catheti phonici G A I. ita nota mensura A D. ad aliud, & factâ operatione, prodibit B D. quæsita.

PROBLEMA IV.

NOTA LINEA ORTHOPHONA, LINEAS LOXOphonas & distantiam centri phonici à centro reflexionis reperire per tangentes & secantes.

SIt A B. linea orthophona nota; & scire cupias lineam loxophonam A D. fiat ut sinus totus A I. ad A G. secantem anguli catheti phonici 14. *grad.* ita nota A B. 25. *pass.* ad aliud, & prodibit A D. loxophonæ quantitas quæsita; Iterum ad investigandam

gandam B D. fiat, ut sinus totus A I. ad I G. tangentem anguli 14. *grad.* ita nota mensura 25. *pass.* ad aliud, & prodibit quantitas B D. quæsita. Si verò nota fuerit B D. notæ sient A B. & A D. hoc pacto; fiat ut tangens G I. ad sinum totum, ita nota mensura B D. ad aliud & habebitur linea orthophona A B. Iterum pro linea loxophona A D. fiat ut tangens G I. anguli 14. *grad.* ad secantem A G. ita nota B D. ad aliud prodibit A D. quantitas quæsita.

III. *Data quantitate loxophona, orthophonam* C D. *&* B D. *hoc pacto inquires.*

Fiat ut secans A G. ad A I. ita nota, A D. ad aliud, & habebitur C D. vel A B. orthophona quæsita. Iterum ut A G. secans ad G I. secantem, ita A D. ad aliud, & prodibit B D. quantitas quæsita. Hoc peracto, omnes lineæ ad phonicum negotium spectantes, investigabuntur.

PROBLEMA V.

DATIS IN TRIANGULO PHONICO DUOBUS lateribus, tertium reperire per extractionem radicis quadratæ.

SIt *primò* datum in triangulo phonico A D B. datum latus A B. orthophonum 25. *pass.* & A C. lineæ distantiæ centri phonici à catheto phonica 8. *pass.* tertium latus A D. reperies hoc pacto. Ducantur data latera in se, & ex aggregato duorum laterum simul junctorum extrahatur radix quadrati habebísque per *4. lib. 1. Elem. Euclid.* lineam A D. quæsitam.

Sint *secundò* nota latera B D. & A D. tertium A B. repereris, si quadratum lineæ D B. subduxeris ex quadrato totius A D. Quadrati enim reliqui radix dabit lineam A B. quæsitam. Sint *tertiò* duo latera data A B. & A D. tertium B D. reperies hoc pacto. Subtrahe quadratum A B. à quadrato A D. & reliqui quadrati radix dabit lineam B D quæsitam.

COROLLARIVM.

Ex hisce breviter dictis patet, quomodo lineæ phonicæ in omnibus aliis casibus Echometricis mensurari soleant. Cùm enim in

toto phonocamptico ſemper angulus incidentiæ ſit æqualis reflexionis angulo; quolibet latere cum angulo in triangulo phonico noto, reliqua inveſtigabuntur, methodo prorſus eâdem, quam præſcripſimus: ſive igitur reflexio fiat in corporibus regularibus, ſive irregularibus, ſemper eadem dimenſionis ratio ſervanda eſt, quæ ideo breviter hoc loco indicare volui, ne arti noſtræ phonocampticæ quicquam deeſſe videretur.

SECTIO III.

TUBORUM TUBARUMQUE ACUSTICARUM FABRICA.

PRÆFATIO.

ACUSTICA inſtrumenta ea vocamus, quibus, uti opticis inſtrumentis, remota nobis objecta & ſenſui viſivo prorſus impervia, veluti vicina & propinqua oculis ſiſtimus, (de quibus fusè in *Arte magna Lucis & Umbræ lib. ult.* egimus) ita acuſticis inſtrumentis ſonos remotos, & ſenſui acuſtico impervios intra Organa ad naturæ exemplar fabricata mirâ induſtriâ & ſolertiâ coarctatos auribus repræſentamus; continétque *Primò* Aularum Conclavium, & Porticuum fabricam eo ingenio diſpoſitam, ut in iis certo & determinato puncto omnem etiam quantumvis ſubmiſſam verborum prolationem Principes audire poſſint; *Secundò*, acuſticorum inſtrumentorum in uſum ſurdaſtrorum fabricam, unà cum *Cryptologia Acuſtica* ſive de occulta mutuorum conceptuum per ſonos communicatione, aliiſque novis & abditiſſimis inventionibus; Verùm antequam rem aggrediamur Tuborum Tubarúmque proprietates, & experimenta ipſa, quibus in operis Architectura utemur, præmittenda duximus.

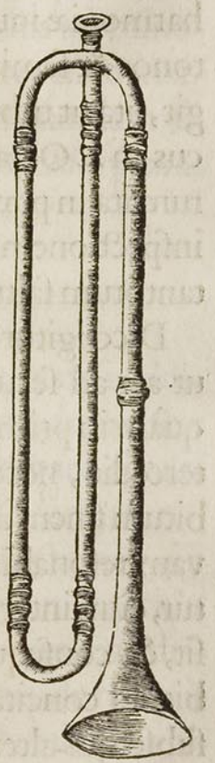
CAPUT.

CAPUT I.

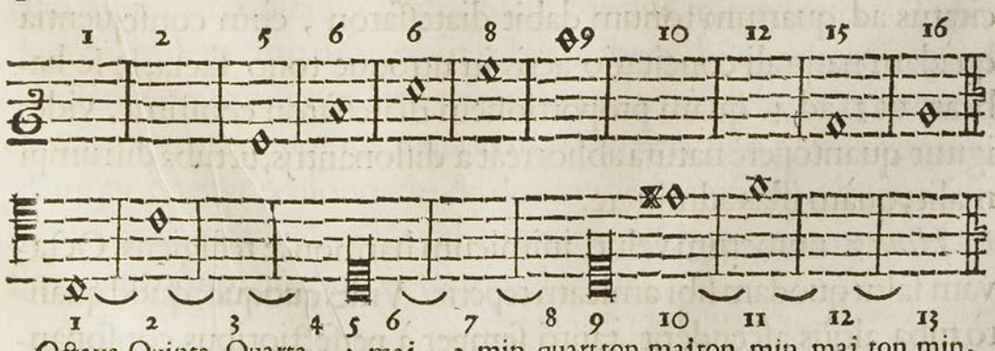
DE TUBIS, EORUMQVE PROPRIETATIBUS.

TUbam, unum ex maximè antiquis instrumentis esse sacræ litteræ testantur multis in locis; nam MOYSEN *10. Num.* duas ex argento, mandato Dei fecisse legimus, JOSUE quoque eâ usum, *Liber Jud.* memorat. Ante Arcam quoque fœderis tubæ usum fuisse *Liber* 1. *Reg.* ostendit. Sed de his in *Tractatu de instrumentis Musicis Veterum* egimus. Moderno tempore tubæ varias classes sortiuntur; quædam omnes sonorum differentias præstant sola Tubicinis cum linguæ plectro, tum insufflatione vehementi, cujusmodi præsens *figura* ostendit. Aliæ quæ & ductiles dicuntur, ita constructæ sunt, ut una intra alteram strictè moveri possit, atque in hujusmodi tubis sonorum diversitas, non tam flatu & linguâ quàm prolongatione & decurtatione, sive quod idem est, inferioris gyri eductione, vel introductione emergit: Sed prioris qualitatis proprietates priùs examinemus, deinde posterioris.

Tuba ordinaria.



Habet inter cæteras abditas qualitates & hanc Tuba omnium Tubicinum experientiâ confirmatan, quòd ascensus sonorum tonatim in ea fieri nula ratione possit, id est, primum tonum v. g. impossibile est, ut excipiat tonus RE & MI. sed secundus tonus semper erit infallibiliter Octava, & tertius Quinta, quartus Quarta, & consequenter quemadmodum tabula sequens ostendit.



In præcedenti tabula vides numeros, quantò ab unitate magis receſſerint, tantò parere conſonantias imperfectiores, ſequitur hunc naturalem numerorum progreſſum tuba. Nam primus v. g. tonus *C ſol fa ut*, incipiens quaſi uniſonum dat; Secundo verò tono, qui per numerum 2. (ſecundum) ſignificatur, non tonum, ſed eam conſonantiam reſonat, quam duo numeri 1. ad 2. proportione ſuâ exprimunt, videlicet Octavam. Tertio tono non ditonum, ſed eam conſonantiam, quàm 3. numerus ad 2. obtinet, videlicet diapente, ſive Quintam, & 3. ad 1. ſive ad primum, unam Duodecimam. Paripacto quarto tono ad 3. diateſſaron, & ad primum diſdiapaſon; ita quintus tonus ad 4. dabit tertiam-majorem, & ſextus ad 5. tertiam-minorem; ubi reprobato numero 7. tanquam harmoniæ inutili, ſaltu aliam partem petit; deinde paulatim per tonos & ſemitonia uſque ad 29. gradum, ſive tetradiapaſon pertingit, ita ut tuba omnes ferè gradus habeat, quos Clavicymbali Abacus in 4. Octavis. Verùm geneſis vocum per tubam efficiendarum ita in præſenti ſchemate clarè proponitur, ut præter ocularem inſpectionem vix aliud requiratur, difficultas ſola reſtat in cauſa tantorum ſaltuum aſſignanda.

Mira Tubæ Proprietas.

Dico igitur primò, ex ratione formæ & conſtitutionis tubæ ſequi, ut aër ad ſecundum ſonum neceſſariò duplo velociùs moveatur, quàm in primo ſono, & quia nullus alius numerus inter 1. & 2. intercedit, neceſſariò organum ex inſito ſibi ad conſequendum debitum finem à natura per hoſce numeros intentum appetitu, Octavam reſonabit, ad tertium verò ſonum neceſſariò Quinta ſequitur, cùm inter 2. & 3. nullus alius harmonicus numerus interijci poſſit, & conſequenter aëris concitatio ad tertium tonum ita ſe habebit ad concitationem aëris in ſecundo tono, ut 2. ad 3. id eſt, in ſubſeſqui-altera proportione. Non abſimili ratione aër flatu concitatus ad quartum tonum dabit diateſſaron, cùm conſequentiâ quâdam naturali concitatio aëris in utroque tono facta, ita ſe habeat, ut 3. ad 4. quam proportionem diateſſaron conſtitut, vides igitur quantoperè natura abhorreat à diſſonantijs, ut tuba diſrumpi malit, quàm illas admittere.

Hinc 7. numerum veluti inimicum harmoniæ refugiens, Octavam ſaltu quodam ſibi amicam repetit. Vides quoque, quòd quantò tuba altiùs aſcenderit, tantò ſemper à perfectioribus conſonan-

tijs

tijs magis recedat, & ad perfectiores magis accedat, donec tandem per meros tonos & ſemitonia incedat : Tuba itaque ſola ordinem naturæ in numeris & ſonis ſequitur, cujus quidem rei ratio alia non eſt, niſi ea, quam dixi, ſcilicet tum intenſio flatûs Tubicinis, tum concitatio aëris proportionata ad numeros naturali ordine ſe conſequentes.

Ex quibus quoque patet, in ſex hiſce numeris omnium harmoniam rerum conſiſtere, ut ſuo loco fuſiùs dicetur. Quòd verò tuba in acutiſſimis vocibus per tonos incedat, hoc ideò fit, quòd nimia flatûs intenſio non poſſit niſi per minima intervalla augeri. Si enim ſemper per Octavas, Quintas, Quartas continuò augeretur, tuba naturales ſonorum terminos neceſſariò excederet, quod cùm contra naturam ſit, tuba paulatim ex maximis intervallis ad minora & minora ſonos promovet, propagátque; donec in termino à natura præfixo conquieſcat, qui eſt gradus 29. ſecundùm quoſdam 32. Vide de hiſce fuſiùs agentem MERSENNUM *in libro de Harmonia univerſali.*

CONSECTARIVM.

Hinc ſequitur, idem præſtare tubam in ſonorum geneſi additione, quod chorda in ſua diviſione ; Nam quemadmodum chorda diviſa per medium unam dimidij partem ad integram ſonare facit diapaſon ; ita tuba ad primum tonum addendo ſecundum, dum aërem duplo concitatiorem conſtituit, ſimiliter Octavam eliciet ; iterum quemadmodum per ſecundam biſſectionem naſcitur diapente ; ita per additionem 3. vibrationum in tuba emanat diapaſon cum diapente, vel diapente ſimiliter. Non ſecus de reliquis diſcurrendum, quæ omnia hîc breviter enucleare placuit, ut rerum omnium conſenſus harmonicus penitus innoteſceret. Tubæ ductiles eadem cum tubis militaribus habent, hôc excepto, quòd eductione & intruſione, ſive retroactione hypoſalpingis omnes ordine toni exprimi poſſint, quod in priori fieri non poſſe diximus, idémque præſtat prolongatio & decurtatio hypoſalpingis, quod in fiſtulis orificiorum clauſula vel apertura. Quæ cùm omnia clara ſint, ijs nequaquam diutiùs immorabimur.

CAPUT

CAPUT II.

EXPERIMENTA ACUSTICA.

EXPERIMENTUM I.

CANALES SIVE SYPHONES MIRIFICE propagant ſonum.

QUemadmodum lux receptaculis politis incluſa maximum intenſionis incrementum ſumit, ita & ſonus per canales propagatus; Arbitror enim, ſi toti ſphœræ ſonoræ cylindrus daretur unius milliaris capacitate ſphœræ æqualis; ſonum, qui in libero aëre lineam actionis non habet niſi 24. *paſſus*, in cylindrico illo canali lineam actionis ultra mille *paſſus* propagaturum. Suffragatur opinioni meæ ipſa experientia; Ajunt enim *Romanorum* Aquæductuum Præfecti, intra Aquæductus longiſſimo ſpacio vocem loquentium etiam ad quingentos pedes tanquam præſentem, potiſſimùm ſi canalis fuerit inſigniter politus percipi; experientia quoque docet, ducentorum pedum canalem in alterutro extremo voces etiam ſubmiſſas reddere, neque mirum id cuipiam videri debet; cùm vox canalibus incluſa, dum evadere nequit, propagatione in longitudine factâ recuperare nitatur, quod in Medio libero diffuſa diſperſione, diſſipationéque ſpecierum perdiderat; in hiſce enim anguſtijs identidem reflexa multiplicatáque ingens uti incrementum, ita remotiſſimos quoque ſuæ propagationis terminos acquirit. Verùm hoc loco omittere nequeo, inſignem quæſtionem, necdum adhuc à quoquam, quòd ſciam, deciſam, eſtque ea, quæ ſequitur.

Romani Aquæductus ſpecies ſonoras in magnum ſpacium propagant.

CAPUT III.

QUÆSTIO CURIOSA.

UTRUM VOX CANALIBUS ARCTE INcluſa, ibidem aliquo temporis ſpacio permaneat.

FUerunt nonnulli, inter quos JOAN. BAPTISTA PORTA, & CORNELIUS AGRIPPA, qui hoc non opinati ſunt tantùm, ſed & alijs tanquam infallibilem veritatem perſuadere conati ſunt; In longiſſimum canalem terſum politúmque vocem inſuſurratam, antequam ſpecies ſonoræ exeant

Impoſtura Portæ & Cornel. Agrippæ.

ab

ab altero extremo arctissimè occlusum, intra dictum canalem ita perseverare, ut aliquot pòst diebus alterutro extremo aperto, mox veluti à captivitate quadam voces solutæ auribus se sistant auscultanti; Fuítque hoc commentum adeò plausibile, ut multos non patrocinatores tantùm, sed & acerrimos defensores sui obtinuerit; Wecherus, Alexius, alijque rem tanquam certissimam, verissimámque & omnis dubitationis expertem, multis etiam utilitatem tam insignis experimenti declarantibus figmentis adjunctis pro aris & focis tueri conati sunt. Ita fit, dum Magistrâ rerum experientiâ inconsultâ, cujuslibet phantasticis mentis agitationibus temerè & præcipitanter subscribimus, hoc pacto intollerabiles errores in cathedris succenturiati propagantur; si priùs hujus rei experimentum sumpsissent, aut naturam soni probè habuissent perspectam, in tam turpe placitum nunquam incidissent. Dico igitur, aquam citiùs cribro haustum iri, quàm vox canalibus includatur: atque ἀδυναμίαν rei hoc concludo argumento.

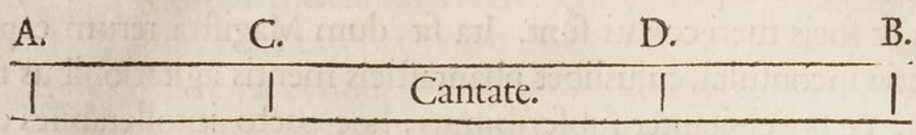
Vel enim vox per canalem fertur per species reales, vel intentionales? neutrum dici potest. Non priùs, nam species reales soni nihil aliud sunt, quàm continua & successiva aëris vocem vehentis agitatio, quæ dum inclusa exitum ab utroque extremo obstructum reperit, neque reflecti quóque possit ob aërem retrò relictum cedere nescium, necessariò igitur in momento omnis aëris cessabit agitatio, eâque cessante motus simul sonorus. Atque adeo idem faceret, qui sonum intra canalem includere tentaret, ac is, qui cribro aquam se haurire posse crederet. Sit verbi gratiâ: canalis 400. *pedum* A B. tantæ videlicet longitudinis, quanta *Echo* trisyllabæ formandæ sufficit; Insusurrante itaque, qui stationem A. occupat vocem verbi gratiâ: *Cantate*, alter in statione B. ad prolatæ vocis signum datæ extremum B. quantocyus claudat, debebit autem obturatio fieri speciebus soni intra canalem adhuc commorantibus, hinc longissimum requirunt canalem, dicunt igitur hoc pacto conclusam vocem permanere posse multo tempore, & aperto tandem canali veluti captivam se auribus sistere, non secus ac in Medio libero, tum directa, tum reflexa vox, sine ulla ab efficiente dependentia manere potest. O stolidum machinamentum non vident hi impostores manifestam opinionis suæ contradictionem, sequeretur enim inde luculenter vocem esse & non esse. Vox enim est & manet, quàm-

Explicatio experimenti falsi.

Refutatio.

diu

diu manet motus aëris, quo ceſſante & ipſa ceſſat, dependet enim omnis ſonus, ut in *lib. 1. Musurgiæ noſtræ* dictum eſt, eſſentialiter à motu aëris tanquam vehiculo; clauſo itaque utroque extremo A B. tubi, vel aër ſonorus adhuc movebitur, vel quieſcet, certè quòd moveri non poſſit, ſic oſtendo; Sit vox propagata in C D. caluſo jam utroque extremo; dico, ſimul omnem motum ceſſaturum, cùm nec aër anterior C A. nec poſterior D B. cedere ulla ratione ſibi poſſint, neque reflexio quoque fieri ulla ratione poteſt,



cùm in omni reflexione aër primò commotus ipſa reflexione retroagatur, hic autem aër B D. retroagi non poſſit ob aëris A C. anterioris cedere neſcii conſtipationem. In momento itaque ſimul ac utrúmque extremum fuerit clauſum, totus aër quieſcit, & cum eo unà vocis propagatio. Sed dicent, manere immotas ibi ſpecies ſonoras. Dato igitur non conceſſo, ſpecies ibi permanere, dico tamen, quòd aperto oſtio B. ſpecies quietæ exire nulla ratione poſſint, nullo videlicet, quòd eas impellat, exiſtente, cùm ſonus eſſentialiter, ut dictum eſt, à motu dependeat, eoque ceſſante & ipſe deſtruatur: neque par ratio eſt, quòd in Medio libero vox permaneat ſine dependentia ab efficiente, cùm in dicto Medio minimè quieſcat, ſed continuo in motu ſit aër ſonorus, uti *Echûs* natura ſatis declarat. Species igitur ſonoræ reales, non poſſunt concludi intra canalem permanenter, *quod* primò erat probandum.

Species intentionales ſoni claudi nequeunt.

Neque ſpecies intentionales concludi poſſunt; cum enim entitatem habeant vicinam ſpirituali & incorporeæ, nulla quoque obſtacula tanta eſſe poſſunt, quæ ipſas impediant; & experientia quotidiana docet, ſonum etiam craſſiſſimis muris pervium eſſe; Ridiculum igitur eſt, ne dicam ſtolidum, ſonum clauſtris velle compeſcere, cùm is canali incluſus tam facilè clauſtrum tranſeat, quàm facilè feneſtram, aut murum. Vides igitur ex hoc noſtro diſcurſu, quàm contra rationem quámque abſona hujuſmodi impoſtorum ſint ratiocinia. Aboleatur igitur fabuloſum, quod cathedras hucuſque obtinuit; de ſono canalibns includendo commentum. Veritatis autem inveſtigatores non unicuique rei, niſi rationis trutina priùs

optimè

optimè ponderatæ fidem habere discant: sed his ita expositis, jam ad propositum nostrum revertamur. *Sit itaque*

EXPERIMENTUM II.

VOX PER TRABES OBLONGAS MIRIFICE propagatur.

ESt & hoc admirabile, etsi vulgare prope experimentum propagationis soni in trabibus oblongis, atque hoc pacto peragitur, sit trabs A B. ducentorum pedum, dico in alterutro A vel B. nullum tam exiguum strepitum fieri posse, qui non in alterutro extremo veluti præsens percipiatur. Cujus rei causa quæritur; vocem enim spacio 200. *pedum* imperceptibilem, interjectâ trabe jam percipi paradoxum multis videtur, sed qui ea, quæ de natura soni in *primo Musurgiæ nostræ libro* diximus, probè intellexerit, hic quoque nullam difficultatem reperiet. Ad effectum tamen hujus experimenti exactiùs declarandum duo notanda sunt; *primò* causa efficiens soni, quem nihil aliud esse diximus, quàm tremorem quemdam collisorum corporum; *secundò* objectum soni materiale, qui est aër. Cùm igitur trabs lignea sit vehementer porosa, aptissima quoque ad soni propagationem erit & tremoris maximè susceptiva, unde stridorem vel exigua frictione digiti in uno extremo B. excitato auris in A. constituta facilè percipiet, cùm trabs per motum unius corporis sonori tota ad stridorem excitatum censeatur tremere, & consequenter species sonoras, partim aëri interno, partim externo ambienti tremulo communicet, continuatum verò tremorem aëris vocis vehiculi in extremo A. auris ut percipiat necesse est; Cujus rei veritatem experimenta ipsa testantur, si enim fiat continua trabis alicubi dissolutio, aut si eam fasciâ stringas, aut in altero extremo tabulam applices, nihil prorsus jam percipies, cùm tremor sonorus jam discontinuus ad aërem pertingere minimè possit, non secus ac campana funiculo ligata, ob tremoris desitionem sono debito privatur.



Quænam causa sit, cur in extremo trabis alicujus oblongæ stridor excitatus, in altero extremo tam facilè percipiatur.

COROLLARIVM.

Atque *hinc patet* cur experimentum minùs succedat, si tota trabs terræ incumbat, aut muro inclusa sit; à terra enim & muro ambiente, ne tremat, impeditur, experimentum itaque optimè succedet in trabe duobus fulcris leviter imposita,& adhuc meliùs, si in libero aëre pendula esse posset. Utrum autem similem in trabibus æneis metallicísque successum sortiatur, necdum compertum est; Ego non dubito, in omni corpore sonoro etiam vitreo idem contingere, quantò enim sunt magis tremula, polita, tersa,porosáque corpora, tantò meliorem effectum sortientur; cum tota hujus experimenti ratio ut diximus à tremore corporis longi dependeat, sonus enim meliùs secundùm corpus longum quàm latum propagari, chordæ testantur, hinc muri crassiores, quia commodè tremere non possunt, dicto effectu carent.

EXPERIMENTUM III.

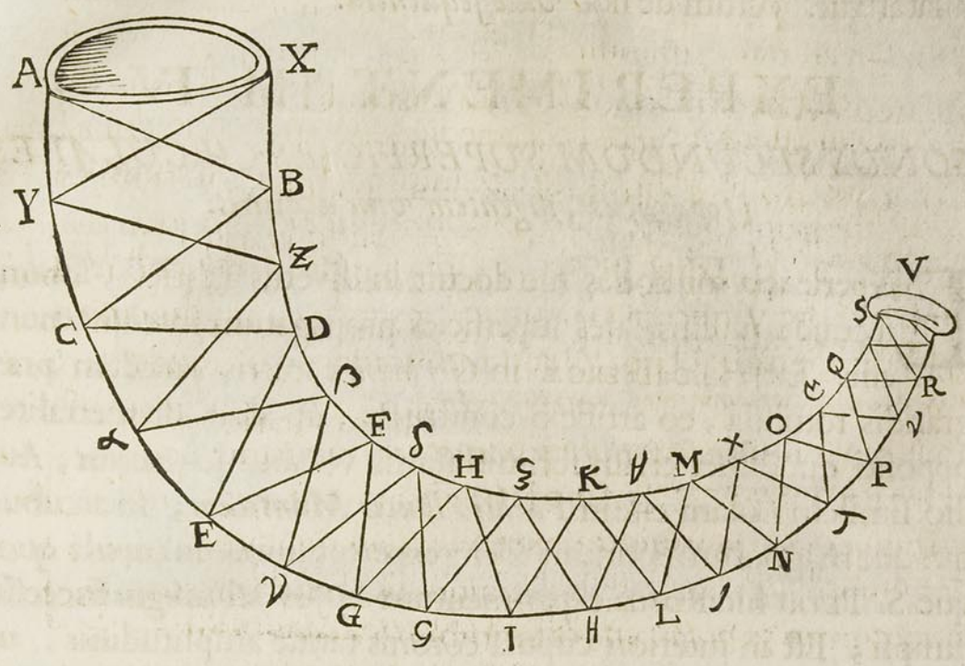
VOX PER TUBOS CIRCULARES MELIUS PROpagatur, vehementiúsque intenditur, quàm per rectos.

EXperientia quotidiana docet, sonum vehementiùs in tubo contorto quàm recto intendi, monstrant id imprimis tubæ, monstrat cornu ALEXANDRI *Magni*, quo integrum exercitum cogere solebat, in circulum contortum, ut in *Historia sonorum prodigiosorum* dictum est. Quæritur autem hujus rei causa. *Notandum igitur*, quòd sicut multiplicatio luminis & caloris fit multiplici lucis reflexione, ut in *Arte magna Lucis & Umbræ* docuimus, ita vehementia soni fit multiplici soni in concavo circulari reflexione; Nam tubo recto soni tantummodo coarctati & in unum collecti propagatio fit, in circulari verò non tantùm colligitur, sed & ex infinita quadam linearum sonorarum reflexione plurimum augetur & intenditur.

Sit tubus A V. in arcum conductus, dico in eo magis intendi sonum, quàm in recto tubo; quoniam enim præter soni collectionem multiplex ejusdem reflexio fit, inde vehemens quoque intensio nascitur; ita vides radium sonorum ex A in B. ex B. in C. & hinc in D. ex D. in E. & sic in alia & alia puncta reflecti multi-

plici-

plicitérque intendi ; ita oppoſitus radius X. in Y. & hinc in Z. & Z. in α. & hinc in β. reflexus aliam reflexionis ſeriem habet, cùm



verò infinitæ lineæ ſonoræ os tubi A X. ingrediantur , ſingulæ ſuas in reflectendo leges ſervabunt, unde cum infinita ſit linearum ſonorarum coacervatio, ex earum reflexione neceſſariò polyphoniſmus naſcetur, tantò intenſior, quantò ſonus verſus V. fuerit conſtipatior; & econtra inſonans tubum A X V. per orificium V. tantò remotiùs audietur, quantò ſonus ex reflexionum multitudine vehementior. Quod in recto tubo minimè contingit, in hoc enim ſoni tantùm ut dictum eſt collecti & coarctati ſine tanta reflexione fit propagatio.

COROLLARIVM.

Hinc patet, quod Tubus Conicus plùs vocem intendit, quàm Tubus cylindraceus, ille enim reflectendis ſpeciebus ſonoris hôc aptior eſt ; Unde ſi utrúmque tam Conicum quàm Cylindraceum in circulum contorqueas , Conicus in circulum contortus plùs poterit, quàm Cylindraceus in circulum contortus ; nam Conico circulari ex amplo in anguſtum coeunte, ſpecies ſonoræ coarctatæ conſtipatæque vehementer intendentur, non ſecus ac ventus locis anguſtis conſtrictus majorem vim obtinet. In Cylindraceo

Canalis conicus plus intendit vocem quam cylindraceus.

verò circulari æqualis ubíque ſoni eſt conſtipatio. Hinc cornu ALEXANDRI *Magni* ita conſtructum erat, ut ex anguſto in amplum dilataretur. Verùm de hoc *vide ſequentia.*

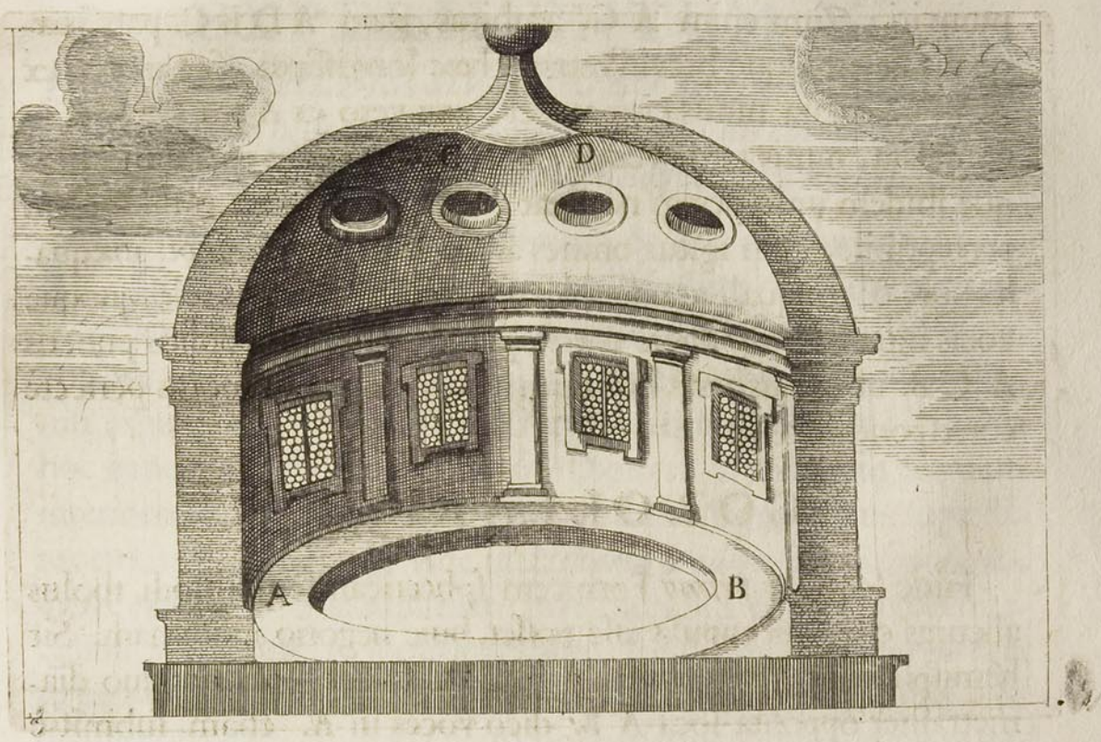
EXPERIMENTUM IV.

SONUS SECUNDUM SUPERFICIES CIRCULARES propagatus, ingentem vim acquirit.

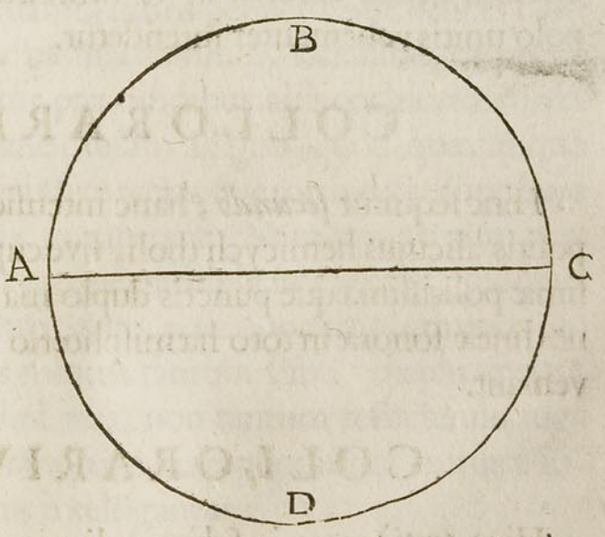
EXperientia multoties me docuit in diverſis fabricis, ſonum ſecundùm circulares ſuperficies propagatum intenſiſſimum eſſe. Eſt HEIDELBERGÆ in *Germania* turris quædam prægrandis rotunda, eo artificio conſtructa, ut duo diametraliter oppoſiti quodlibet etiam ſubmiſſiſſimis vocibus loquantur; Audio ſimilem Aulam eſſe in *Palatio Ducis Mantuani*; In arcubus quoque magnorum pontium idem expertus ſum. In cupula quoque S. PETRI hîc ROMÆ experimentum hujus rei inſigni ſucceſſu ſumpſi; Eſt in interiori cupula coronis tantæ amplitudinis, ut currus commodè incedere ibidem ſine periculo poſſit. In hujus ambientis coronidis oppoſitis diametri locis ſpacio centum ferè pedum Geometricorum duo oppoſiti ſibi mutuo loquentur vocibus etiam ſubmiſſiſſimis, non obſtante hominum Muſicorúmq; obſtrepentium tumultu. In reliquis verò muri punctis nihil percipitur, idem in omnibus circularibus fabricis fieri nullum dubium eſt, cujus rei cauſam ut aperiamus, ſciendum eſt ſonum præ luce hoc habere particulare, ut juxta aëris motum propagetur, ſi itaque aëris motus ſit in rectum, ſonus quoque propagabitur in rectum, ſi in circulare, ſonus quoque ſecundùm circulare propagabitur, & ſic de cæteris ſuperficiebus dicendum. Præterea cùm in circulari ſuperficie ſonus ſphœricè diffuſus meditetur fugam, nec muris impedientibus locum fugiendi inveniat, juxta ſuperficiem circularem conſtrictus in diametrali tandem oppoſitione occurrens aëri vocali ex altera muri parte eodem temporis momento illuc pertingenti, vehementer intenditur; atque ex hujuſmodi conjunctione ſpecierúmque confluxu magna illa delatæ vocis intenſio naſcitur, & hinc fit, ut non alibi niſi in oppoſitis locis contingat hic Phoniſmus. Verùm hanc rem penitiùs demonſtrandam duximus.

Sonus per ſuperficies circulares delatus, eſt maximè perceptibilis.

Sit



Sit Coronis A B. Circularis, & in eo duo diametraliter oppoſita loca A C. dico conſiſtentem in A. & quælibet verba quantumvis ſubmiſsè ſubmurmurantem, à conſiſtente in C. oppoſito tantùm loco & nullo alio, perceptum iri. Cùm enim vox circulariter juxta dicta propagetur, in diffuſione verò ſua in oppoſitas à parte A. partes feratur motu æquali, æquali neceſſario tempore utrúmque ſemicirculum A B C. & C D A.



conficiet in A & C. ergo eodem momento pertinget, & cùm phoniſmorum ibidem fiat unio, neceſſariò vox vehementer intenſa, quæ priùs imperceptibilis erat, in dicto puncto mox ſenſui ſe ſiſtere incipiet. In nullo igitur puncto circuitûs præterquam in B & C. vocem perceptibilem, ita probo. Conſtituatur Auris in B. & in A. conſiſtens vocem ſubmurmuret, dico in B. nihil perceptum

ptum iri ; Cùm enim A C. ambitus, parti A D B C. pars inæqualis ſit, illudque breviſſimum , hæc longiſſima , fiet ut vox ex A. in C. delata nimis citò avolet , vox verò ex A per D, & B in C. delata, nimis tardè veniat ; hinc fit, ut vocum phoniſmorúmque ibidem unio peragi nequeat , & conſequenter nihil ibidem perceptibile ; cùm igitur omnes arcus hoc pacto accepti inæquales ſint, & inæquali tempore à voce peragantur, in nullo quoque vocis intenſio contingere poteſt, præterquam in oppoſitis punctis A C B. ubi æqualitati linearum æqui-diuturnus motus perfectè correſpondebit.

COROLLARIVM I.

Hinc ſequitur *primò* Fornicem ſphœricam cujuſmodi tholus alicujus chori aut cupulæ eſſe poſſet, huic negotio aptiſſimam. Sit hemiſphœrium ſphœricum A B C D. ſive coronis, ſint duo diametraliter oppoſita loca A B. dico voces in A. etiam ſubmiſsè prolatas, in B. perceptum iri ; cùm enim omnes lineæ ex A. in C. ſemicirculi ſint , juxta præcedentia vox per innumeros ſemicirculos delata tandem in C. omnibus ſemicirculis tanquam in polo unitis vehementer intendetur.

COLLORARIVM II.

Hinc ſequitur *ſecundò* , hanc intenſionem phoniſmorum in oppoſitis alicujus hemicycli tholi , ſive cupulæ hemiſphœricæ planiſſimæ politiſſimæque punctis duplo majorem futurum , cùm omnes lineæ ſonoræ in toto hæmiſphœrio æquali tempore in C. conveniant.

COLLORARIVM III.

Hinc *tertiò* patet, in ſphœræ alicujus, cujus diameter 90. *pedum* Geometricorum , oppoſitis polis , hoc phoniſmorum augmentum prorſus prodigioſum forè , cùm totius ſphœricæ ſuperficiei lineæ ſemicirculares æquali prorſus tempore in oppoſito polo confluant.

EXPERI-

EXPERIMENTUM V.

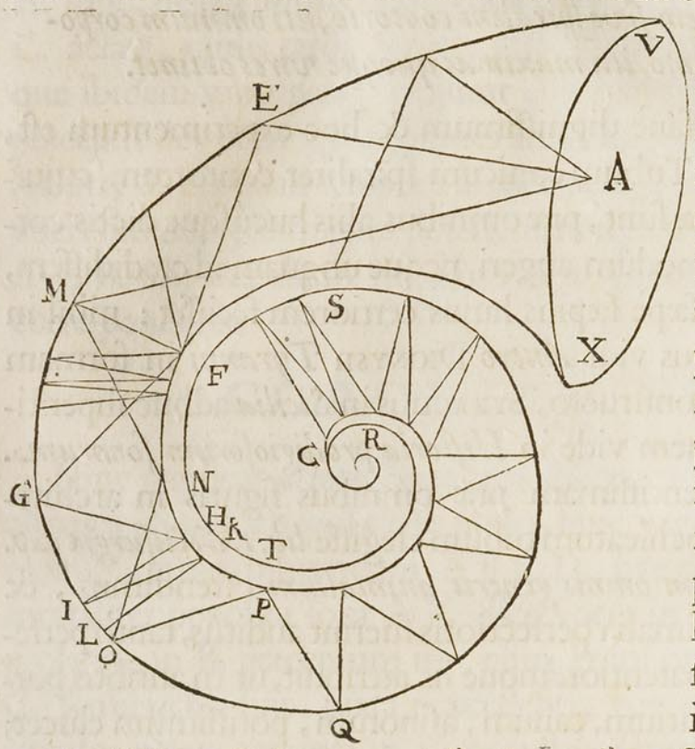
VOX IN COHLEIS, SIVE TUBO CONICO SECUNdùm lineam helicem ſive ſpiralem contorto, uti omnium corporum aptiſſimo, ita maximas quoque vires obtinet.

OBſervatione ſanè digniſſimum & hoc experimentum eſt, ſonum intra Tubum conicum ſpiraliter contortum, cujuſmodi cochleæ ſunt, præ omnibus aliis hucúſque dictis corporibus mirum in modum augeri, neque unquam id credidiſſem, niſi experientia me ſæpè ſæpiùs hujus certiorem feciſſet : nihil in hoc genere mirabilius vidi *Antro* DIONYSII *Tyranni* in formam interioris auriculæ conſtructo, SYRACUSIS in *Sicilia* adhuc ſuperſtite, cujus deſcriptionem vide in *Hiſtoria prodigioſorum ſonorum*. Certè naturam ſapientiſſimam præ omnibus figuris in architectanda aure hunc cochleatum tubum elegiſſe *lib. 1. Muſurgiæ cap. de Anatomia aurium omnis generis animalium* oſtendimus, & quantò quædam animalia perfectioris fuerint auditûs, tantò perfectiorem cochleam patentioremque iis attribuit, ut in auribus porcorum, leporum, murium, canum, aſinorum, potiſſimùm elucet; In quorum aurium fabrica natura tubos perfectiſſimè helices conſtituit; qua de cauſa, quóve naturæ conſilio? declarandum operæ pretium duximus. Cur igitur præ omnibus aliis cochleatus tubus maximè ſonum intendat, hanc cauſam aſſigno, quòd, quæcúnque de tubis conicis, & cylindricis ſive rectis, ſive tortis dicta ſunt, huic cochleato cono perfectiſſimè competant. Nam non tantùm perfectè ſpecies ſonoras colligit, atque multipliciter reflectit, ſed & in omnem partem reflectit retro, ante, reflexione ut plurimùm orthophonâ, & cum helicis meatus tantùm ſubtili diaphragmate diſtinguatur, impingendo in latera, non tantùm reflectendo augmentat ſonum, ſed & penetrando in altero phoniſmos mirificè intendit. Verùm ut *hæc* meliùs intelligantur.

Sit tubus conicus in helicem cochleatam contortus A M Q C. dico in eo vocem præ reliquis omnibus corporibus concavis maximè intendi; Sit vocale in A. ex quo vox propagetur intra concavitatem tubi, & quoniam irregulari curvitate penetralia tubi diſpoſita ſunt, fit, ut perpetuò ſtellata quædam reflexio naſcatur, quæ, quantò plus intro penetrabit, tantò ſemper acutiùs &

acutiùs

acutiùs reflectet, donec tandem in reflexione orthophona intensissimum sonum efficiat, ita vides A. vocem incidentem in E. inde reflecti in F. & hinc in G. & H. & I. & K. & L. quæ linea, cùm



orthophona sit, in se reflexa sonum vehementer intendet; pari pacto A. linea vocalis incidens in M. inde reflectetur in N O P Q. & reliqua puncta stellatim, donec in R S. orthophona intensissimũ sonum iterum pariat; Cùm verò ex puncto A. infinitæ lineæ duci possint, singulæ in diversa interioris superficiei puncta illisa, inde semper acutiùs & acutiùs reflectent, donec in aliqua orthophona quiescant. Verùm cùm phonicum punctum A. Mathematicum non sit, sed Physicum latitudine sua sensibili præditum, ex V & X. procedentes sonorum lineæ, similes reflexionis leges servabunt; hinc fit, ut infinitæ lineæ semper acutiùs & acutiùs reflexæ, ubique aliquem orthophonismum relinquant ex quibus tandem vehemens illa soni intensio nascitur, quam in hujusmodi tubis miramur, & in nullo alio tubo fit; Cùm præterea tubus semper decrescat ex amplo in angustum præter orthophonismos inter gurgustia illa tubi constitutio soni intensionem mirum in modum augebit, qui circa orificium C. tandem erit intensissimus; propagatus verò eâ lege sonus, quâ intus remeavit, extra, phonismis infinitis auctus propagabitur. Vides igitur ex hisce luculenter causam, cur in hujusmodi tubis, tanta fiat vocis intensio. Verùm de hisce in sequenti distinctione de instrumentis acusticis fusior dabitur dicendi materia.

COROL-

COROLLARIVM.

Ex his patet, cur natura ſagax animalia, quæ magna vi acuſtica pollent, organo cochleato inſtruxerit; eſt enim hoc tum reflectendis ſpeciebus ſonoris, tum iiſdem augendis multiplicandíſque aptiſſimum.

SECTIO IV.

DE FABRICIS IN USUM RECREATIONÉMque Principum, quêis ſecretò Conſilia ſua ſibi invicem communicare poſſint, conſtituendis.

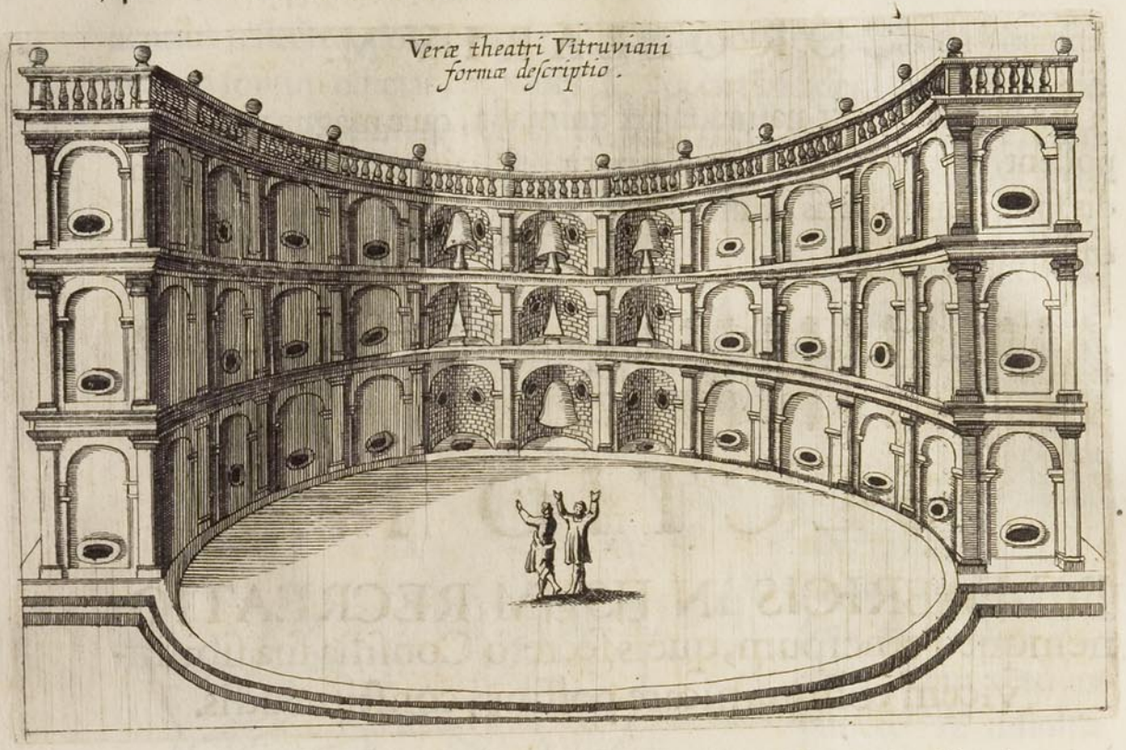
CAPUT I.

DE ECHÆIS SIVE PHONISMIS THEATRI Corinthiaci à Vitruvio deſcriptis.

PRÆLUSIO I.

Quomodo ſonarent & qua ratione incitarentur Echæa vaſa in Theatro Corinthio.

MAGNA hoc loco de incitandis vaſis controverſia eſt, dum multi capere non poſſunt, quomodo hæc harmonica vaſa ſonitum ediderint. Quidam putant, vaſa malleolos habuiſſe filis aut funiculis ferreis affixos, qui ad eorum attractum campanis alliſi ſonuerint, non ſecus uti in modernis Campanariis organis fieri ſolet, ita CÆSAR CÆSARIANUS in *Commentariis ſuis in Vitruvium.* Nonnulli ſola aëris ex voce comædorum agitati illiſione, & impetu vaſa ſonuiſſe arbitrantur. Verumtamen hoc ſubſiſtere non poteſt, cùm nulla vox tanta ſit, quæ ad campanam aliquam incitandam ſufficiat; & patet in noſtris campanis, quæ, ſi ſola agitatione aëris ſonare poſſent, dicerem profectò eas perpetuum ſonitum effecturas, cùm aëri perpetuo expoſitæ ſint, & in alto ut plurimùm loco ubi


Veræ theatri Vitruviani formæ descriptio.

ventus multùm dominatur, neque tamen experientia ulla docuit, ventum etiam quantumvis impetuosum hujusmodi sonum unquam causâsse. Imò ut aliquam hujus rei experientiam sumerem, campanas vitreas conflari curavi, easque *Vitruvianâ* methodo locis concavis situata studiosè disposui, voces secundùm omnes intensionis gradus adhibui, neque tamen quicquam soni perceptum fuit, sed tinnitus tantùm, qualis in puteis & locis concavis sentiri solet. Volunt tamen plerique concavas illas cellas & vasa tantùm fuisse adhibita ad magnam resonantiam theatro conciliandam. Quod non nego; sed quid tam ingeniosâ in vasis juxta consonantias harmonicas proportionandis industriâ sine eorundem attactu immediato contulerint, non video. Ad quem finem tam studiosa & subtilis secundùm triplex Musicæ genus diatonicum, chromaticum enarmonicum vasorum distributio ordinata fuerit, dispicere minimè valeo, cùm sine symphonia actuali hæc omnia inutilia fuerint & nullius usus. Vel igitur dicendum est tantùm ad voces comædorum augendas fuisse institutas, vel alium aliquem usum habuisse, sed verisimile non est, Echæa cum tanto harmonico artificio ob solam majorem vocis resonantiam compacta fuisse; neque etiam dici potest, ut paulò ante probatum fuit, voce sola sive illisione aëris in ea factâ, in harmonicam symphoniam fuisse incitata.

Experimentum soni Echæorum.

Unde

Unde Bonaventura Cavallerius in *Opuſculo de Speculo Uſtorio*, putat cellas haſce *Vitruvianas*, uti & Echæa partim parabolicæ partim hyperbolicæ figuræ fuiſſe, in quibus vox ingreſſa alliſáque infinitâ quadam radiorum multiplicatione augebatur; & ut hoc probet, multò aliam adducit hujus theatri fabricam, quàm à Vitruvio deſcriptam legimus, à loco enim vocis uſque ad cellas fornices parabolicos fingit, in quibus veluti à centro parabolicorum fornicum vox diffuſa & in infinitum multiplicata mirificum effectum præſtabat, tum in intenſione vocis, tum in concitandis Echæis: Verùm cùm, ut dixi, hoc pacto is novum theatrum fingat, de quo nihil apud Vitruvium ſimile legatur, Architectis non uſque adeò ſatisfeciſſe videtur, cùm abſtrahendo à textu Vitruvii unuſquiſque novas fabricas Echæas facilè comminiſci poſſit. Quæritur igitur, quomodo hæc theatra tantam haberent reſonantiam, & quomodo diſpoſita fuerint vaſa ad tam luculentum effectum, quem Hiſtorici referunt, edendum? Notandum igitur, duplicem harmonicum ſonum conſiderari poſſe in hujuſmodi Echæis; primus fiebat per tinnitum quemdam, ſive bombum harmonicum, dum voces externæ cellulas ſubeuntes & variâ agitatione illiſæ tandem multiplicato ſono & veluti impetu quodam facto, in Echæa vaſa eum tinnitum, quem vaſorum tremor exhibebat, reddiderunt; alter eſſe poterat per malleolos funiculis attractatos, atque in Echæa illiſas conſtitutus; prioris uſus videtur fuiſſe, ut vox comædorum in concavitates illas recepta ibidémque multiplicata majorem reſonantiam acquireret, uti dictum eſt, & omnes mecum conſentiunt in Vitruvium commentatores; qui quidem nihil aliud erat, quàm tinnitus quidam ſymphoniacus, ex tremore Echæorum variè harmonicâ proportione diſtributorum cauſatus; alter uſus fuiſſe potuit in præludiis aut intermediis. Nam ut Auditores excitarent, & expectationem rerum ſecuturarum acuerent, antequam perſonæ theatrum ingrederentur, Echæa ſonita fuiſſe; ſed ſonare non poterant, niſi filis ferreis, malleis ſuis inſtructis per omnes cellas deductis. Hoc enim filo per omnes cellas ſingulari indruſtriâ ducto unuſquiſpiam huic negocio ſpecialiter deputatus, omnia vaſa in harmoniam perfectiſſimam incitavit; Quæ vaſa in cellis vehementem ſonitum excitabant, longè latéque perceptibilem, & tantò majoris admirationis, quantò machinatio muſurgiaca erat

Quomodo Echæa vaſa in harmoniam incitarentur.

occultior; Atque hunc usum fuisse præcipuum ipse VITRUVIUS insinuat hisce verbis: *Excitavit auctam claritatem & concentu convenientem sibi consonantiam.* Concentus igitur fuit vasorum juxta consonantias musicas concinnatorum, at similem vehementem concentum solius vocis illisione fieri non posse, supra dictum est, dicta itaque ratione per funiculos occultos in harmoniam excitata sonuêre, quod & subolfecit CÆSAR CÆSARIANUS supracitatus. Et nisi hac ratione contigerit, non video, quis ullus alius modus esse potuerit, quo in consonantiam incitata fuerint. Hoc enim eodem artificio PLINIO teste, tonitrua aliáque murmura exhibebant. Quòd verò VITRUVIUS de dictis funiculis & malleolis nihil apertè dicat; hoc ideo factum est, quòd simile theatrum ipse nunquam viderit, sed à Græcis relatione tantùm acceperit: Unde ARISTOXENUM, quem hujusmodi theatri Authorem extitisse verisimile est, frequenter allegat, musica ejusdem præcepta sequitur ipse dubius; neque aliud hujusmodi theatrum in Græcia aut ROMÆ fuisse præter illud *Corinthiacum*, ex quo PERICLEM, teste eodem VITRUVIO, Echæa ablata ad ædes *Fortunæ* ROMÆ suspendisse legimus; Et certè videtur ipse VITRUVIUS aliquam circa hujus theatri constructionem objectionem habuisse à peritioribus sui temporis Architectis, quam ipse proponere & unà solvere hisce verbis contendit.

Dicet forsan aliquis, multa theatra ROMÆ quotannis facta esse, nec ullam rationem harum rerum in his fuisse: sed erravit in eo, quòd omnia publica lignea theatra tabulationes habeant complures, quas necesse est sonare. Hoc verò licet animadvertere etiam Cytharædis, qui superiori tono cùm volunt canere, advertunt se ad scenæ valvas, & ita recipiunt ab earum auxilio consonantiam vocis. Cùm autem ex solidis rebus theatra constituuntur, id est, ex structura Cæmentorum, lapide, marmore, quæ sonare non possunt, tunc ex his hâc ratione sunt explicanda; Sin autem quæritur, in quo theatro ea sint facta ROMÆ? non possumus ostendere, sed in Italiæ Regionibus & pluribus Græcorum Civitatibus. Etiámq; Authorem habemus L. MUMMIUM, qui diruto theatro *Corinthiorum* ejus ænea ROMAM deportavit, & de manubiis ad ædem *Lunæ* dedicavit. Multi etiam solertes Architecti propter inopiam fictilibus doliis ita sonantibus electis hac ratiocinatione compositis perfecerunt utilissimos effectus.

Et

Et in tantùm quidem placuit inventio hujus theatri VITRUVIO, ut ejus causâ totius Muſicæ theoricæ fundamenta præmiſerit, quamvis & ipſe in multis dubius difficultates occurrentes non præviderit; Si enim perfectam Muſicæ ſcientiam habuiſſet, nunquam in minoris theatri Echæis deſcribendis uſus fuiſſet Enarmonico genere; cùm hoc ad concentum exhibendum propter variæ miſturæ ſonos in æreis vaſis intravenientes inutile ſit, ut *ſeptimo libro Muſurgiæ noſtræ* fusè probavimus: neque fieri potuerit, ut ænea illa vaſa tam exactè fuſa fuerint, ut dieſes & dieſes in minutiſſima intervalla diſtinctè exhiberent; Diatonicum igitur genus huic negotio aptiſſimum adhibere debebat conſultiùs; cùm enim Diateſſaron & Diapente adhibeat in Enarmonico genere, quid aliud niſi diatonicum deſcribit?

Unde patet, quàm multa etiam in maximorum Authorum monumentis lateant erronea, quæ ſi intimè diſcuterentur, vel in ipſis ſolibus deformes maculæ detegerentur. Unde colligo, veriſimile eſſe, VITRUVIUM hujuſmodi theatri fabricam ex aliquo manuſcripto ARISTOXENI ſimpliciter deſcriptam poſteris exhibuiſſe; Cùm multa in dicta trium generum deſcriptione occurrant, quæ cum regulis muſicis convenire non poſſunt.

Sed audio nonnullos obmurmurantes, multa habuiſſe Græcos admiranda, quorum ratio poſteros fugerit, & è talibus unum fuiſſe *Theatrum Vitruvianum*, in quo & Echæa tali induſtria & arte quadam incomprehenſibili ita fuerint adaptata, ut ſola voce excitata fuerint. Verùm cùm hujuſmodi res omni experientiæ repugnet, de ea quoque nullus ſapiens diſceptare debet, niſi fortè nobis perſuaſerint aliquam occultam intelligentiam ad vocis ſonitum ea concitâſſe, quod ridiculum, ne dicam, ſtultum eſſet aſſerere. Eſt enim proprium hujuſmodi rerum Græcanicarum admiratoribus, ſomnia ſibi fingere, & quælibet ad placita ſua ſtabilienda, etiam à ratione & experientiâ diſſona excogitare; Non tamen negaverim, uti & ſupradictum eſt, tinnitum aliquem ſymphoniacum ex recitatione comædorum fuiſſe perceptum, quemadmodum & experientia ſupra nos docuit. Sed eum nequaquam ſufficientem fuiſſe ad intentum ab antiquis finem obtinendum. Nonnulli advertentes in *Hyppodromi Romani* adhuc ſuperſtitis veſtigiis, neſcio quæ teſtacea vaſa viſceribus murorum inſerta, in

eam

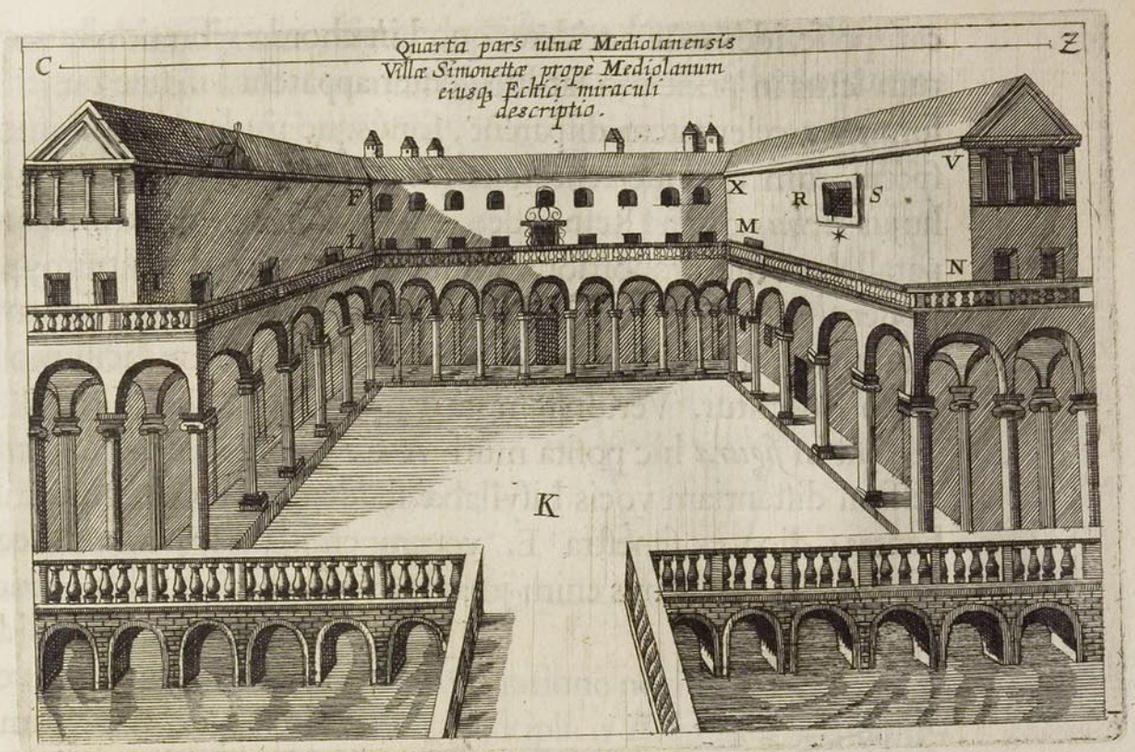
eam devenêre ſententiam : Hujuſmodi vaſa non aliâ de causâ ibidem diſpoſita fuiſſe, niſi ad reſonantiam theatri augmentandam. Verùm vehementer hallucinantur, cùm dictus *Hyppodromus* nec formam theatri, multò minùs ob currentium equorum, hominúmque tumultuantium ſtrepitum, reſonantiâ indiguerit. Dico itaque, teſtacea illa vaſa ad pondus murorum ſublevandum, quemadmodum & hodierno die in fornicibus tophaceis pondere ſublevandis adhuc fieri videmus, inſerta fuiſſe; Atque hæc ſunt, quæ de theatro VITRUVII dicenda nobis occurrerunt, ſed jam calamum ad alia convertamus.

CAPUT II.

DE MIRIFICA ECHO VILLÆ SIMONETTÆ MEDIOLANI.

UNO circiter milliari MEDIOLANO extra portam, quæ *Hortulanorum* dicitur, diſſita eſt Villa illa celeberrima, vulgò *Simonetta*, à Comitibus hujus nominis, qui eam poſſident, ita nuncupata. In hac Villa fabricam olim erexit FERDINANDUS GONZAGA, Gubernator *Mediolanenſis*, non tam Architectonicâ Symmetriâ, quàm *Echo* mirificâ cumprimis nobilem; in hujus fabricæ ſupremâ contignatione feneſtra quædam patet, ut paulò poſt explicabitur, in qua vocem prolatam vigeſies quater, & pro intenſione vocis ſonitúsque ampliùs, imò in infinitum quaſi multiplicari ajunt. Hoc cùm à compluribus fide dignis Patribus accepiſſem, magnum me cauſam tam multiplicis reflexionis indagandi invaſit deſiderium. Totius igitur fabricæ ſitúsque loci, quàm exactiſſimè delineandi curam dedi P. MATTHEO STORR *Societatis noſtræ* Sacerdoti, Viro fide digniſſimo, & non minùs variâ eruditione, quàm germano candore cumprimis inſigni, qui & totius fabricæ ſtructuram minutim dimenſus, eam unàcum ſchœnographia ejuſdem, aliisque circumſtantiis *Echum* concernentibus propediem ad me miſit. Ut itaque conſtet, quænam ſit tam portentoſæ *Echûs* cauſa, fabricæ dimenſionem primò ſecundùm partes explicatam ob oculos Lectoris ponamus.

Totius

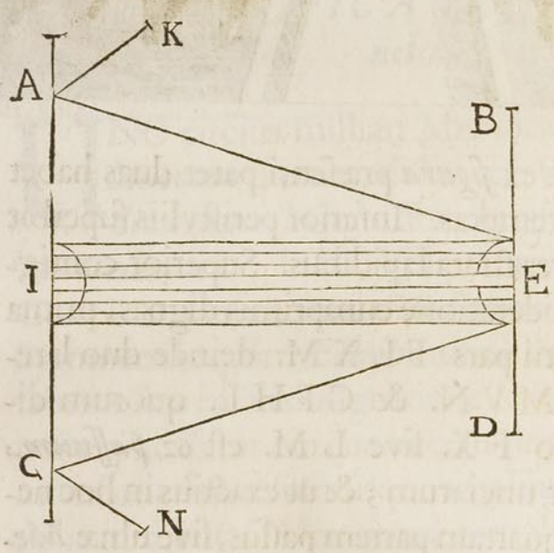


Totius fabricæ altitudo, ut ex *figura* præsenti patet, duas habet contignationes ambulacro diremptas. Inferior peristyliis superbit ambulacro substructis. K. Area strata lapidibus. Superior contignatio tres partes obtinet consideratione cumprimis dignas, prima est interior & principalis Palatii pars F L X M. deinde duo lateralia & parallela ædificia X M V N. & G F H L. quorum dimensiones hæ sunt; latitudo F X. sive L M. est 62. *passuum* *Mediolanensium* & quatuor unciarum; & ut exactiùs in hoc negotio procedamus, in *figura* quartam partem passûs, sive ulnæ *Mediolanensis* apponendam & litteris C Z. indicandam duximus. Altitudo F L. vel X M. 16. *passuum* est & 4. *unc.* longitudo M N. vel H L. 33. *passuum* & 3. *unc.* Latitudo ambulacri H L. 8. *pass.* 6. *unc.* Fenestra, ex qua *Echo* sollicitatur, unica est in medio ex supremo loco parietis X V M N. signata litteris R S. Atque hæc quoad dimensionem sufficiant. Itaque fenestra illa R S. locus unicus & solus est ad audiendam *Echo*, nam alibi non resonat. Multorum verò testimonio accepi, vocem inde emissam vigesies quater, imo trigesies & amplius pro majori vel minori vocis contentione redditam. Imò existimo, non esse reflexionis vocis certum & determinatum numerum, sed in infinitum eam multiplicari

Villæ Simonettæ, propè Mediolanum descriptio.

cari posse, idémque accidere, quod in chordæ vibrationibus, quarum ictus in principio sat luculenter apparent, in fine tamen ob summam celeritatem disparent, sonúsque paulatim emoritur. In speculorum quoque reflexione idem apparet. Quæritur igitur hujus *Echûs* causa? Respondeo, causam esse duorum ædificiorum parallelum sub proportionata distantia situm obtinentium positionem. Præterea cùm dicti parietes summam æqualitatem & planitiem omnis scabritiei expertem habeant, vox facillimo negotio reflectitur. Verùm rem ita demonstro.

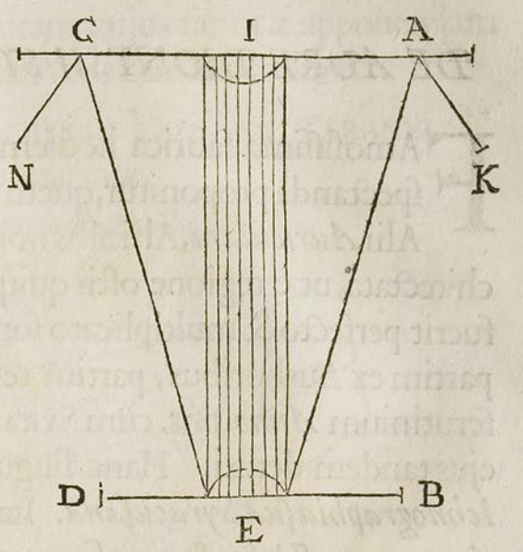
Sint in *figura* hìc posita muri A C. & B D. paralleli & planissimi distantiam vocis bisyllabæ reddendæ proportionatam habentes; dico ex fenestra E. vocem emissam sæpissimè necessariò reddi; phonismus enim juxta *propositionem* 1. *Echometriæ* ex E in I. propagatus ibidem per eandem viam revertitur in E. ex E iterum in I. & ex I. denuò in E. & sic alternis repercussionibus infinitis, donec vox nimiâ percussione debilitata tandem deficiat. Non secus ac pila, quæ inter duos parietes arctos alternatim vehementer impacta, post quinas aut senas repercussiones tandem impetu cessante deficit. Atque hujus rei nullam aliam causam, nisi quam diximus, esse, certum est, quia cùm juxta *propositionem* 1. *Echometriæ* angulus incidentiæ fit æqualis reflexionis angulo, *Echo* nulla ratione fieri potest, nisi per phonismum illum normalem I E. Cylindraceum, inter duos parallelos parietes fundatum. Si enim aliæ muri partes v. g. A & C. vocem reflecterent anguli E A I. & I C E. necessariò essent recti, sed juxta 15. *lib.* 1. sunt acuti vocémque in alias partes v. g. per K & N. propagarent. Ex I. itaque & nullo alio loco reflexio vocis tam multiplex contingit, tametsi concavitates substructionum uti & Area K. & paries intermedius ad vocem reflexam augmentandam & ad clariorem



sonum

ſonum multùm faciant ; ſicuti de *Theatro Vitruviano* diximus.

Atque hæc eſt ratio, cur multi putei quoque & ciſternæ tantam reflexionem vocis efficiant. Sit A B C D. puteus, aqua D E B. foramen operculi putei aut ciſternæ ſit I. laqueare ciſternæ C A. dico vocem per I. intromiſſam pluries reddi eam ob cauſam, quòd phoniſmus in planiſſimam aquæ ſuperficiem E B. incidens, ex eadem repercutiatur in laqueare ciſternæ, & tunc denuò in ſuperficiem aquæ, & hoc toties, donec tandem debilitata deficiat ; Res ulteriori demonſtratione non eget, cùm ex ſe pateat. Patet itaque cauſa tam multiplicis *Echo* in *Villa Simonetta.*



COROLLARIVM I.

Ex his conſtat, quòd ſi quis ſimilem fabricam, id eſt, duos parietes 63. circiter *paſſuum* diſtantiâ remotos conſtrueret, is ſimilem *Echum* ſit habiturus, cùm ad diſtinctè reddendam vocem nihil aliud requiratur, niſi proportionata diſtantia, quam dabit 63. *paſſuum.* Si quis verò ciſternam ſeu puteum faceret totidem paſſuum altum, is *Echum* quoque ſimilem inveniret.

COROLLARIVM II.

Patet itaque non ſubſtructiones, non aream, non intermedium palatium multis inſtructum feneſtris, non ambulacra, hanc prodigioſam *Echum* cauſare, ſed, ut dixi, murorum planiſſimorum & nulla ſcabritie impeditorum ſitum parallelum. Neque feneſtra neceſſariò in R S. ſituari debet, ſi enim in alia parietis parte feneſtra fieret, eandem *Echum* te habere certum eſt, & forſan in medio parietis puncto I. feneſtra multò majorem effectum ſortietur, ſed hæc Architectis conſideranda relinquamus. Atque *hæc* ſunt, quæ de *Echo Villæ Simonettæ* paucis deſcribere voluimus.

CAPUT III.

DE AURE DIONYSII SYRACUSIS SUPERSTITE.

FAmosissima fabrica hodierno die SYRACUSIS in *Sicilia* adhuc spectanda proponitur, quem Alii *Carcerem* DIONYSII *Tyranni*; Alii *Auriculam*, Alii aliis nominibus intitulant, eo ingenio Architectata, ut è regione ostii quispiam consistens quicquid locutus fuerit perfecto & multiplicato sonitu reddatur. De hac cum multa partim ex Authoribus, partim relatione aliorum inaudissem, ejus scrutinium *Anno* 1638. cùm SYRACUSAS transirem, aggressus, causas ejus tandem detexi. Hanc singulari cura describit MIRABELLA in *Ichnographia sua Syracusana*. Ita autem se habet fabrica; locus est extra muros *Urbis Syracusanæ*, qui *Carcer* DIONYSII passim dicitur, & qui bene considerat artificium & industriam, quâ fuit à *Tyranno* architectatus, videbit aliam causam hujus fabricæ non fuisse, nisi ut captivi, qui inclusi ibidem tenebantur, ne quidem spirare possent, quin à custode carceris audirentur. Fuit autem à *Tyranno* in forma auris ad naturæ exemplar, singulari ingenio & industriâ constructa.

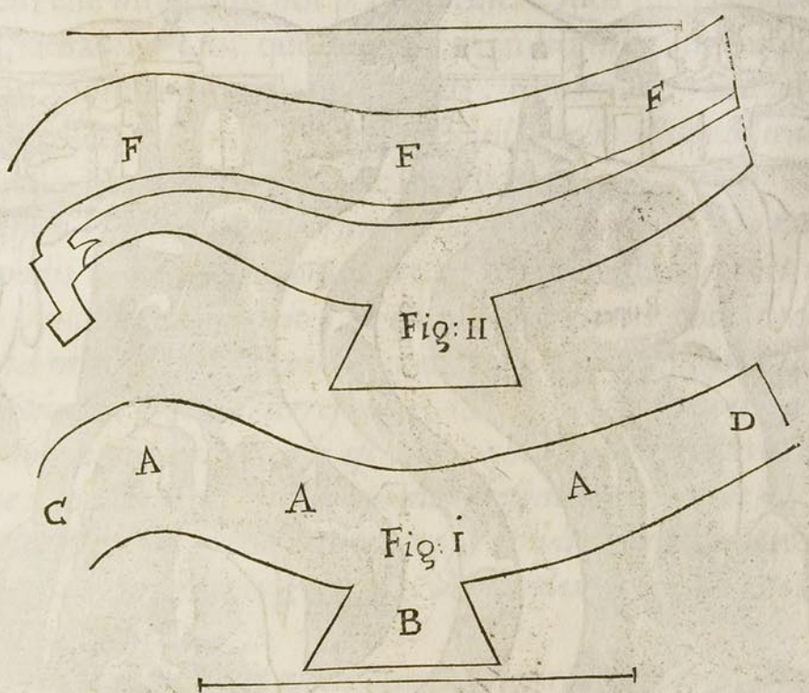
Excisa est ex vivo saxo, quæ cochleato ductu F F. in angustum canalem desinens cubiculo A. custodis carceris speluncæ supra posita insinuabatur: fiebat itaque, ut omnis vel minimus strepitus aut submurmuratio cochleatum opus ingressa in cubiculum derivaretur custodis, ubi quælibet submissè prolata, ac si præsentia fuissent percipiebantur; hodie muro obturato voces immurmuratæ in pulcherrimam ac mirificam *Echo* degenerant, unde & vulgò dicitur *La Grotta della favella*. Voces enim non sicut reliquæ *Echi* reddit æquales sed submissam vocem in clamorem extollit, exscreationis sonûs tonitru exhibet, percussio pallii manu facta, tormenti explosio videri posset. Imò non vocem tantùm intendit, sed aliquoties repetit. Hinc canon Musicus à duobus hîc cantatus, mox in quatuor vocum concentum evadit, dum reflexa vox primi, secundi vocem pulchrè excipit, res prorsus auditu dignissima. Docuit me sanè hæc tam mirifica Architectura multa circa occultorum sonorum machinationem, reconditioremque doctrinam omnem captum

Echo Syracusana.

ptum excedentia, quæ cùm in præcedentibus explicârim hîc longior iis recenſendis eſſe nolui. Verùm ne quicquam curioſo Lectori ſubticuiſſe videremur, hîc figuram hujus fabricæ apponendam duxi, ut vel ex figura ipſa mirifici ſoni cauſam colligat.

ICHNOGRAPHIA SPECUS SYRACUSANÆ DIONYSII TYRANNI ex vivo ſaxo delineatæ.

Scala ulnarum, quarum una continet octo palmos Siculos.



Quarta pars palmi Siculi.

Hanc *Ichnographiam* P P. noſtri *Syracuſani* ſummo ſtudio ex rupe deſumptam ROMAM miſerunt. A. Planta ſive *Ichnographia* ſpecûs. B. interius receptaculum ſignificat, quod ad 4. *ulnas* & 4. *palmos* aſſurgit; orificio verſus tectum reſtringente ſe ſimul cum pariete ad *ulnam* 1. & *palmos* 7. C. introitus in ſpecum ſive porta. D. finis ſpecûs cujus altitudinis terminus aſſurgit ad *ulnas* 15. F. canalis latitudinis 3. *palmorum* in ipſo ſpecûs laqueari ſeu ſaxo ſuperiori ſummâ diligentiâ excavatus, hic canalis à pavimento *fig.* 2. *ulnarum* 15. altitudine, & eodem prorſus modo, quo hîc delineatum vides gyrum ſuum F F F. perficit. Nota hoc loco *primam figuram* denotare plantam, ſive *Ichnographiam* pavimenti ſpecûs, cui *ſecunda figura* præcisè quoad gyrum murósque parallelos correſpondet; non tamen altitudine, cùm in principio minorem,

quàm in fine, uti dictum est, altitudinem obtineat. E. denotat fenestram habitationis DIONYSII ad quam canalis F F F. terminatur. Vides itaque canalem F F F. in saxo excavatum unà cum cochleato antri ductu tantam vim habuisse, ut vocem etiam quantumvis submissam perfectè in camera E. stiterit.

DOMUS DIONYSII TYRANNI.



Habitacula Mancipiorum.

Notet Lector, difficilè prorsus esse, exactam hujus *Antri polyphoni* delineationem exhibere; cùm meatus valde tortuosus sit; ut proinde non parum miratus sim, quâ industriâ in cochleatam hanc formam elaborari potuerit; verbo, totum opus *Archimedaum* sapit ingenium. Nam uti paulò ante recensuimus, stupendos præstat effectus. Unde mox ROMAM redux, cæpi cogitare, num pro ingenii mei tenuitate simile quid construere possem. Quid verò

visarum

visarum rerum perpetua ruminatione profecerim, Lector ex sequentibus uberiùs percipiet.

Hìc subjungam aliud mirificum ædificium Papiæ adhuc superstes, eo artificio constructum, ut in ostio existens *Echum* percipiat ad miraculum prodigiosam, nam tricies interroganti, respondere videtur; tam distinctâ, tam exactâ singularum syllabarum pronunciatione, ut multi non naturæ opus, sed dæmonis illuc compacti illusionem esse simpliciùs sibi persuaserint. Quos inter & Hieronymus Cardanus fuit, quod equidem in homine ingenioso & naturæ arcanorum minimè inconsulto, mirum est. Sed audiamus verba dicti Cardani in *libris de subtilitate lib. 18. de Mirabilibus* impressis Norimbergæ. in fine libri sic ait:

Echo Ticinensis.

Tertium Vigiliæ genus purum est ac syncerum, in quo tamen multis modis mira videre contingit: velut cum Echo *resonat tam maximè multiplex, contingit, ut quandóque septies voces reddat. Noctu id mirum in modum admirabile est, & nisi vulgata res esset, quemcúnque posset perterrefacere, adeò voces perspicuas ac tardè quandóque reddit. Causa est aër, qui à planis repercutitur cavísque: non enim nisi antra aut muri resonant, resonant autem ex vetustis, & magis procul, quàm propè: Elidi vocem in* Echo *necesse est ac plano intermedio referri. Multiplex est persæpè, nos triplicem audivimus.*

Nec solùm multiplicis vocis, aut septies redditæ exempla antiqui cognoverunt: Verùm in Papia, Ticinum, *olim Basilica magna, vocant* Salam *Itali, quæ juxta arcem civitatis ex ostio toties remittit voces, ut numerare nequeas, quandóque decima-tertia vox auditur: aderant testes multi, & inter cæteros medicæ artis Professor egregius* Melchior Malheuser *Germanus noster discipulus. Credidisses ab aliquo responderi, aut deludi: Emoriuntur sensim voces ac desinunt: Unde mirum in modum* Ahime, *quod sonat latinè heu, refertur: velut morientis ac deficientis vox. Quadrata hæc est ædes, & fenestris patulis pluribus, in superiore à lateribus illuminatur. Cæterùm frons & paries ex adverso positus integri sunt, nisi quòd in fronte ostium adest, longitudo pedes circiter centum, latitudo 25. fermè resonat, & multiplex vox, si juxta parietem alterum ex adverso ostii steteris. Videtúrque ex sublimi tunc ostii parte reddi. Itaque ex utroque latere & maximè extra*

tra ostium ipsum stantibus vox resonat, in medio nequaquam. Unde nemo dubitare potest, vel dæmonem esse, aut sycophantiam. Nam vix Echo *credi potest, adeò clarè, adeò expeditè, adeò sæpè, ac ordine certo voces omnes exaudiuntur. Altitudo dimidio, ut reor, latitudine major; excelsa enim hæc est Basilica. Ita describere placuit, ut sciant homines, ubi talia experiri conveniat; aut si libeat exemplum aliud instaurare. Accepi ab Astantibus olim ante ostium, fornicem porticûs è regione positum fuisse, cujus etiam magna pars supereſt. Multóque melius solitas reddi voces stantibus extra ostium sub fornice, multóque locupletiùs, ac majore fœnore, ut quæ tricies quandóque resonarent; certum est, uti celeriùs profertur, majoríque ac concitatiore voce, ita clariùs ac frequentiùs reddi.*

Verùm, cùm non ita pridem ad me tum qualitatis hujus *Echûs*, tum constitutionis fabricæ integram dederit informationem Unus *Soc. nostræ* Sacerdos Musicæ haud imperitus, descriptionem transmissam hoc loco oportunè inserendam duxi, ut sic curioso Lectori tam famosæ & celebris *Echonis* ratio penitiùs innotesceret; Res ita in se habet. Ædificium est in urbe *Ticino*, vulgò PAVIA in altissima urbis parte juxta Castrum sive Palatium Ducale, vulgò SALONE, sive *Arsenale* dictum, olim publicis ludis serviebat; modò bellicæ suppellectilis reconditorium est, figura ejus est quadrangula, altitudo ejus 35. *Brachiorum Romanorum*, usque ad laqueare; longitudo 124. *Brachiorum Romanorum*, latitudo eorundem 24. duas portas habet, unam in fronte versùs *Boream* porrectam sex *Brachiorum Romanorum* altitudinis, latitudinis modò 4. olim 5. In parte fronti opposita videlicet meridionali 3. fenestræ cernuntur, quarum media reliquis lateralibus major; infra quas porta panditur æquæ magnitudinis ad portam Borealem, per quam in Porticum à CARDANO indicatam aditus fit, modò Officinæ servit, descriptionem totius Fabricæ, quantùm quidem ad nostrum institutum facit, breviter exposuimus, quare nihil restat, nisi ut *Echûs* tam multiplicis rationem exponamus. Apertis portis Boreali & Meridionali, quarum hæc à mœnibus urbis 30. ferè *passibus* dissita est, *Echo* undecies, Meridionali verò clausa octies, & utràque clausâ sexies tantùm in medio constituto respondet, cujus quidem alia ratio esse non potest, nisi murorum

Ratio Echus ticinensis explicata.

extra

extra portas obſtacula, ſpecies apertis portis pro rata diſtantiæ proportione undecies reflectentia; clauſis verò portis, cùm minorem diſtantiam habeat, pauciores quoque reflexiones ut habeat, neceſſe eſt; obſervatum tamen eſt, hanc *Echum* maximam ſuam vim habere in biſſyllabis reflectendis, quemadmodum & de *Echo Mediolanenſi* dictum eſt; Vox naturalis maximè apta eſt ad formandam hoc in loco *Echum*, artificioſa verò per tubam aut tympanum, vehementiâ ſoni eandem confundit. Cujus rei rationem in præcedentibus fusè oſtendimus, ſcribitur tamen, ſi tubà aut tibiâ vulgò *Cornetto* inſonentur hæc intervalla, *ut, mi, ſol*, per monoſyllaba, *Echum* formare concentum quendam in modum fugæ endecaphonæ, res auditu mira. Habet præterea hæc *Echo* juxta diverſum ſitum clamantium diverſas proprietates; Aliter enim apparet in medio conſtitutis clamantibus à latere vel fronte, aliter contra ad portas conſtitutis à clamantibus in medio, cujus quidem rei ratio alia non eſt, niſi ſitus murorum oppoſitorum, in quo vel per artificioſam vel caſualem diſtantiam reflexæ ſonorum ſpecies multipliciter repercuſſæ varias auribus ludificationes exhibent. Quarum omnium cauſam ille ſolus neſcire poterit, qui præcedentia noſtra de polyphoniſmis ratiocinia aut non legerit, aut ſi legerit, non intellexerit. Quòd verò hodierno die non ea reflexæ vocis miracula, ut olim tempore CARDANI & BLANCANI, præſtet, hujus rei ratio eſt, quòd jam locus iſte variis bellicis apparatibus repletus multiplicem vocis reflexionem impediat. Et manifeſtum hujus rei argumentum illud eſt, quòd à conſtitutis ex parte occidentali, ubi hujuſmodi impedimenta collocata cernuntur, *Echo* non percipiatur; utpote ſpeciebus diſſipatis abſorptíſque. Atque *hæc* ſunt, quæ de famoſa hâc *Ticinenſis Urbis Echo* dicenda putavi.

CAPUT IV.

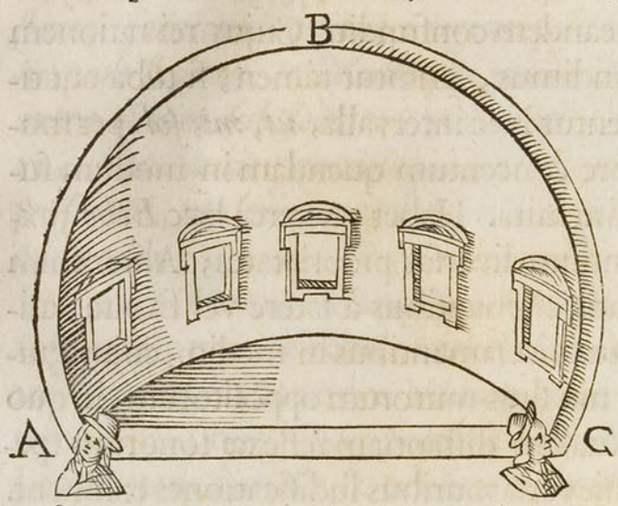
DE MANTUANA AULA, ET ALIA IN CELEBRI Palatio Caprarolæ Ducis Farneſii ſuperſtite, vocem mirificè intendente.

IN hiſce duabus Aulis nihil aliud videre eſt, niſi canalem ſimilem illi, quem in *Crypta Syracuſana* deſcripſimus; in utrâque dictus canalis per medium tholi in oppoſitos angulos ducitur, in gypſea incru-

Alia Echûs diverſis in locis miracula.

incruſtatura ſemicirculi formâ, ad latitudinem ferè *palmi* impreſſus, in uno ſiquidem extremo, cùm quiſpiam ſubmurmuraverit, ſpecies ſonoræ canalem ingreſſæ, ibi denique propagatæ, cùm evadere non poſſint, neceſſariò ex oppoſita parte conſiſtentis auribus ſe ſiſtent; artificium facile eſt, & ab Architectis in quolibet concamerato ædificio facilè induci poteſt. *Sed rem paucis oſtendamus.*

Fiat per fornicem alicujus cubiculi per formam, qua circulares



canales deſcribi in gypſea materię calce poſſe oſtendimus. Sítque hoc modo deſcriptus canalis A B C. non clauſus, ſed ſua tantummodo concavitate conſtans. Dico, duos in oppoſitis punctis A C. conſiſtentes ſe mutuò intellecturos, etiamſi quàm ſubmiſſiſſimis vocibus verba canali inſonuerint, non obſtante ſtrepitu in dicto cubiculo garrientium. Et ratio patet, cùm enim ſonus canali inſuſurratus totus ſine ſpecierum diſperſione in oppoſita loca feratur totúſque ex A. per B. in C. unitus ad aures conſiſtentis in C. perveniet. Certè effectum neceſſariò conſequi nemini dubium eſſe debet.

Echo in valle montis Veſuvii.

Scripſit non ita pridem ad me de alia mirifica *Echo*, quæ in *Valle Montis Veſuvii* noviter ſe exeruit, P. JACOBUS BONVICINUS inſignis *Soc. noſtræ* Mathematicus, & linguarum apprimè peritus; *Echo* nata eſt ex diſpoſitione loci poſt incendium ultimum, indigenarum induſtriâ caſu conſtituta, dum enim canales varios ad aquarum imbriúmque deductionem contra vaſtitatem vinearum neceſſarios effodiunt, factum eſt, ut ſimul ac quis in ſupremo montis vertice ad orificium canalis conſtitutus locutus fuerit, vocis per canales propagatæ, variáque reflexione augmentatæ, in radice montis ad canales ambulantibus ita perfectè ſe ſiſtant, ut præſentes te alloqui jurares. Audias ſubinde hoc in loco, ſolâ naturæ garrulitate, paſtorum colloquia, vocéſque hominum diſtinctiſſimè, nemine tamen in vicinis locis exiſtente aut comparente, quæ res multis prodigii loco habita eſt. Sed *hæc* de prodigioſis Echonibus ſufficiant.

CAPUT

CAPUT V.

DE MIRIFICIS EFFECTIBUS THONURGIÆ in Palatiis Principum.

PRAGMATIA I.

PRINCIPUM AULAS ITA DISPONERE, UT NIhil tam ſubmiſsè dici poſsit, quod non audiatur, vel in eodem vel in alio Conclavi.

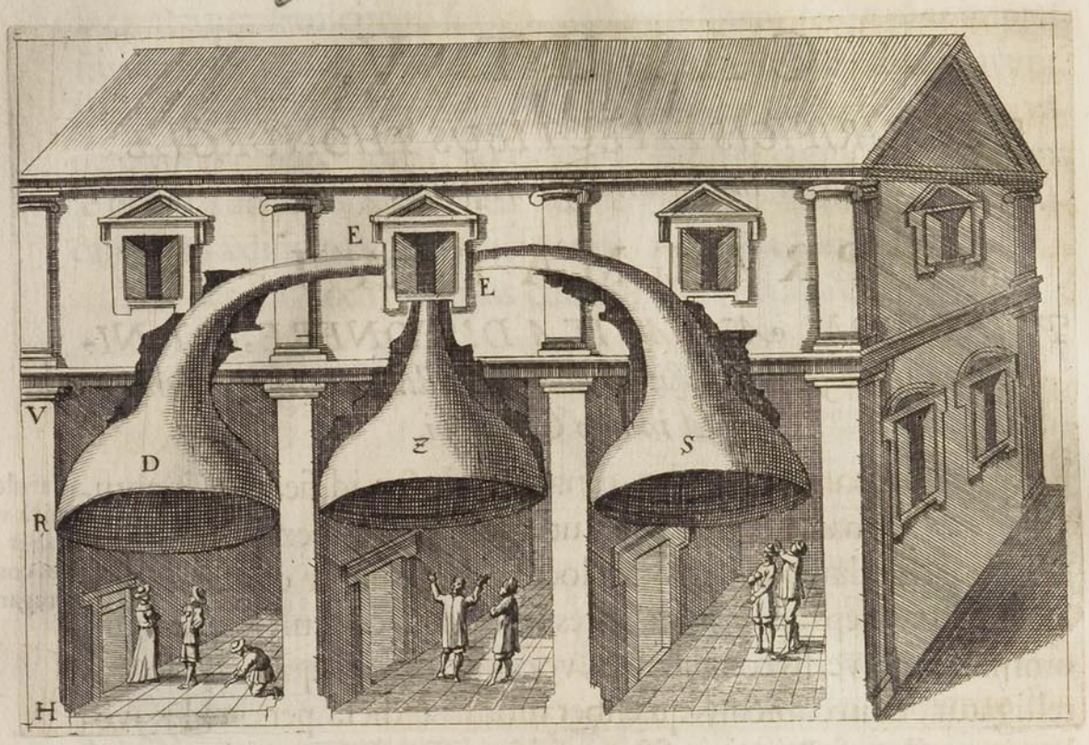
NOnnulli occulto canalium ductu id fieri poſse autumarunt, uti PORTA ut, dum videlicet ex diverſis conclavibus in unum locum deducuntur canales, Princeps applicando aures in orificio concurſûs canalium omnium in diverſis conclavibus, voces percipiat; quæ res ſi ita intelligatur, ut in cubiculis quælibet ſubmiſsè dicta per canales avolantia auribus ſe Principis ſiſtant, falſum eſt; cùm voces in camera prolatæ in orificio canalis minimè congregentur; ſed in Medio libero variè diſperſę abſorptæq́; , antequam ad canalem pervenerint, jam languentes expirent; ſi verò os applicetur canali, & intus immurmurentur voces, non eſt dubium, quin Princeps eas ex ſingulis conclavibus immurmuratas diſtinctè percipiet; Nam non Ego ſolus in maximæ longitudinis plumbeo tubo ſed & alii mecum in terreo vocem audivimus ultra 500. *pedes*, debet autem tubus non nimis eſſe amplus, nec ſtrictus nimiùm, ſed verâ tuborum pro vocibus tranſmittendis latitudo ſive diameter, trium pollicum ſit oportet. Pro tympanis verò & tubis canales aliquantulùm aſſumi poterunt majores. Hi tubi quando ſunt murati meliùs vocem provehunt, quàm dum libero aëri exponuntur, cujus quidem rei alia ratio non eſt, niſi quòd immurati non adeò notabilem tremorem admittant, quàm ſi liberi ſint; tremor autem multùm impedit provectionem vocum, dum tremore ſuo eas facilè confundit. Totum contrarium in trabibus cæteríſque ſolidis & oblongis corporibus comperitur, quæ omnem vim immurmuratæ vocis perdunt, tantò verò majorem vim vocem provehendi acquirunt, quantò liberiori Medio, uti ſupra demonſtratum eſt, fuerunt expoſita; cùm enim tremor totius ſtrepitum ex uno extremo excitatum in altro extre-

Canales mirâ vim habet voces congregandi.

Canalis 500. pedũ voces ſiſtit.

Cur tubi muro inſiti meliùs vocem reddant, quàm libero aêri expoſiti.

Contrarium contingit in trabe ſoluta.



mo sistat, trabs autem in terra defossa, aut immurata libertatem tremendi perdat, vocem unà propagandi libertatem perdere necesse est.

Experimentum Authoris, circa canales subterraneos.

Et quamvis res hæc per canales simpliciſſima sit, negandum tamen non est, multa canalium hujusmodi occultè deductorum ope effici posse prorsus paradoxa; si opifex *Echo*-tectúsq; sagax solertiâ debitâ usus fuerit. Docuit me hujus rei veritatem chymici cujusdam officina subterranea sine ullo foramine aut fenestra unico tantùm canali fumo deducendo uti & portâ perexiguâ instructa, qua clausæ voces quælibet in extremo canalis orificio perfectè non sine admiratione exhibebantur, hoc experimento ego doctior, simile quid haud dubiè in Principum Palatiis in effectum deduci posse prorsus mihi persuadeo. Ita autem *Echo*-tectus rem ordiatur.

Fiant 3. receptacula 8. *palm.* longa, ut præsenti *figura* patet, & totidem lata, alta totidem, latitudinem in *figura* refert R X. 8. *palmorum*, altitudinem H V. totidem *palmorum* habeat per exiguam & humilem portam A. quæ arctiſſimè claudi possit, fenestra quoque lateri inseratur ex crassiſſimo cristallo, ita muro inserta, ut vocibus intus resonantibus, sonus neque per fenestram, neque per portam elabi possit sed per canalem D E. Z E. S E. quem per occultos

cultos domûs meatus in conclave F. ductum, ita cum D. tholo cameræ (qui instar coni torti juxta propositum typum politissimus esse debet) continuabis, ut una continuata superficies videri possit; In altero verò extremo canalis orificium habeat repandum in E. ut sonus exiens liberè sese diffundere possit, habebísque fabricam consummatam. Si quis enim clausâ portâ & fenestrâ ingressus fuerit cameram A D. & voces quascunque insonuerit, illarum sonitus, cùm alibi elabi non possit, per conicam superficiem D. variè agitatus, coarctatúsque tubum D E. tandem ingredietur, & ibidem in E. exiens se auribus in conclavi F. constituti sistet. *vide de hoc Iconismum infra sect.* VII. *cap.* XI. *positum.*

Quomodo canalis acusticus duci debeat.

CONSECTARIVM.

Hinc patet, Musicam in receptaculo A D. exhibitam, per occultum meatum D E. in F. conclavi perfectè repræsentatum iri. Si quis verò varia sonorum ludibria exhibere desideret, variis hujusmodi receptaculis per separatos tubos in F. deductis negotium facilè expediet. Separata receptacula acustica sunt Z S D. per separatos canales omnes in Principis cubiculum signatum literâ F. ductos; vide *figuram* præsentem, ubi mentem nostram meliùs explicatam videbis.

PRAGMATIA II.

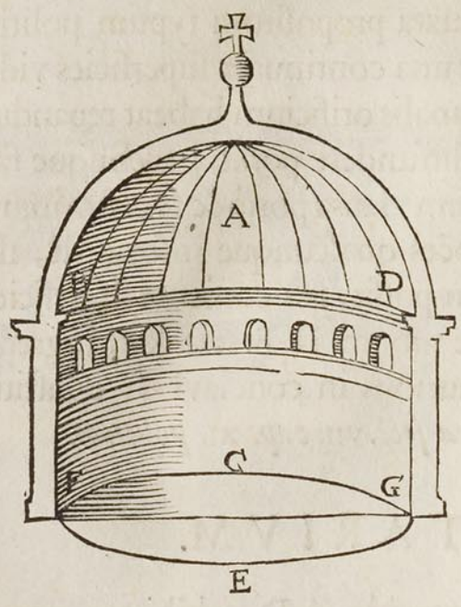
FABRICAM ITA DISPONERE VT SONVS TANtùm in duobus oppositis locis, atque nullo alio audiri queat.

IN variis Principum Palatiis hujusmodi sonorum ludibria spectantur: de quibus in *Historia Echonica*. Quomodo igitur Princeps quispiam similes fabricas exstruere possit, jam dicendum est.

Primò itaque fabrica debet esse rotunda instar cupulæ, cujusmodi est cupula *fig.* sequentis exhibita & per formam *cycloplastam* in æqualissimam superficiem reducta, basis verò fabricæ sit perfectè rotunda, uti & murus inter basin, & principium arcuationis tholi interceptus, hujusmodi turrim Echotectonicâ arte exstructam, olim HEIDELBERGÆ in Palatio ELECTORIS *Palatini* me observâsse, memini.

Echo mirifica in turri quadam Palatii Heidelbergensis.

Hæc Aula hoc habet admirabile, ut si quis ingrediatur, & paulò validiùs terram calcet, turmam se sequentem audire existimet; in medio stans resonantissimam facit *Echum*. In oppositis verò locis F G. Ambitus C E F G. nihil tam submissè pronunciari potest, quòd ab altero in F. vel G. constituto, non percipiatur, qui effectus omnibus fabricis rotundis communis est, quemadmodum de Cupula SANCTI PETRI in præcedentibus ostendimus. Simile quid MANTUÆ in suburbano Ducis Palatio in quodam conclavi percipi audio, sed de hoc alibi. Nihil igitur in hujusmodi fabricis aliud latet artificii, nisi ut ad præscriptæ turris exemplar fiant, debet autem in hujusmodi fabricis superficies nulla coronide impediri, sed tota interior superficies sine interruptione continuari hac enim ratione sonus melius propagabitur.



Echus in Cupula S. Petri Romæ.

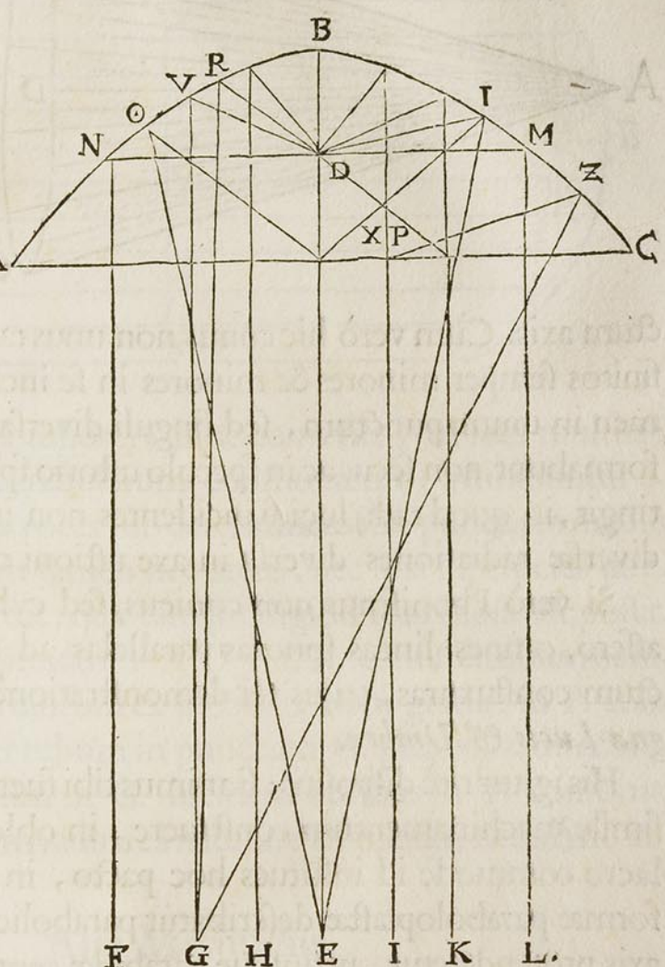
PRAGMATIA III.

AULAS IN PARABOLICAS SUPERFICIES deductas ita disponere, ut in certo puncto constituta auris quidlibet submissè prolatum percipiat.

QUamvis de parabolæ naturâ & proprietate supra affatim disceptatum est, ne tamen errorem aliquem in praxi committas; hìc aliquas difficultates præmittendas duxi. Sciendum itaque, parabolicam superficiem duplicem considerari posse, obtusam & acutam, quantò superficies concava fuerit obtusior, tantò habebit focum sive punctum acusticum vertici parabolæ vicinius, quantò verò eadem superficies fuerit acutior, tantò punctum acusticum erit à vertice parabolæ remotius. Punctum autem sive concursus radiorum semper est in axe parabolæ.

Secundò

Secundò sciendum, ut omnes lineæ sonoræ in punctum acusticum confluant, necessarium esse, ut lineæ sonoræ intra superficiem concavam parabolicam incidentes ad axem sint parallelæ; Hinc, si parabola sit satis ampla, vocis species etiam minimæ omnes in unum punctum confluent. Sed rem paulò clariùs demonstremus. Sit parabola A B C. focus D. dico, vocis species non in punctum D. radiaturas, nisi omnes ad axem B D E. ferantur parallelæ. Radiet enim vox ex E. in O. & I. (vocem enim supra per phonismos conicos propagari ostendimus) certum est juxta regulas reflexionis supra traditas lineas ex E in O. & I. incidentes, non in D. sed in X. reflexuras; in hoc enim angulus incidentiæ æquabitur angulo reflexionis. Iterum, si vox extra axem constituta radiet in concavam superficiem, verum quidem est, unicum tantùm radium in D. reflexum iri, cæteras tamen radiationes diversa extra axem reflexionis centra fundaturas, ut in linea sonora ex G in V. incidente, & hinc in D. reflexa patet, lineæ verò ex G. in R. & Z. radiantes neque in D. neque in X, sed in P. corradiabunt.



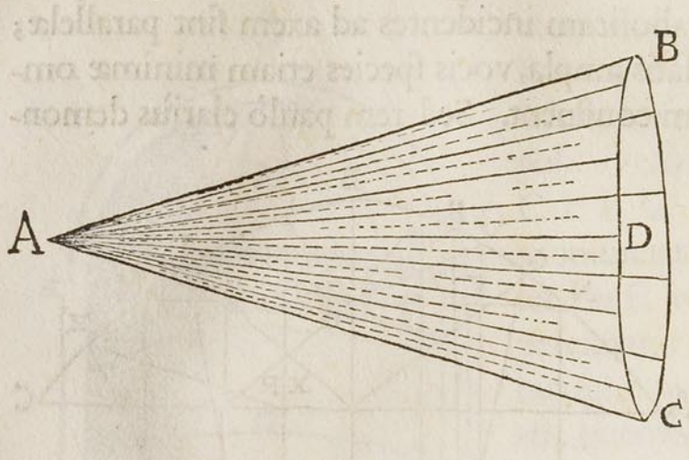
Vides igitur, vocem conicè intra parabolam radiantem, nihil singulare præstare, nisi in axe fuerit constituta, tunc enim unius tantùm phonismi conici lineæ in unum punctum corradiabunt; sit phonismus A B C. sequens *figura*, parabola B D C. sonorum

Phonismus Conicus in parabola diversa centra in axe

sit

acquirit, sive reflexiones.

sit in axe parabolæ A D. dico, phonismi A B C. conici lineas in concavæ parabolæ superficiem incidentes, reflexuras in D. quoniam enim omnes lineæ in superficie concava parabolæ circulum fundant, qui idem cum basi coni est, certum est, omnes sub æqualitate angulorum reflexuras in certum & determinatum punctum axis. Cùm verò hic conus non unus tantùm specie sit, sed infinitos semper minores & minores in se includat, non omnes tamen in unum punctum, sed singuli diversa acustica in axe centra formabunt, non secus ac in speculo ustorio sphœrico concavo contingit, in quod radij lucidi incidentes non in unum punctum, sed diversæ radiationes diversa in axe ustioni centra formabunt.



Si verò Phonismus non conicus, sed cylindraceus fuerit, tunc

Phonismus cylindraceus incidens in parabolam in punctum omnes lineæ confluunt.

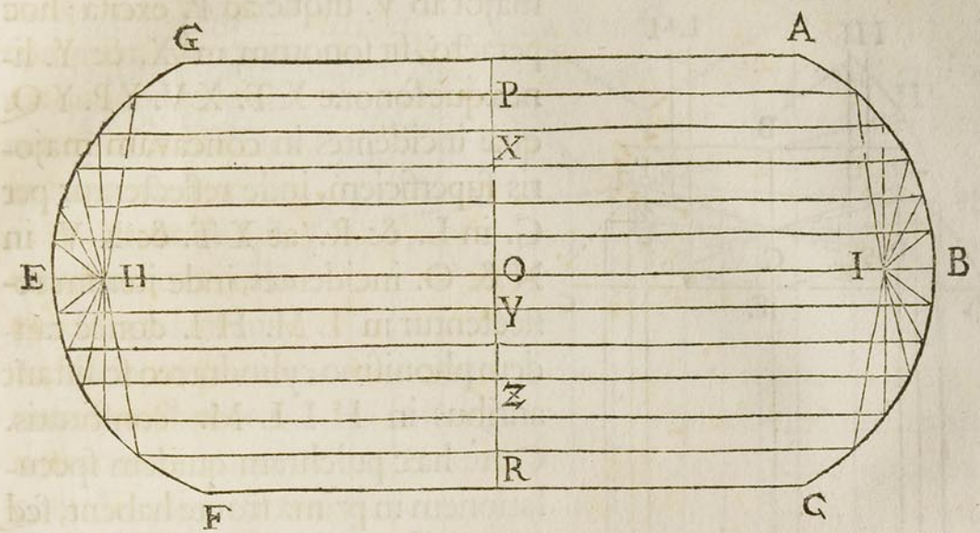
assero, omnes lineas sonoras parallelas ad axem in unum punctum confluxuras, cujus rei demonstrationem vide in *Arte magna Lucis & Umbræ.*

His igitur ritè dispositis; si animus tibi fuerit, in Palatio quodam simile machinamentum construere, in oblongo quodam ambulacro commodè id institues hoc pacto, in utróque extremo ope formæ paraboloplastæ describatur parabolica superficies, ita ut si axis protenderetur, utriúsque parabolæ centrum transiret.

Sit Parabola in utróque extremo ambulacri: prior A B C. posterior G E F. axis utriusque communis E B. sint foci utriusque parabolæ H I. sonorum sit in O. puncto axis E B. medio. Quòd si phonismo conico radiet, habebit quidem effectum, sed non adeò intensum, quem parabola pollicetur, ob rationes paulò ante dictas; Si verò phonismus fuerit cylindraceus ex P O R. in utrumque extremum propagatus, auris in alterutro foco H. vel I. constituta, quod desiderabat, inveniet; nam omnes lineæ sonoræ quantùmvis submissa voce imbutæ, omnes tamen in H. vel I. reflectentes ibi mirum in modum sonum intendent. Intelligetur

igitur

igitur in H vel I. quicquid in medio P O R. fuerit ſubmurmuratum. Erit autem hoc machinamentum tantò abſtruſius, quan-



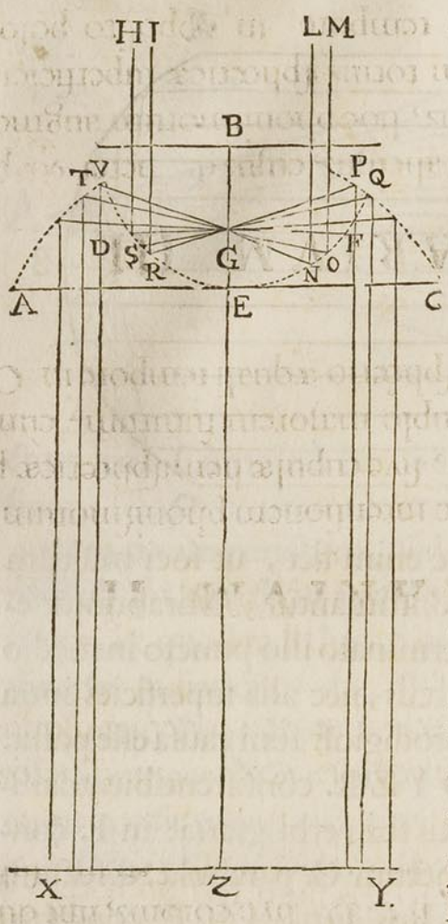
tò parabolæ fuerint obtuſiores; hinc enim fiet, ut foci multùm extra concavitatem parabolarum conſtituantur; Mirabuntur enim Auditores, tantas voces ſub determinato illo puncto in medio aëris ſe percipere, cùm tamen nec arcus, nec alia ſuperficies intra ambulacrum compareat, quæ tam prodigioſi ſoni cauſa eſſe poſſit. Imò ſe ſex diverſis in punctis P X O Y Z R. conſiſtentibus manifeſtabit. Quòd ſi uni tantùm ex dictis ſex verbi gratiâ: in P. conſiſtenti loqui velit, per tubum in punctum G. parabolæ, directum id perficeret, vox enim in G. incidens auribus in P. conſtituti neceſſariò ſe ſiſtet, cùm radius eâ naturâ, qua incidit, neceſſariò reflectatur.

Alia Methodus.

Mersennus in ſua *Harmonia univerſali* aliam rationem tradit, quam hîc ſubjungam, ut quid de ea exiſtimandum judicari poſſit. cùm enim videret phoniſmum cylindraceum difficilem, conicum verò non ſufficere, duplicatâ parabolâ aliquid meliùs ſe efficere poſſe ſperavit, parabolæ enim concavæ majori aliam minorem, cujus focus eſſet in priori communis, obvertit eo pacto, ut phoniſmus incidens in concavum majorem, inde per focum reflexus in concavam minorem, hinc tandem in paralleliſmum extra concavam majoris ſuperficiem (quæ juxta magnitudinem parabolæ minoris exciſa eſſe debet) ad aures retrò conſtituti propagaretur.

Sit

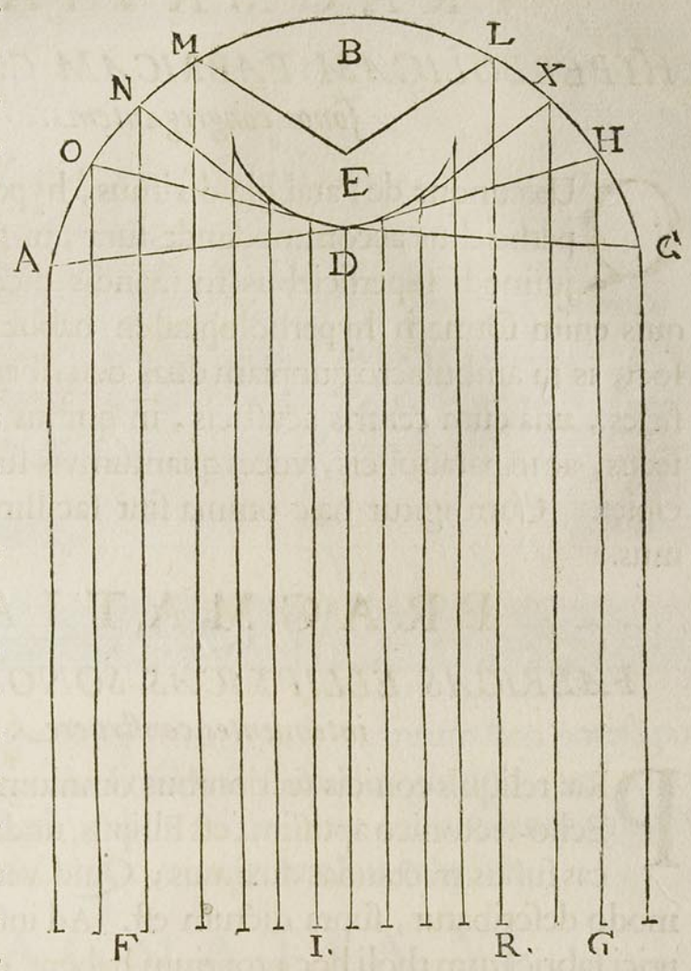
Sit Parabola major A B C. minor D E F. ita ſibi invicem applicatæ, ut focus G. utrique ſit communis; ſit autem parabola major ab V. uſque ad P. exciſa; hoc peracto, ſit ſonorum in X. & Y. lineæque ſonoræ X T. X V. Y P. Y Q. quæ incidentes in concavam majoris ſuperficiem, inde reflectentur per G. in L. & R. at X T. & X V. in N & O. incidentes, inde iterum reflectentur in L M. H I. donec tandem phoniſmo cylindraceo ſe ſiſtant auribus in H I L M. conſtitutis. Certè hæc pulchram quidem ſpeculationem in prima fronte habent, ſed quæ nullum prorſus in praxi ſucceſſum ſortiantur. Nam præter pauciſſimas lineas, quibus capax eſt major parabola, minor quoque pauciſſimas & paralleliſmo illo inſigniter debilitatas tandem tranſmittet, ita ut auſim dicere, modum, quem in præcedenti deſcripſimus, centuplo hôc meliorem. Imò ipſe MERSENNUS difficultatem rei prævidens illo veluti conclamato, ad alium confugit, hôc tamen non multò meliorem. Clarè enim patet, ſucceſſum nullum eſſe poſſe hujus machinamenti, tum ob dictas rationes, tum ob focum, qui, cùm utrique parabolæ communis ſit, induſtriâ plùs, quàm Archimedeâ opus foret ad utramque præcisè diſponendam.



Sit parabola major A B C. huic minor D. ita apponatur, ut in *figura* apparet, habeat autem convexam ſuperficiem paraboli-cam & utrumque focum communem in E. Hoc machinamento ita diſpoſito, ſonoræ lineæ ex G. & F. in ſuperficiem concavam majoris incidentes, ex punctis o n x h. non in focum E. ſed in convexam ſuperficiem minoris parabolæ D. reflectentes, ſonum tandem conceptum phoniſmo cylindraceo reverberabunt in I. & R. aures auſcultantis. Sed quis non videt, hoc quoque præter

ſpecu-

ſpeculationem nihil in ſe continere. Nam minor parabola, præterquam quod difficulter foco majoris congruat, adeò paucas quoque reflexiones eáſq; ita debiles in convexam minoris reiicit, ut in I R. conſtitutum vix aliquod ſingulare augmentum vocis acquirere poſſe putem, date tamen, non conceſſo inſigni hoc vocis augmento, puto tanen, adeò in praxi hoc machinamentum fore difficile, ut vix ſucceſſum aiquem habere poſſit. Sunt enim multa ſecundùm theoriam pulcherrima, quæ tamen nunquam ferè in opus deduci poſſint; & ne hoc idem de noſtris hoc loco inventionibus fabricíſque acuſticis dici poſſe, ſingulari ſtudio cavimus, ne quicquam poneremus quod experimento priùs non eſſet comprobatum. Cuicunque igitur per paraboias acuſticam fabricam conſtituere animus eſt, is non alia, quàm diximus, methodo procedat, & infallibilem effectum conſequetur. Neque enim neceſſarium eſt: parabolicas ſuperficies in hoc negotio Echo-tectonico, tam eſſe Mathematicè exactas, ut in ſpeculis cauſticis præcipitur. Sufficiet *figura*, eâ, quâ fieri poteſt, diligentiâ formæ paraboloplaſtæ ope elaborata. Nam cùm lineæ ſonoræ ſuam latitudinem & ſatis quidem notabilem habeant, centrum acuſticum parabolæ non Mathematicum, ſed Phyſicum & ſua amplitudine præditum eſſe, is ſolus neſcire poteſt, qui præcedentia non intellexerit.



PRAGMATIA IV.

HYPERBOLICAM FABRICAM CONSTITUERE sonos congregantem.

QUæcunque de Parabola diximus, hyperbolicis quoque superficiebus accommodanda sunt, ut proinde nihil de hujusmodi superficiebus formandis dicendum supersit. Si quis enim formam hyperboloplasten habuerit aptam capacitati loci, is in ambulacro quopiam duas describet hyperbolicas superficies, unà cum centris acusticis, in quibus auris constituta non secus, ac in parabolicis, voces quantumvis submissè prolatas percipiet. Cùm igitur hæc omnia sint facillima, ad alia properemus.

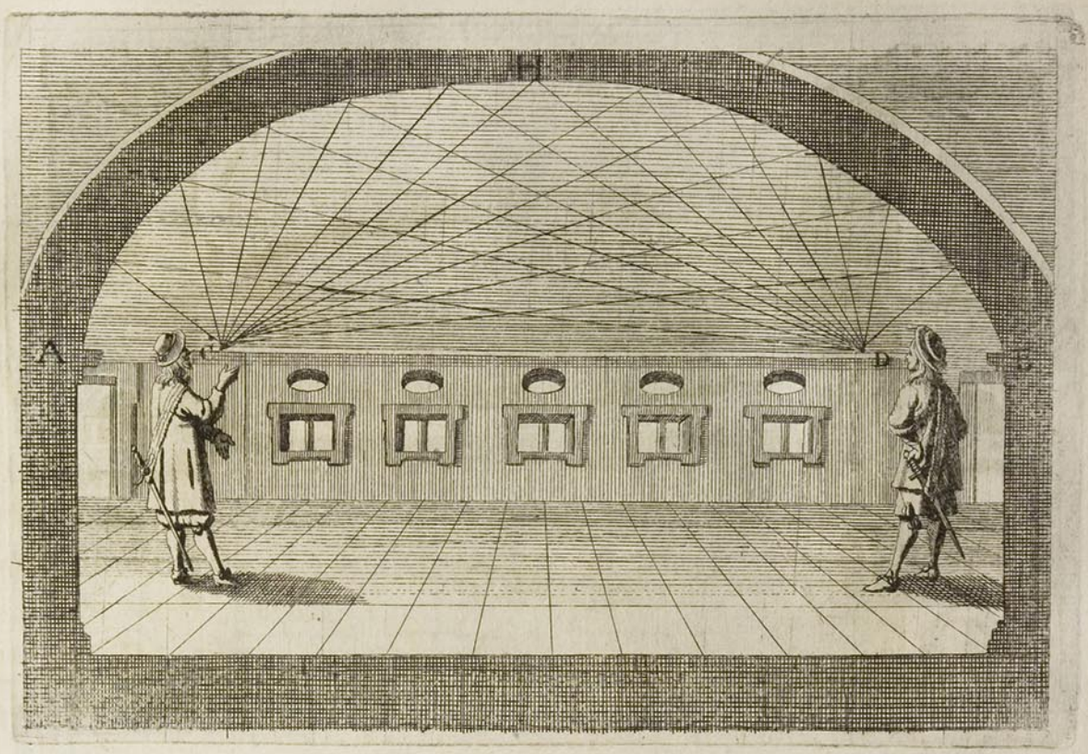
PRAGMATIA V.

FABRICAS ELLIPTICAS SONOS MIRIFICE intendentes construere.

PRæ reliquis conicis sectionibus omnium huic nostro negotio Echo-tectonico aptissima est Ellipsis, unde hîc elliptica fabricas fusiùs tractandas duximus; Quid verò Ellipsis sit, & quomodo describatur, supra dictum est. Ad institutum igitur. Elliptici fabricarum tholi hoc proprium habent, quòd in Medio libero duo semper puncta seu centra pariant. Sit primò forma ellipticoplastes tantæ longitudinis, quanta tholi ovalis longitudo requisiverit.

Sit igitur tholus A H B. gypseus; huic in polis A. & B. applices formam ellipsioplasten; sintque centra acustica C. & D. quæ diligentissimè notentur; circumgyratáque forma ellipsioplaste intra gypsum, motu semicirculari tam diu, donec forma perfectam intra tholum superficiem ellipticam reliquerit, erítque fabrica perfecta; si quis enim in D. steterit & quantùmvis verba submissè protulerit, dico in C. constitutum omnia perfectè & distinctè percepturum; Cùm enim vox D. quomodocunque in tholo elliptico illisa semper in C. reverberetur, ibique infinitæ species soni uno & eodem temporis momento pertingant, ibidem intensæ species se auribus perfectè sistent.

Nota



Nota tamen, ſuperficiem debere eſſe, quantùm fieri poteſt, politiſſimam, & ut ſpeculo ſimilor ſit, aquâ ex glutino, vel etiam gummi arabico dilutâ imbui debet, hâc enim omnes rimæ & aſperitates minutæ tollentur, vóxque meliùs reflectet.

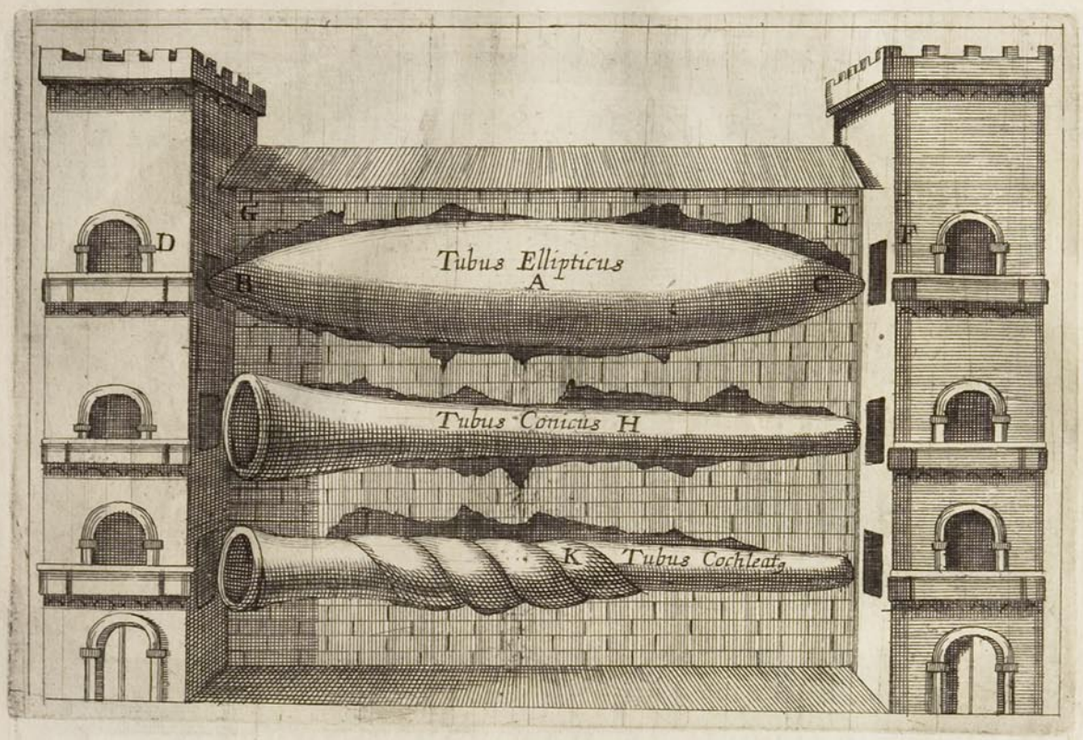
PRAGMATIA VI.

ELLIPSIN ACUSTICAM IN PALATIO QUOpiam ita conſtituere, ut duo Principes in ſeparatis Conclavibus conſtituti de quacúnque re, tanquam præſentes colloqui poßint.

Artificium occultè communicandi conſilia.

EST hoc maximæ utilitatis in mutua conſiliorum communicatione inventum, plurimùm enim intereſt, conſilio ſecreto, & ab omni hominum notitia remoto, ne ante tempus inſidijs exploratorum innoteſcant, conferre uſque adeò, ut non in alium finem ſecretæ illæ ſcalæ & aditus ad conclavia Principum ordinati videantur, niſi ut de magni momenti negotijs conſilia, uti ſecretiùs, ita ſecuriùs communicaturi, ſe convenire poſſint.

Quomodo igitur arte Echo-tectonicâ nos ſimile quid architectari poſſimus, jam videndum eſt. Ut itaque duo Principes in diverſis conſtituti conclavibus tutè & ſecurè conſilia ſua ſibi mutuo



Artificium colloquii duorum Principum, in separatis cõclavibus subsistentium.

communicare possint; fabrica hâc arte instituenda est. Assumatur inter duo conclavia cujuslibet magnitudinis spacium 100. aut etiam plurium pedum, perinde est, atque intra spatium hoc duobus muris clausum Ellipsin acusticam formabis hoc artificio constitutam, ut duo Ellipsis foci terminentur in utriúsque conclavis fenestrellis, in hunc finem ordinatis; habebisque quæsitum, sed demonstratio ad oculum rem meliùs patefaciet.

Sint duo conclavia D & F. spacium inter utrúmque interjectum, murísque concluſum, sit G E. intra hoc spacium ope formæ Ellipsioplastæ, concavum tholum ellipticum intra gypsum describas, exactissimè pollitum, notatum literâ A. hujus verò Ellipsis sive elliptici concavi centra acustica B & C. perfectè congruant fenestrellis, B & C. in utróque conclavi datâ operâ ordinatis; habebísque arcanam fabricam perfectam, Principis enim in B. fenestrella constituti verba etiam submississimè prolata, ab altero Principe in fenestrella C. constituto adeò clarè & distinctè percipientur, ac si proximè prolata fuissent. Dici enim vix potest, quantùm in hujus ellipticæ formæ concavo vox augmentum acquirat; sive enim vox sursum, sive deorsum, sive ad latera feratur omnes in concavo illisæ sonoræ lineæ in C. reflexæ ibi-

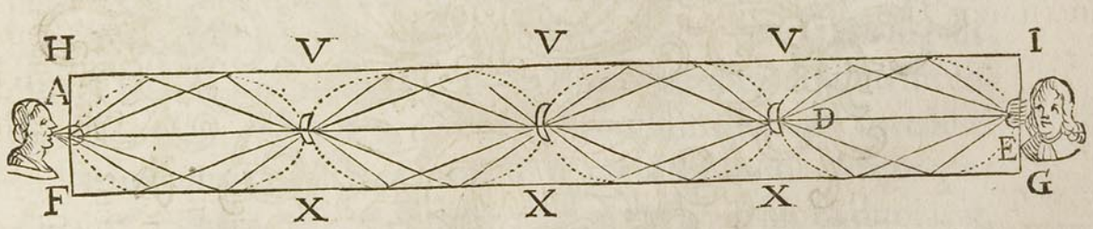
dem

dem tam intensè unientur, ut in B. verba ſubmiſsâ prius voce prolata, in C. aperti clamores videantur. Adhortor hîc omnes ſolertes Architectos, ut hujus tam admirabilis arcani periculum faciant, & rei fidem adhibere diſcant, de qua prius ceu parodoxo & inopinabili technaſmate non ſine ratione ambigebant. Quoniam verò difficile videtur fornicem hanc in executionem educere; forſan id faciliori modo per unum ex præcedentibus Tubis, ſive Cylindraceum aut Conicum, Cochleatúmque, in viciniori diſtantia, præſtabitur: uti in *figura Pragm.* VII. oſtendunt *Tubi* H I.

PRAGMATIA VII.

ALIA RATIONE MULTO ARTIFICIOSIUS eandem fabricam conſtruere, & in majus ſpacium extendere.

VErùm ſi quiſpiam ad remotiſſimum ſpacium ſimile artis opus architectari vellet, is rem ita auſpicabitur: intra duos muros ſpacium determinantes, formentur 4. 5. 6. aut ſeptem elliptica ova prorſus eâdem ratione, qua in præcedenti *figura* factum eſſe vides; ellipſes autem ita conſtructæ eſſe debent, ut juxta lineas ordinatim applicatas per focos tranſeuntes ſingulæ truncentur, ut in ſequenti *figura* clarè patet.



In hac figura intra muros F G & H I. 4. ova elliptica ordinata ſint, ita ut centra acuſtica ſive foci ſint ſingulis binis ellipſibus communes; ita ellipſeos A B. centrum acuſticum B. commune eſt ellipſi B C. & ellipsîs B C. centrum acuſticum C. commune eſt ellipſi D, & centrum D. acuſticum ellipsîs C D. commune eſt ellipſi D E, ellipſes igitur ſecundùm lineas V X. per centra tranſeuntes erunt truncandæ, ita ut ellipſes ſingulæ pertuſa dolia videri poſſint, habebísque inſigne ſecretum paratum. Nam in A. conſtitutus, ſi quis vel ſubmiſſimam vocem inſuſurrârit, eam

Ellipticorum vaſorum conſtitutio.

eam in E. alius etiam quingentis pedibus diſſitus ita clarè percipiet, ac ſi vicinis auribus inſuſurraretur. Nam omnes lineæ ſonoræ in elliptico fornice A B. repercuſſæ in B. confluent tanquam centrum, ibique multiplicatæ intenſæque inconfusè unaquæque ulteriùs progreſſa, in ſecundo elliptico fornice aliam formabunt reflexionem in C. & in hoc centro denuò unitæ multiplicatæque intrabunt fornicem ellipticum C D. ibique reflexæ ſe conjungent in D. & hinc denique iterum in 4. fornice repercuſſæ tandem intenſæ multiplicatæque pervenient ad aures in E. conſtituti, qui ſonoras ſpecies tam clarè percipiet, ac ſi præſens eſſet in A. conſtitutus. Demonſtratio rei adeo clara eſt, ut nihil præter *figuræ* conſiderationem ad eandem intelligendam requiri videatur.

COROLLARIVM.

Ex dictis patet, quanta ex hac unica Pragmatia propoſita miracula Echo-tectonica patrari poſſint, certè hujus machinæ ope muſicos concentus omnis generis exhibebis, nemine unde provenire poſſint vel ſuſpicante. Verùm ingenioſo Lectori hæc ſufficiant ad innumera alia invenienda.



SECTIO V.

SECTIO V.

DE MIRIFICIS ORGANORUM Acusticorum Fabricis, quèis ad immensa spatia tam articulatæ, quàm inarticulatæ voces propagari poterunt.

CAPUT I.

DE CONICARUM SECTIONUM Usu in Phonurgia.

RESULTANT ex corporum quorundam sectionibus superficies quædam, quarum vires & proprietates adeò mirabiles sunt & arcanæ, ut natura sola sibi illas ad Miranda perpetranda reservâsse videatur; & ut interim alias innumeras reticeam, quis nescit conicæ sectionis paradoxa? Sunt hujus tres potissimùm species admirandis prorsus viribus refertæ, Ellipsis, Parabola, Hyperbole, quarum hæc imprimis admiranda proprietas est, ut si figuris earundem in materiam introductis corpora concava delineentur, puncta quædam nascantur in Medio imaginario, ad quæ omnes lineæ intra concavum incidentes reverberentur, unitæque in puncto reflexionis mirandos effectus, tum in illuminando tum incendendo prodant; unde & acustica specula originem suam invenêre.

Verùm cùm de hisce ex professo tractaverimus in *Arte magna Lucis & Umbræ*, eò Lectorem remittimus; Nam hîc ea duntaxat, quæ ad institutum nostrum maximè conducere videntur, repetemus; quemadmodum igitur intra dicta corpora lucis uniti radii mirandos ustionis effectus producunt, ita & sonori radii intra dicta concava idem posse neminem dubitare posse autumo, qui præcedentia ritè intellexerit. Quomodo igitur conicæ sectiones acusticæ in fabricis ad mirandos auditionis effectus præstandos describendæ sint, tunc dicetur, ubi priùs obiter dictas sectiones in materia describere docuerimus. *Sit igitur:*

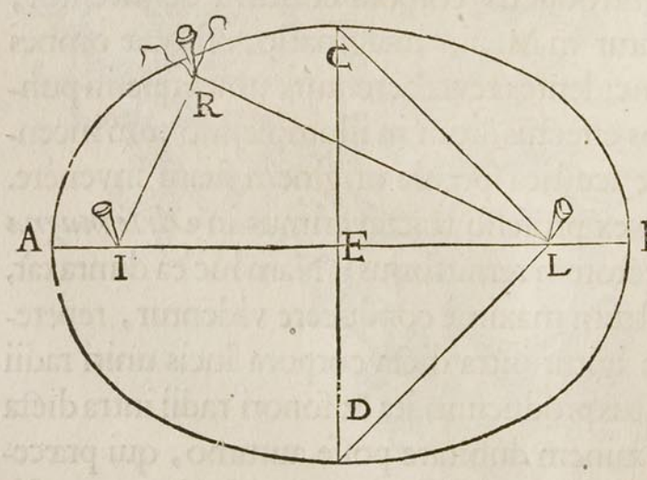
PROBLE-

PROBLEMA I.

ELLIPSIN UNICO FILI DUCTU DESCRIBERE.

CUm *lib. 3. & 10. Artis magnæ Lucis & Umbræ* varias Ellipſum aliarúmque ſectionum deſcribendarum methodos tradiderimus, hîc eaſdem repetere noluimus, ſed tantùm eam hîc methodum docebimus, quæ mechanicis Echo-tectonicis magis congruere videbatur; hoc pacto itaque Ellipſin unico fili ductu deſcribes.

Omnis Ellipſis duabus conſtat diametris, majori & minori. Si enim æquales eſſent, non Ellipſis ſed circulus foret; quantò enim minor decreſcet ampliùs, tantò Ellipſis erit acutior, & quantò plùs creſcet, tantò Ellipſis erit obtuſior, & circulo ſimilior, uſque dum diametri quantitate æquales in perfectè circularem abeunt Ellipſin. Nota præterea, in omni Ellipſi præter-circulari, duo puncta reperiri, quæ ex comparatione facta appellant Geometræ vulgò focos, eò quòd in iis fiat accenſio in ſpeculis cauſticis. Hæc duo puncta in majori ſemidiametro ſitum habent, tantòque ſemper ab invicem erunt remotiora, quantò Ellipſis acutior, id eſt, circulo fuerit diſſimilior, tantò verò propinquiora, quantò Ellipſi circulari in unum punctum conveniant, quod eſt centrum circuli. His obſervatis,



ſint diametri Ellipſis formandæ datæ A B. major, & C D. minor. Conſtituatur C D. minor in majoris medio puncto E. ad angulos rectos, ita tamen, ut minoris extremo ab E. medio puncto æquidiſtent, hoc poſito, focos ſive puncta ex comparatione facta, ita reperies; majorem ſemidiametrum A E. vel B E. ex C. vel D. alterutro minoris ſemidiametri extremo circino transferes in majorem diametrum A B. & ubi circinus utrínque ſecuerit lineam A B. ibi erunt duo foci, videlicet in I. & L. inventis punctis ex comparatione factis I. & L. in iis

duos

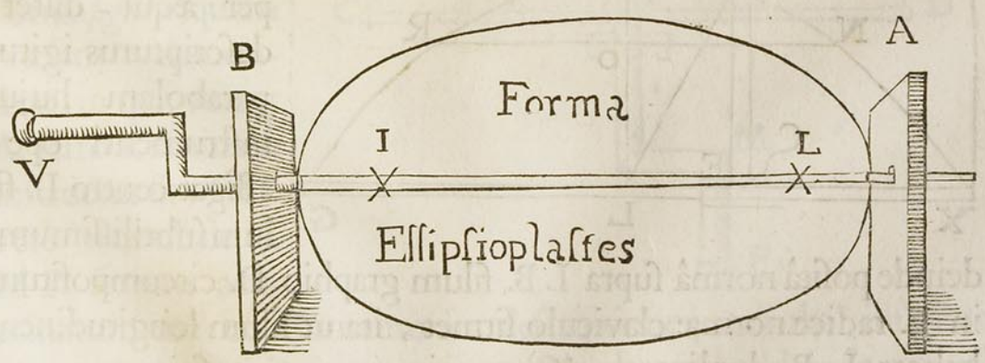
duos ſtylos infiges, & circa ſtylum filum duplum longitudinis L A. vel I B. intra hoc enim filum graphium quoddam circumductum deſcribet deſideratam Ellipſin, filum nobis referunt duæ lineæ L R. & R I. quod in duobus punctis I L. alligatum & graphio R. in A. applicatur præcisè, deinde ex A. intra illud graphium R. circumductum deſcribet Ellipſin quæſitam. Ex quo luculenter patet, duas fili partes ab R. verſus alterutrum focum extenſas R L. & R I. ſemper æquari diametro A B. Ellipsis majori, quorum omnium demonſtrationem vide in *Arte Lucis & Umbræ lib. 4. tract. de ſect. conicis.*

PROBLEMA II.

ELLIPSIOPLASTEN IN MATERIA ſolida deſcribere.

VOcamus Ellipſioplaſten illam formam ſeu modulum, cujus circumductione in materia molli uti gypſo, cæmento vel argilla exprimimus Ellipſin; Sicuti enim figulus ſive plaſtes, varia inſtrumenta ad varias figuras deſcribendas adhibet; ita ad Ellipſes deſcribendas in gypſo, forma plaſtica opus eſt, cujus circumductu illa producatur, & hanc formam ſive normam, Nos Ellipſioplaſten, quaſi figulinam Ellipſis formam vocamus, ita ad Parabolas & Hyperbolas deſcribendas, formas adhibemus, quas Paraboloplaſtes Hyperboloplaſtes vocamus.

Hôc itaque pacto Ellipſioplaſten facies; in pavimento plano &



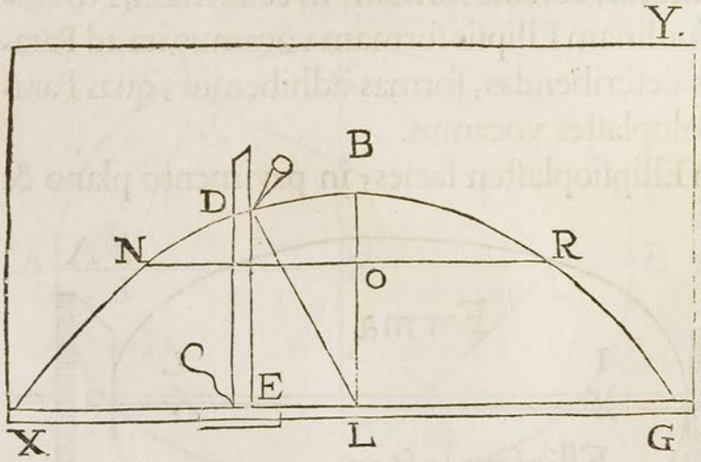
æquali politóque juxta præcedens problema ad quantitatem datorum diametrorum deſcribatur Ellipſis; hoc peracto, juxta Ellipſin

in pavimento descriptam exscindatur ex tabulis ligneis vel ferreis laminis Ellipsioplastes, diligenter puncta focorum in ea notando, in uno verò punctorum Ellipsis A. inseratur ferrum acuminatum; in altero B. manubrium V. quibus ferramenta subdantur acuta, ut iis axis Ellipsis in A. & B. veluti hypomochliis quibusdam incumbens pro arbitrio opificis commodè & æqualiter circumagi possit, habebísque Ellipsioplasten quæsitam.

PROBLEMA III.

PARABOLAM UNICO FILI DUCTU describere.

PArabola est sectio Coni parallela lateris ejusdem, intra quod punctum est, in quo omnes lineæ intra ejus superficiem parallelè incidentes, reflexæ uniuntur, quæ omnia in citatis *Artis magnæ Lucis & Umbræ libris* fusè demonstravimus, eò Lectorem remittimus, ubi & varias parabolarum descriptiones inveniet, ut proinde hoc loco non nisi unam tantùm magis facilem, institutóq; magis convenientem proponamus. Præparetur tabula planissima X Y. cui ad angulos rectos applicetur norma D E, ita ut norma applicata E G. Lateri, tabulæ Latus E G. radat normaliter, & promota axi parabolæ semper æqui-distet; descripturus igitur parabolam hujus instrumenti ope, affigat centro L. filum subtilissimum, deinde positâ normâ supra L B. filum graphio D. circumpositum in E. radice normæ claviculo firmet, ita ut filum longitudinem habeat L B. duplicatam. Cùm enim juxta *propositionem* 10. conicæ doctrinæ in *Arte magna Lucis & Umbræ* demonstratæ, omnes lineæ à centro ad ambitum parabolæ unàcum ijs, quæ hinc in semiordinatam cadunt, æquales sint, describet graphium D.



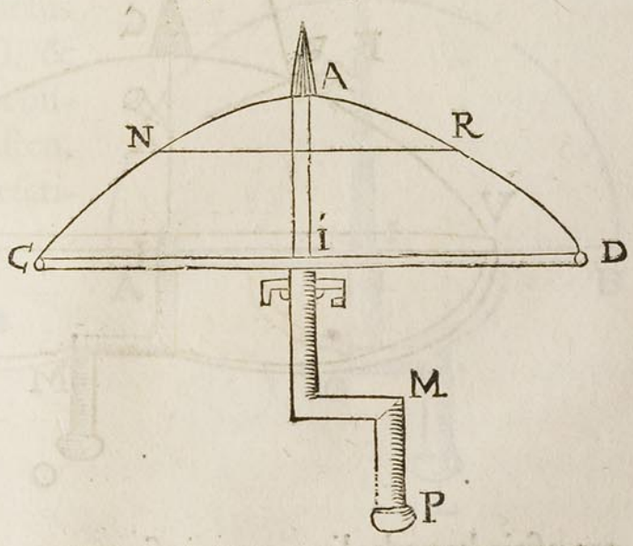
motu

motu normæ necessario parabolam F B G. cujus punctum phonicum reflexionis O. invenies, si regulam quampiam super axem B L. parabolæ normaliter in tantum promoveas, donec in axe B L. quartam partem lineæ N R. ordinatim applicatæ, sive lateris recti intercipias, hoc enim punctum erit focus parabolæ, ut in *figura* O B. quarta pars lateris recti N R. est, & O. punctum reflexionis quæsitum; meliùs autem feceris, si primò determinaveris punctum reflexionis, deinde latus rectum cujusvis longitudinis, cujus $\frac{1}{4}$ ab O. dabit O R, verticem parabolæ, & centrum reflexionis O.

PROBLEMA IV.

FORMAM PARABOLOPLASTEN fabricare.

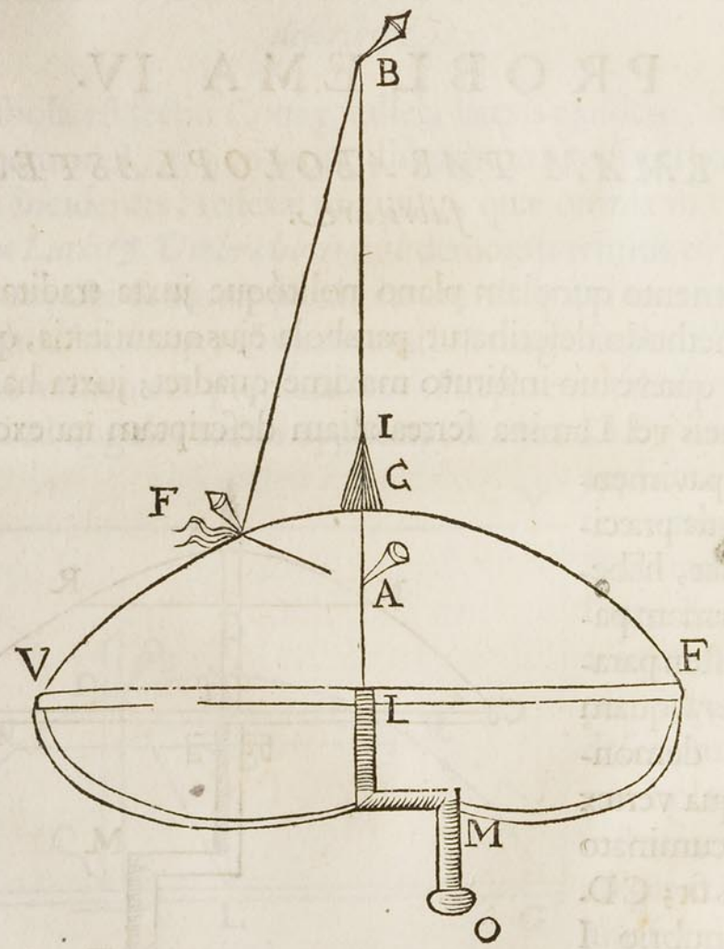
IN Pavimento quopiam plano politóque juxta traditas regulas dictâ methodo describatur parabola ejus quantitatis, quam desideras, quævè tuo instituto maximè quadret; juxta hanc in tabulis ligneis vel Lamina ferrea aliam descriptam ita excindes, ut excisa in pavimento delineatæ præcisè congruat, habebísque formam paraboloplasten paratam eâ *figurâ*, quam præsens demonstrat, in qua vertex A. ferro acuminato instructus sit; C D. verò manubrio I M P. ferrum acuminatum axi continuatum in descriptione parabolæ infigitur muro, ne superficies ex mutatione axis alteretur; deinde manubrium altero hypomochlio subjectum intra calcem, gypsum aliámque materiam circum coacervatam circumactum, quæsitam in materia describet parabolam.



PROBLEMA V.

HYPERBOLEN UNICO FILI DUCTU DESCRIBERE, & ex descripta forma hyperboloplasten fabricari.

SIT centrum reflexionis A, oppositum centrum B, vertex hyperbolæ C, his tribus datis fili ductu hyperbolen ita describes. In ambobus centris seu punctis ex comparatione factis



in oppositis hyperbolis, acus infigantur, quibus singulis filum alligetur: habeatur deinde graphium in radice perforatum in modum aciculæ ut in F. patet, per hoc foramen utrúmque filum in A & B. firmatum ducatur; moveatur deinde graphium F. utrimque ita, ut ad motum semper laxentur duo fila, & hoc motu describatur parabola quæsita.

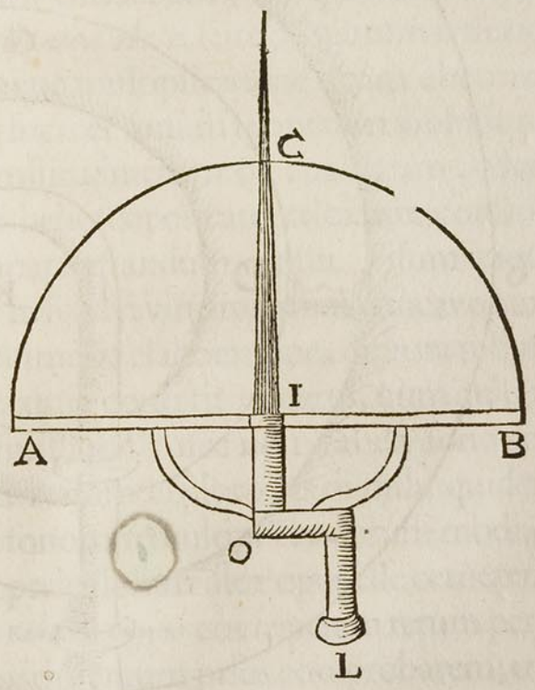
Formam

Formam verò hyperboloplaſten ita deſcribas. In pavimento quodam, quantùm fieri poteſt, plano juxta traditam methodum deſcribatur hyperbola, vel in tabula lignea aut lamina ferrea delineata exactè excindatur, cui ſi in vertice C. acuminatum ferrum ponas, & in E V. manubrium, prodibit forma hyperboloplaſtes, ut præcedens *figura* docet, in qua C I. ferrum acuminatum, E V L M O. manubrium hypomochlio L. fulcitum, E C V. verò in materia argillacea aut gypſea deſcribet ſuperficiem hyperbolicam quæſitam. Verùm quicúnque majorem conicarum ſectionum notitiam habere voluerit, hic adeat *Artem noſtram magnam Lucis & Umbræ*, in qua fuſiſſimè *lib.* 3. *&* 10. tractavi. Hîc enim omnia repetere nec Libri, nec Ratio tractandi permittebat.

PROBLEMA VI.

FORMAM CYCLOPLASTEN fabricare.

FIAT forma ſemicircularis A B. in materia ſolida exciſa, cujus axis C I. ſit inſtructus ferro acuminato C I. & manubrio O L. habebíſque formam Cycoplaſten, ſphœricæ ſuperficiei deſcribendæ aptam.



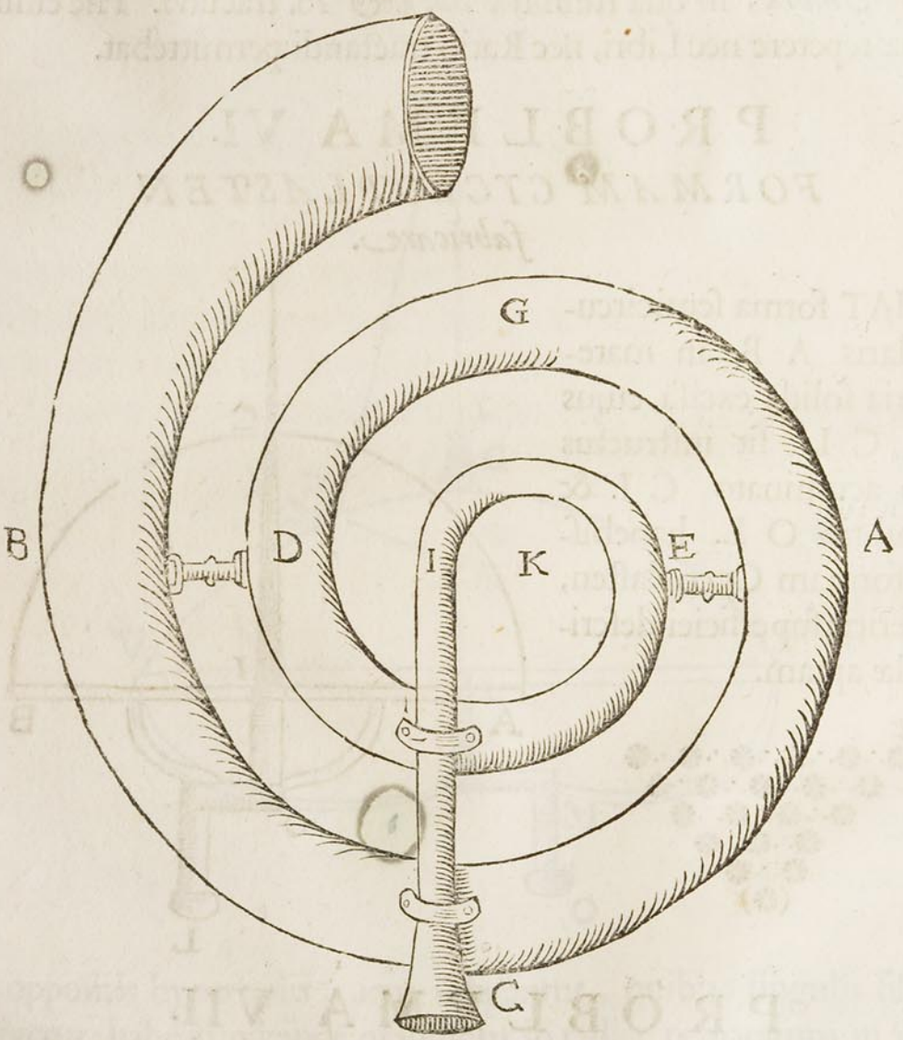
PROBLEMA VII.

SPIRALEM LINEAM DESCRIBERE.

AD lineam ſpiralem deſcribendam aſſumantur duo puncta I K. cujuscúnque diſtantiæ, & per ea ducatur linea recta datæ magnitudinis B A. deinde poſito circino in centro I.

deſcri-

deſcribatur ex D. ſemicirculus D G A. deinde iterum poſito circino in puncto D. ducatur ſemicirculus D E I. & deinde poſito circino in centro K ex puncto I. ducatur alius ſemicirculus ; & ſic de cæteris, & habebis *figuram* cochleatam perfectam, ut præſens *figura* docet. Hanc *figuram* ſi in ferrea lamina juxta helicem lineam exciſam, in longum centro ſuo I. diduxeris, naſcetur baſis corporis cochleati, juxta cujus ductum concavus tubus ordinatus, dabit tubum illum mirabilem, prodigioſos in ſono effectus exhibentem. Verùm cùm difficile ſit in plano eam exhibere ejus *figuram* in ſequentibus ſchematiſmis contemplare.



Nota tamen Lector, hujuſmodi tubum in helicem lineam detortum, haud dubiè incredibilem vim obtinere ſonos in remotiſſima ſpatia propagandi : ſed res peritum Artificem requirit, de quo vide in *ſequentibus plura de tubo cochleato.*

SECTIO

SECTIO VI.

ACRCHITECTONICA

INSTRUMENTORUM ACUSTICORUM, QUO-rum ope per ſonos quà articulatos, quà inarticulatos ad maximam locorum diſtantiam, Quemlibet reciproco correſponſu, mentem ſuam alteri quantumvis diſſito manifeſtare poſſe, experientiâ demonſtratur.

CAPUT I.

DE ORIGINE ARTIS ACVSTICÆ.

IAM quinque circiter annorum luſtra aguntur, quo *Artem magnam Conſoni & Diſſoni*, *Muſurgiæ titulo* inſcriptam condebam, in qua inter cætera *Libro 9. de Echonica Arte*, ſeu de ſonorum reflexione, eorundémque multiplicatione quàm uberrimè egi. Intuitus autem magnam lucis & ſoni in ſpecierum viſibilium, audibiliúmque diffuſione ſimilitudinem, & analogiam, idem Ego, quod Optici, per tubos helioſcopos catoptricâ arte conſtructos peragere ſolent, per ſonos præſtandum cenſui. Filum itaque *Ariadnæum* Catoptricæ, (quæ in ſolerti vitrorum tum concavorum, tum convexorum, lenticulariúmque elaboratione, & intra tubum proportionata coaptatione maximè conſiſtit) ſecutus, nùm quid in ſpecierum acuſticarum tranſmiſſione, nec non validâ ſonorum multiplicatione efficere poſſem, dum exploro, varii mihi quidem in concinnando ἠχηαυξήσεος ſeu ſonorum multiplicandorum modi, & rationes occurrerunt, at cùm periculoſum aleæ opus eſſe cernerem, huic unicè incubui, ut quos κατὰ τὴν θεωρίαν conceperam rerum peragendarum modos, eos per experimentum priùs comprobarem; unde nullum non lapidem movi, ut per organa, tubóſque partim ſimplices eóſque cylindricos, conicos, ellipticos, partim per cochleatos ad finem tanquam per media proportionata pertingerem. Primò itaque ante omnia in tubis concavis cylindraceis experimentum feci, quod quamvis ſucceſſum non infelicem haberet, vox tamen

Molimen Authoris in diſponendis organis.

men ad ſpatium remotum, quod ſperabam, non ſe extendebat; unde periculum in tubo conico, ſive in turbinem projecto feci, effectúſque inde reſultans ſpem mihi dedit per continuatam longitudinis proportionem id tandem, quod quærebam, obtinendi. Erat in Muſæo meo repoſitorium muro & portâ interſtinctum, in repoſitorii fine feneſtra ſub ovata *figura*, quæ hortum domeſticum *Collegii Romani* reſpiciebat, longè latéque patentem 300. circiter *palmorum* longum; intra hoc repoſitorium, ſeu ergaſterium, juxta loci longitudinem, tubum conicum adaptavi, longitudinis 22. *palmorum* ferreis laminis concinnatum, cujus orificium locutioni deſtinatum $\frac{1}{4}$ *palmi* non excedebat, tubulus verò ſub forma infundibuli unam *palmam* circiter in diametro habebat, qui deinde paulatim ex gracili continuo & proportionatæ latitudinis incremento in orificium repandum trium *palmorum* in diametro extra feneſtram ovatam verſus hortum extendebatur. Vidimus tubi fabricam, jam quoque ejus effectum explicemus.

Tuba acuſtica quando primò inventa ſit & qua occaſione.

Janitores noſtri de re quadam, ſive de hoſpitum adventu, ſive de quacunque alia re me monituri, ne per varias domus ambages meum adire Muſæum illis incommodum foret, intra portam janitoriam ſtantes mihi loquebantur in remoto cubiculi mei receſſu commoranti & tanquam ſi præſentes, quæcunque vellent, diſtinctè & clarè proferebant, quibus & ego mox eodem vocis tenore pro negotiorum exigentia per orificium tubi reſpondebam, imò nemo quicquam intra horti diſtrictum paulò elatiori voce prolatum dicere poterat, quod intra cubiculum non audirem; quæ res uti nova & inaudita Muſæum viſitantibus videbatur, dum loquentes audirent, neque tamen, qui loquerentur, viderent, ita quoque, ne illos alicujus vetitæ artis ſuſpicione attonitos ſuſpenderem, clandeſtinam artificii ſtructuram oſtendi; quæ res, dici vix poteſt, quàm multos etiam ex Proceribus Urbis ad videndum, & audiendum machinamentum attraxerit; quod ideo hìc Lectori ſignificandum cenſui, ne ſibi perſuaderet novum hoc hujus temporis inventum, eſſe ex *Anglia* prolatum, ſed ante 24. circiter annos in *Collegio Romano*, eo, quo paulò ante dixi, modo exhibitum, typíſque commiſſum eſſe, quemadmodum complures adhuc inter vivos, tum Patres noſtri, tum exteri, qui Muſæum meum rarioribus rebus confertum viſitare dignabantur, teſtari poſſunt. Fuit & poſtea idem

Mirifici effectus hujus tubi acuſtici.

Tuba ſtẽtoria non eſt hujus temporis inventum cũ id ante plurimos annos Romæ ab Authore *Muſurgiæ & hu-*

tubus

tubus per vocis in remotiſſima ſpacia propagationem felici ſanè ſucceſſu omnium ſtupore comprobatus. Accidit porrò, ut Muſæum meum privatum in aptiorem patentioremque *Collegii Romani* locum quem *Galleriam* vocant, transferre cogerer, intra quam & paulò ante dictus tubus tranſlatus, etiamnum ab omnibus exteris ſpectatur & auditur ſub nomine *Delphici Oraculi* intitulatus, hâc tamen differentiâ, ut quod tubus, qui primò elatiori voce prolata verba in remota ſpacia diffuſa palam propagabat; nunc ſubmiſsâ & occulta voce clam in ludicris oraculis fictiſque conſultationibus peragat eo artificio, ut nemo adſtantium de ſecreto, reciprocâ colloquentium muſſitatione inſtituto percipere quicquam valeat, quod & advenis in hunc uſque diem exhibetur non ſine dæmonis alicujus latentis ſuſpicione, eorum qui machinam non capiunt; nam & ſtatua os ad normam loquentis aperit & claudit, oculos movet; ideo autem hujuſmodi artificium condidi, ut impoſturas & fallacias, fraudeſque veterum Sacerdotum in Oraculorum conſultatione oſtenderem. Dum enim per tubos fictos (quos in *Oedipo* deſcriptos vide) reſponſa darent, populum unà ad oblationes profuſè faciendas, ſi exaudiri vellent, cogebant; atque proinde hâc fraude magnum illis lucri incrementum cederet; quamvis dæmones clam quoque ſeſe eorum operibus immiſcuiſſe non negem: *Sed* jam ad Tubum noſtrum Conicum revertamur.

jus Libri deſcriptum & impreſſum fuerit.

Oraculum delphicum in Muſæo Kircheriano.

Magnum ſemper deſiderium me tenuit cognoſcendi, ad quantum ſpatium ſe extenderet hujus tubi vis & efficacia: Accidit hoc anno, ut diſceſſurus ROMA in montis excelſi rupem, Converſioni S. EUSTACHII Sacram, ubi Eccleſiam à CONSTANTINO *Magno* olim ædificatam, & à S. SYLVESTRO in DEIPARÆ honorem conſecratam, jam vitio temporum ferè deſtructam, CÆSARIS aliorúmq; *Germaniæ* Principum munificentiâ inſtauratam, & habitatione excultam (de qua vide Lector Opuſculum, cui titulus: *Hiſtoria Euſtachio-Mariana*, quæ de origine celeberrimi hujus loci, agit.) In hunc itaque locum tum ſolitudinis amore, nec non propriæ devotionis deſiderio, in nonnullum animarum fructum, more quot annis ſolido, faciendum conceſſi, cumque hujus loci ſitum, omnium commodiorem, & ad probandum tubum, mirè opportunum reperirem, tubum 15. *palmorum* longum ſingulari ſtudio elaboratum, mecum contuli, quem opportuno tempore, & tranquillo

Experimentum tubæ in Monte Euſtachiano ſitum.

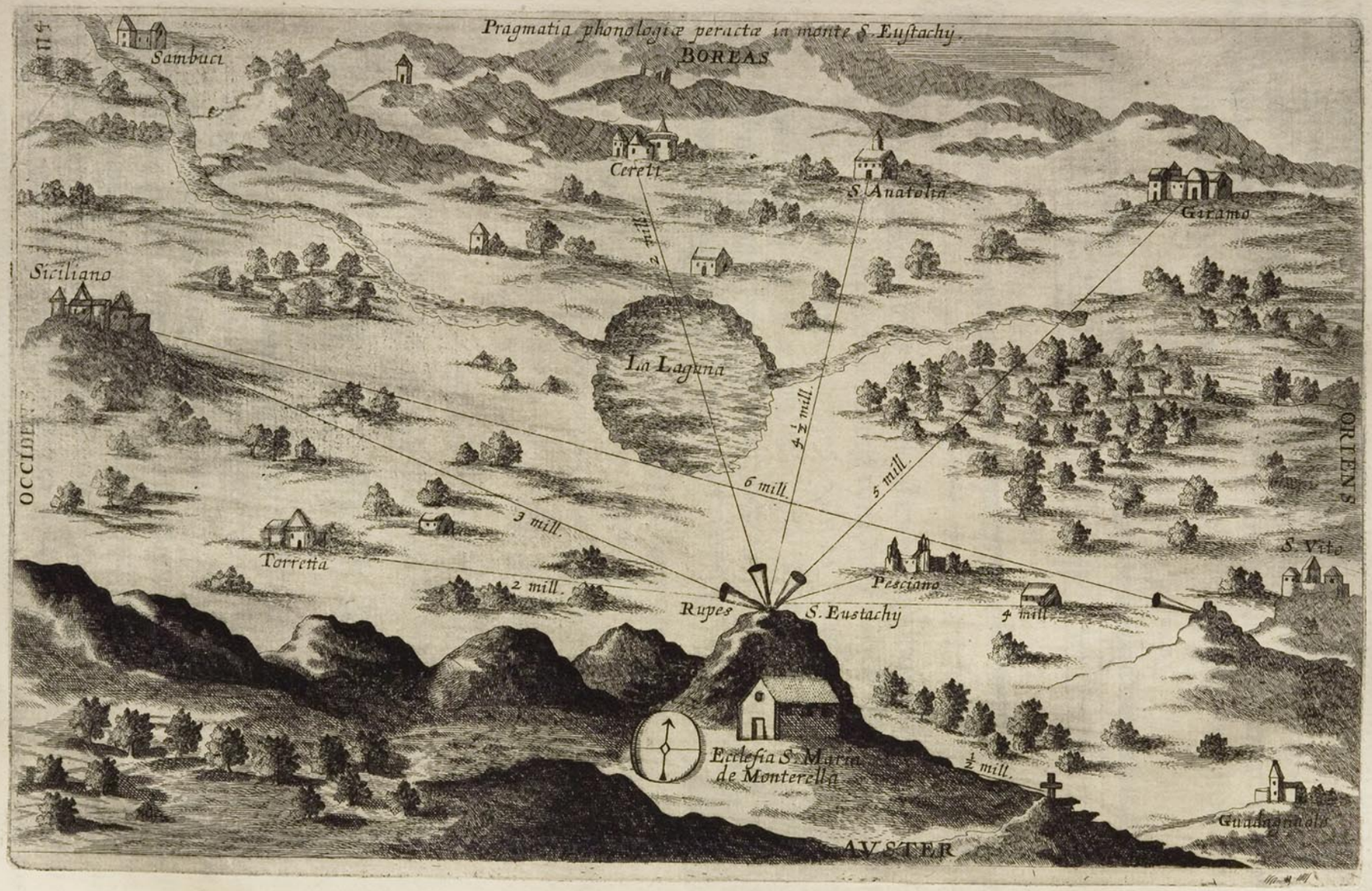
tum interdiu, tum noctu tentavimus, eo sanè successu, quo feliciorem sperare non poteramus. Nam in circumfusa multitudine castellorum, quæ ex hac altissima rupe cernuntur, priùs de hora locutionis, cum inquilinis inito pacto, ad *2. 3. 4. & 5. milliaria Italica*, remota, voce vehementi sermocinari cæpimus, qui & singula verba distinctè se intellexisse per lintei extensionem interdiu, noctu per flammæ succensionem, testati sunt; hoc modo, ad Festi PENTECOSTES solemnitatem, & ad sacram Synaxin concepto opportunè verborum tenore populos invitavimus, Lytanias per tubum cantavimus, ad victum necessarium subsidia petivimus, quæ omnia se intellexisse, rerum transmissarum docuit eventus. Mirum tamen omnibus visum fuit, hujusmodi prodigioso sono, & veluti voce è cælo delapsâ attonitos populos, ad devotionis exercitium tubi beneficio ad bis mille & ducenta hominum capita, ipsâ nocte ad locum, ad quem invitati fuerant, coacta fuisse; famâ verò volante, ex remotioribus etiam locis complures viros dignitate conspicuos non tam devotionis causâ, quàm videndi, & instrumenti polyphonici incitamento motos concurrisse, mirati sumus; Ubi & novum modum detexi, quo absque alteriùs tubi subsidio, per solam validam vocis intensionem, respondere quempiam sine alia tuba posse, Dei gratiâ experti sumus. Operationes, quas tubi beneficio fecimus hîc per præsentem *Schematismum*, exhibendas censuimus.

2200. homines sono tubæ ad sacram synaxim in Ecclesia Deiparæ, in alta rupe sita percipendam convolârunt.

Addo hisce quæ R. P. PHILIPPUS MILLER SACRÆ CÆSAREÆ MAIESTATIS à Confessionibus (quem de tubo conficiendo, & ritè adaptando, per litteras instruxeram) scribit. *Curavimus fieri tubum, per Generalem* WERTMILLER *Helvetum, juxta eum modum quem R. V. mihi significârat, sat longum. Quo mediante ex arce* Eberstorff CÆSAR *locutus est, & mandavit (loquendo tamen ordinaria voce,) Dominis* SCHAFFTENBERG *& à* S. JULIANO *existentibus in* Neugebeu, *quicquid voluit, & omnia intellexerunt, perfecerúntque mandata ibidem.*

His itaque sagaciter & solerter intentus jam video, verificari posse, quod jam olim *Libro 9. Musurgiæ de Cornu* ALEXANDRI, quo ad centum stadia exercitum suum cogebat, aliisque novis inventionibus per cochleatos tubos, qui in quantumvis magnam distantiam voces suas propagarent, pollicitus fui, quêis etiam quomodo per ipsorum sonorum varia discrimina Præfectis Belli,

Anthi-


Pragmatia phonologiæ peractæ in monte S. Euſtachij.
BOREAS
Sambuci
Cereti
S. Anatolia
Garamo
Siciliano
La Laguna
2 mill.
4 ½ mill.
5 mill.
6 mill.
3 mill.
2 mill.
Torretta
Rupes
S. Eustachij
Pesciano
4 mill.
S. Vito
½ mill.
Ecclesia S. Mariæ de Monterella
Guadagnolo
AVSTER
OCCIDENS
ORIENS

Antiſtrategus quiſquiam mentem ſuam clam omnibus manifeſtare poſſit oſtendimus, quod tamen arcanum reconditius, AUGUSTISSIMO CÆSARI LEOPOLDO Mecœnati munificentiſſimo reſervandum cenſeo, ne omnibus pateat quod in ſecreti conſilii manifeſtationem ſolis præordinatis communicandum eſt. His jam ſincero, & germano candore, ſine ullo verborum fuco, aut exaggeratione hyperbolica præmiſſis, nil reſtat, niſi ut artis hujus principia per ſequentes propoſitiones demonſtremus.

Arcanum phonico-poliorceticum.

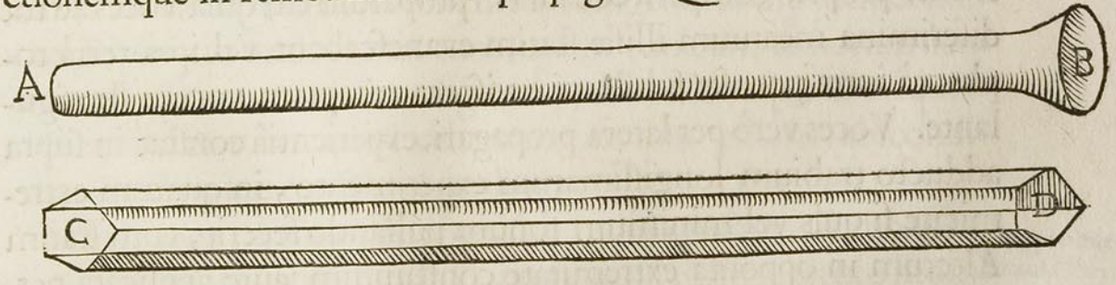
CAPUT II.

DE SIMPLICIUM TUBORUM VI, ET EFFICACIA, cauſisq; eorum.

PROPOSITIO.

In tubis acuſticis cylindraceis, aut Polygonis, Polyedriſq; nulla fieri poteſt reflexio vocis, ſed unitio ſolùm radiorum audibilium in longiſsimum ſpatium propagata.

SIT tubus cylindraceus, aut ſub polygoni priſmatis cujuſcunque *figuræ* conſtituti; ſit illius formæ ſignata litera A B. hujus videlicet conicæ C D. Dico ſonum in iis non per veræ & realis reflexionis multiplicationem fieri, ſed per ſolam radiorum acuſticorum unionem conſtrictionémque in remotiſſima loca propagari. Quoniam enim omnes



Tubus ſub forma priſmatis pentagoni.

lineæ acuſticæ parallelum ad ſe diffuſionis ſuæ ſitum obtinent, certè uti intra tubum ſe inſinuârunt, ita quoque exeunt; quoniam verò effugii locus non datur, illæ quoque per latera parallela tubi propagatæ unitæq; in maxima diſtantia pro vocis intenſione quæ profertur, non intelliguntur. Loquor autem hîc de tubis cylindricis non

Aquæductus Romani vocem mirificè propagant.

de canalibus clausis in longissimam distantiam dispositis, uti supra de *Romanis* Aquæductibus dixi, intra quos ad quingentos passus sese invicem non adeò etiam elata voce intelligere posse, Latomi aquæductuum præsides mihi retulerunt; Narrârunt & *Neapolitani*, in transitu illo sub monte *Pausilippo* effosso, & ad integrum ferè milliare sub recta linea extenso, verba solâ elatiori voce ore ad latera parietum applicato prolata, in extremo ejusdem cryptæ termino audiri posse; idem nostro tubo, etiam mediocri sono adhibito, præstari posse, quis non videt? quia voce ad latera cryptæ diffusâ, cùm species audibiles propagatæ excedere non possint, illas intra concavam cryptam unitas propositum effectum præstare necesse est.

Pausilippi montis perfossi meatus.

CONSECTARIVM.

Ex hisce sequitur, si quispiam Princeps opulentiâ affluens, canalem trium *palmorum*, aut plurium in diametro ad aliquot milliarium distantiam (quod *Reges Ægyptios* à *Pyramidibus*, usque ad *Oraculum Ammonis* in *Libia* per subterraneum meatum præstitisse in *Oedipo* ostendimus) conderet, dico, quòd haud dubie effectum sortiretur eundem, quem paulò ante indigitavi, id est, in eo constitutos tum voce sola vehementiori, tum etiam tubo nostro adhibito, in quamcumque distantiam extensus fuerit canalis, sese reciproco colloquio intellecturos, uti ex dictis patet. Quod tamen in angulosis & intricatis meatibus *Romæ subterraneæ* non fieri, experimento proprio comperi, & causa in propatulo est; quia voces ad tot discrimina meatuum illisæ statim evanescebant, vel ipsâ terrâ tophaceâ intra porosæ substantiæ viscera receptam vocem strangulante. Voces verò per latera propagari, experientiâ constat in supra adducto trabium longissimarum experimento, in quarum extremitate si quis vel minimum sonum pulsando fecerit, eum statim Alterum in opposita extremitate constitutum aure applicata percepturum nemo dubitare poterit, utpote qui sæpe sæpius periculum hujus in trabibus ad centenos pedes palmósque in longum extensis fecimus.

Mirificus Ægyptiorum Canalis.

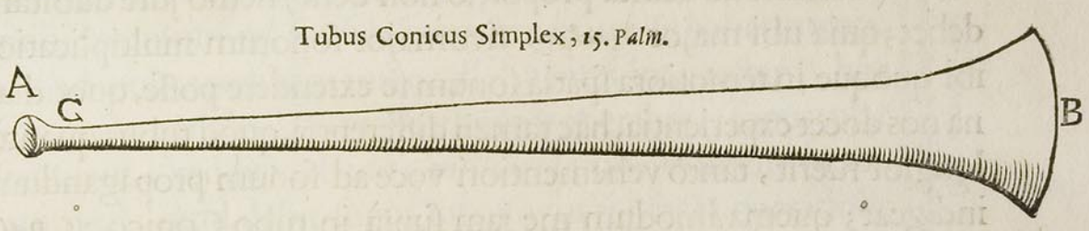
CAPUT

CAPUT III.

DE CONICI TUBI PROPRIETATE, ET EFFICACIA, & de causa Polyphonismi.

CYlindraceos, Prismaticósque tubos non eam, quam Conicos vim obtinere, experientiâ in sermocinatione per apertum aërem instituendâ, compertum est; cujus rei causa in præterita propositione ostensa fuit. Quid verò Conicus tubus præ alijs proprium habeat ad sonorum multiplicationem, paucis expono. Multi opinantur, id fieri per realem specierum acusticarum reflexionem intra latera tubi factam, sed cùm in tubo Conico reflexio vocis fieri non possit, utpote quæ sub rectarum linearum polyphonismo, ex arcto in longum conica diffusione in dissita loca extendatur. Sit tubus conicus A B. ex arcto A. in amplam latitu-

Tubus Conicus Simplex, 15. *Palm.*



dinem B. extensus, fiet vocis elatio in A. quæ non secus ac lucis actinobolismus in B. conicâ radiorum diffusione, extra, quâ datâ portâ in remota spatia propagatus radiabit, ubi tamen nullo prorsus ad latera tubi facta reflexio continget, & consequenter nulla multiplicatio soni, præter eum, quem conicum radiorum acusticorum effluvium causat, assignari potest; erit itaque aliud quidpiam in conico tubo, quod vehementiam soni efficiat, abscondi-tum, quod paucis explicandum duxi.

Exponitur causa Poliphonismi in tubo conico.

Dico itaque, ipsam Poliphonismi hujus causam esse tubæ formam ex arcto paulatim circa C. proportionali incremento in ampliores semper, & ampliores sese circulos extendentem; hinc fit, ut vehementior clamantis vox statim ac arcto tubi orificio insonuerit, clausi aëris motu accedente, illa totum unà tubum tremefaciat, atque ex reciprocis reflexionibus, quæ è singulis tubi partibus dicto tremore ad reflectendum suscitatis in opposita tubi puncta undique & undique reverberantur, nascatur vehemens illa so-

sonorum multiplicatio, ut *Propos.* 9. demonstrat; haud secùs ac chorda tensa, vel levi tactu agitata omnes totius chordæ partes resonare facit, & in campanarum tinnitu cæterísque conicis concavis experientia docet, quæ si vel chordâ extrinsecè stringantur, uti multùm à tremore remittunt, ita quoque soni multiplicationem plurimùm impediunt; Quamvis verò idem in cylindraceis ac prismaticis tubis ferè contingat, quia tamen principium tubi latius est, quàm ut vocem constringere possit, hinc non eam, quam Conicus intensionem vocis causat.

CAPUT IV.

DE QUANTITATE TUBÆ ACUSTICÆ.

TUbum Conicum, quantò longior fuerit, tantò majorem vim ad sonandum obtinere, tantóque longiùs sonum propagare (dummodo debita proportio non desit) nemo jure dubitare debet; quia ubi major ἠχοαύξησις sive major sonorum multiplicatio, ibi quoque in remotiora spatia sonum se extendere posse, quotidiana nos docet experientia, hâc tamen differentiâ, quòd tubus quantò longior fuerit, tantò vehementiori voce ad sonum propagandum indigeat; quemadmodum me jam suprà in tubo Conico *21. palmorum* longo, olim hîc ROMÆ à me constructo, experimento comperi; habet tamen paulò longior isthoc incommodum, quòd ad portandum, tractandùmque nonnihil difficultatis patiatur, nisi stabilis fixùsque in certo aliquo loco ad colloquendum destinato, stabiliatur; quòd incommodum in opticis quoque tubis immodica longitudine extensis, notant artifices catoptrici. Quod verò ad extimi orificii latitudinem attinet, illud cujuscunque, pro mole machinæ, latitudinis esse potest: nostri tubi orificium repandum tres circiter cubitos tenebat. Sed & hæc omnia arbitrio & experientiæ artificum committenda sunt, uti in sequentibus patebit.

CONSECTARIVM.

Ex hisce patet. Quod si Aquæductus *Veterum Romanorum*, uti olim per varios terrarum gyros, montiúmque ambages, ita *Tybure* ROMAM sub directæ lineæ ductu, à CLAUDIO Cæsare, fuisset constructus, quòd quispiam ope tubæ nostræ conicæ intra aquæ-

ductum

ductum constitutus, ROMÆ cum *Tyburtinis*, & contra illinc hûc, distinctis vocibus sermocinari potuisset: quòd ne alicui forsan incredibile videatur, ita ostendo. Ponamus primò intercapedinem *Tybur* inter & ROMAM communi hominum æstimatione 16. *milliarium*, id est, 16000. *passuum* censeri, ita totidem *passuum* aquæductum undique, & undique clausum esse oportet, uti *figura* hîc posita monstrat. Experientia quoque nos in Monte *Eustachiano* docuit, tubi nostri loquelam ad quinque milliaria, seu quinque millia passuum spatium perceptam fuisse non per clausi aquæductûs tubum, sed per liberrimi aëris Medium; unde facilè cognosci poterit, ad quot milliarium spacium quis articulata voce loqui posset, nostri tubi beneficio, verbi gratiâ: si nosse cupias ROMA *Tybur* usque, quod 16. *milliarium* esse diximus, quanta vocis intensione opus sit, ut intra hoc spacium loquela suum sortiatur effectum; ἀποδεικτικῶς ostendamus. Certum itaque, exploratúmque habemus, ita sese habere sonum intensum ad sonum intensiorem, uti se habet intercapedo ad intercapedinem inter colloquentes interjectam; hoc igitur pacto per regulam proportionum operabere: sonus tubæ intensus ut 4. reddit verba ad 5. *milliaria*, uti experimento compertum est, quid dabit sonus intensus ut 13? facta operatione prodibunt 16. *milliaria* $\frac{1}{4}$ intra quod spacium sonus articulatus intensus ut 13. percipi posset. Si quis verò, ad quot milliaria sonus memoratus se extendere possit, scire velit, sic aget: Dic ad 5. *milliaria* sonus memoratus intensus ut 4. percipitur; ad 16. *milliaria*, quàm intenso sono percipietur? facta operatione prodibit 16 $\frac{1}{4}$ Hoc pacto quodlibet spacium & sonum, ejusque intensionem invenire poteris, posito, Intermedium semper ab omni ventorum flatu liberum, & æqualis temperiei esse. Cùm itaque fieri posse jam demonstratum sit per liberum aërem ad remotissima spatia transmitti voces, quanto majorem is sortietur effectum in aquæductu undique & nudique clauso, & ad 16. *milliaria* extenso? Cùm enim in eo voces non elabantur, neque placido & quieto aquæ fluxu utpote æquilibrato turbentur, neque aëris violentiam experiantur, certum est tubæ beneficio sermocinationem nullo negotio *Tybur* inter & ROMAM instituí posse. Sed de hisce plura in sequentibus.

Colloquiũ Romam inter & tybur ope aquæduct⁹ instituendum.

A.

Roma.

16. Milliaribus sive 16000. pass.

Tybur.

B.

CAPUT



CAPUT V.

QUOMODO DUO AUT PLURES, IN REmotiori distantia in locis, ex quibus se videre non possunt; colloqui tamen sibi mutuo queant.

HUjus rei experimentum sumpsimus in *monte Eustachiano*; sic autem operati sumus: Sit mons N. in duas valles utrínque desinens; sitque spacium utriúsque stationis E F. 1200. *passuum*; existat autem *Titus* in loco vallis H. *Sempronius* in loco G. ex quibus locis se videre nequeant; optarent tamen colloqui, quod, cùm nisi per reflexam vocem fieri non possit, ita operabuntur: Sit ad unum circiter milliare dissitum O. objectum phonocampticum, sive murus O. è regione montis ad 1000. *passus* dissitus; dico *Sempronium* in loco G. existentem, quidquid voluerit, per tubum I. in objectum murum O. directum, existenti in loco H. correspondenti significaturum. Cùm enim tubus præcisè in O. murum objectum directus sit, fiet, ut vox inde sub æqualitate angulorum reflexa, auribus *Titi* se sistat in loco H. consistenti, etiamsi integro milliari à se invicem dissiti unus alterum videre non possit.

Quomodo duo se non videntes mediante voce reflexâ colloqui possint.

COROL-

COROLLARIVM.

Hinc patet : Quomodo colloquium inter duos inſtitui poſſit, etiamſi ſe videre nequeant, per vocem reflexam in muro aliquo, qui tamen ab utróque conſpici poſſit. Innumera hujuſmodi inveniri poterunt. Verùm ne nimiùm me detineam in pragmatia facillima; ingenioſo *Lectori* ea ad exercitium relinquenda cenſui.

CAPUT VI.

DE SONO TONITRUI, TORMENTORUM bellicorum, & campanarum.

NULLUS in natura rerum ſonitus vehementior auditus eſt tonitrui ſono, ſive is oriatur in aërea Regione, ſive in ſubterraneis meatibus, terræ motuum prodromus formidabilis. Illum ad 24. *milliaria* per varia experimenta didici; Hunc etiam ad 60. *milliaria* audivi, quando Anno 1638. formidandis terræ motibus *Calabriæ* me præſentem inveni. Cùm enim Lopitii *Calabriorum* oppido in campis commorarer, ſenſi ſubinde *Strongylum* & *Montem* incendio ſævientem 60. *millia paſſuum* inde diſſitum, ingentes veluti mugitus quoſdam edere, tantæ vehementiæ, ut ad 100. *millia paſſ.* facilè audiri potuerint. Sed de hiſce *Lector* conſulat *Mundum Subterraneum*. Hunc ſonum tonitrui proximè ſequitur ſonitus ex exploſione tormentorum exortus. Quæ uti ex eadem cauſa, quâ dictum tonitru, ſoni vehementiam acquirunt, ita quoque eam in remotiſſima ſpatia propagant; certè tum Tusculo tum Tybure exploſio tormentorum Romæ facta, præſertim ſi ventus faveat, percipitur. Neapoli, ex *Inſula Caprina* 30. *millia* diſſita tormentorum ſonitum audiri, Indigenæ fatentur: Utrùm verò Gravelingæ in *Belgio* dictorum tormentorum exploſio in *Anglia* audiri poſſet, ut nonnulli teſtantur; meritò fidem meam ſuſpendo, donec certiores teſtes nanciſcar. Potuit enim fieri; ut navium in alto mari exploſiones factas audiverint. Hiſce ſuccedunt campanæ majores; cujuſmodi Ecclesia B. V. in *Erfordia Urbe* prægrandem tenet, omnium, quæ in *Europa* ſpectantur, maximam, de qua vide *tom. 1. Muſurgiæ noſtræ*,

Tonitrui ſonus quo uſque ſe extendat.

Sonus tormenti bellici quouſque.

Campanæ grandioris quousque.

ubi eam exactè descripsimus. Hanc pro vario venti faventis dispositione ad *24. millia* passuum sive *Italica milliaria* (quæ sex *leucas Germanicas* conficiunt) audiri, indigenæ narrant. Et forsan ad 10. *leucas* ejusdem sonus facilè propagaretur, si vastis murorum repagulis non inclusa libro aëri exponeretur. Si vera sint, quæ de Cornu ALEXANDRI *Magni* liber de secretis dicti Regis refert, exercitum suum ad 100. *stadia* dissipatum coëgisse, dicerem profectò, illud non minoris vehementiæ, quàm dictæ campanæ sonitum edidisse. Sed jam de hisce sat in præcedentibus dictum fuit. Unum restat hoc loco elucidandum, & est. Cùm lux quasi instantaneo motu se diffundat, sonus autem successivo, meritò quæri potest: Quanto tempore sonus tardiùs post visam lucem ad aures auscultantium perveniat? Et res in explosione tormentorum facilè observari poterit ope pendulorum, hoc pacto.

EXPERIMENTUM.

Quanto tempore sonus tardiùs ad audientem post visam lucem perveniat?

HAbeas pendulum præparatum, cujus unus diadromus sive vibratio præcisè unum minutum temporis adæquat. Deinde subito ubi accensi pulveris ignem videris, pendulum currere facias; quod & sono percepto mox firmes diligenter observando, quot vibrationes confecerit pendulum inter te & locum explosionis interjectum, habebis quantitatem spacii, minutáque horarum.

Deinde si juxta regulam proportionum, vibrationes in passus, quibus tormentum bellicum à te distat, resolveris, habebis distantiam, quâ sonus luce tardiùs ad te pervenit. Si deinde passus aut milliaria in horas aut minuta horarum resolveris, quot minutis horarum sonus ad te tardiùs pervenerit, reperies, verbi gratiâ: si per observationem sedulam inveneris uni vibrationi penduli respondere spacium *100. passuum*, habebis juxta regulam auream passus, quibus singulæ ordine naturali; vibrationes respondent, hoc pacto 10. vibrationes respondebunt *1000. passibus*, id est, uni *milliari Italico*, in quo conficiendo, si unam $\frac{1}{4}$ horæ partem 15. minutis tribuas, habebis etiam temporis momenta, quo sonus tardiùs ad te perveniat. Quæ omnia ex hypothesi dicta sint.

Nam

Nam uti hucuſque necdum deciſum definitúmque eſt, utrum ſonus uniformiter, motu ſuo procedat, an uniformiter difformiter. Vel quod idem eſt, ſecundùm æqualia ſemper ſpatia, aut inæqualia, minora ſemper & minora incrementa ſpatiorum Intermedii progrediatur; ita nihil quoque certi pronunciari poteſt: donec negotium valdè ſubtile & lubricum per experientiam præciſiùs examinetur quod *Florentinam Academiam* jam reperiſſe ſcribitur. Sunt enim ut in præcedentibus diximus, innumera Intermedii impedimenta, quæ ſoni celeritati officere queunt: uti ſunt ventus, turbidus aër, vapores, pluviæ, quæ medium oppidò alterant. Sunt anni tempora, Hybernum, Æſtivum, Vernum, Autumnale. Sunt ſingulorum dierum tempora, Diurnum, Nocturnum, Matutinum, Serotinum, quæ cum differentes habeant conſtitutiones, certè ſoni impulſum variè quoque alterare poſſunt, & experientia ſat ſuperque nos docuit.

Sequuntur tandem ſonorum producendorum organa, quæ ſi rectè ſecundùm noſtram inſtructionem confeceris; certè tormentorum bellicorum ſonis illa minimè cedere ipſa praxi reperies, nil igitur reſtat, quàm ut calamo admoto fabricas ordine deſcribamus.

SECTIO VII.

DE FABRICIS DIVERSORUM ORGANORUM, ad producendum longissimè sonum aptè construendis.

CAPUT I.

DE TUBI CONICI STRUCTURA.

CYlindraceum Tubum ob causas supra dictas non servire ad sermocinationem in remotiora loca per liberum aërem instituendam ostendimus; Conicum itaque tubum sub forma tubæ seligendum censuimus, cujus structura varia esse potest. Nos ei longitudinem dedimus olim 21. *palm.* posteà 15. solummodò *palmor.* ne machina in nimiam molem, & intractabilem evadat; illa enim 21. *palm.* longa, fixa erat, interrogationibus, responsísque dandis apta, ut suprà in *Præfatione* exposuimus. Tuba itaque 15. *palmorum* longa, ad desideratum effectum sufficiet, præsertim cùm intensio vocis clamantium, longitudinis defectum facilè supplere possit. Orificium parvum ori applicando destinatum $\frac{1}{4}$ *palmi* obtineat, ita tamen per labra sua accommodatum, ut os commodè inseri possit, & vox non elabi, dum quis loquitur; in longitudine verò proportionali amplitudinis incremento crescat, per 13. circiter palmos usque ad radicem orificij majoris repandi, quod soni emissioni, diffusionique destinatur, ut in *figura folii* 117. apparet. Notare tamen Lectorem velim, hanc tubam ex varia materia confici posse pro varia usûs ratione; Si enim per liberum aërem instituenda sit operatio, ferreis, æneis, ligneis laminis constare debet; Sint autem laminæ ex dictis materiis assumptæ ad insignem lævorem politæ, & in exactam rotunditatis formam reductæ, omni scrabritie proscriptâ; dici enim vix potest, quantùm hujusmodi scrabrities propagationem vocis impediat. Solent autem ferè omnes hujusmodi tubæ hodie in quatuor, aut quinque partes ut plurimùm dividi, eo fine, ut una alteri ad commoditatem

Cylindraceus tubus ad sonum inidoneus.

tem inserta, & in debitam longitudinem protracta, desideratum effectum sortiatur; longâ enim experientiâ doctus observavi, nisi partes partibus ritè coaptentur, Phonurgum fine suo defraudatum iri; Accedit, ut posteà declarabitur, quòd si responsio solâ voce danda sit, certum est, negotium non successurum, cùm sonus in partium coagmentatarum commissuras illisus, plurimùm de vi & efficaciâ suâ deperdat; Si quis verò tubas hujusmodi aut muro, aut etiam cubiculis immobiles inserere desideraret, is vel saxo vivo excisas, & propè lævigatas, aut ex ferreis laminis constructas, deinde pice liquefacto intus illitas, optimo rem successu conficiet; Nam in conica concavi superficie pice, aut gummeo liquore priùs quàm optimè lævigata, expolitáque soni sine ullo obstaculo propagari in locum constitutum possunt. Impedit sonum separatio partium tubi.

CAPUT II.

DE TUBIS ITA ACCOMMODANDIS, UT sine altera tuba, solâ voce quis ad quæsita respondere posit.

DUO in hujusmodi tubis defectus occurrunt; primus est, quòd ad quæsita sine alterius tubæ beneficio, responsum dari non possit. Alter est, quòd nihil arcanum, aut quod maximè intenditur, secretum conceptis verbis alteri per tubam communicari possit, quod non omnes in medio spacio à termino *à quo*, *ad quem* constituti intelligant, ita ut hujusmodi instrumentum in bellicis magni momenti negotijs, usui esse non possit. Hujusmodi defectum olim recognoscens, nunquam dictam ob causam propositos tubos magni feci, sed ita accommodandos censui, ut & sine altera tuba responsum daretur, & nemo nisi in cubiculo constitutus, quæ dicerentur, intelligeret, de quibus in sequentibus fusior dabitur dicendi materia; hoc solummodo exponendum existimavi, quomodo tuba ita præparari possit, ut quispiam sine alterius tubæ ope, solâ voce ad quæsita respondere queat.

Dubium nulli esse debet, quin per eandem tubam, per quam sermocinatio fit, responsum quis accipere possit, quod expe-

experientiâ jam dudum mihi innotuit. Dico itaque, quod ad hoc præstandum, considerandæ sunt: *Primò* distantia, sive terminus *ad quem*: *Secundò* præcisa tubi directio secundùm lineæ phonicæ extensionem, ex termino *à quo*, ad terminum *ad quem*: *Tertiò* tempus opportunum, ab omni aëris perturbatione liberum & immune: *Quartò* intensio vocis major in respondente.

Distantia juxta ea, quæ paulò suprà diximus, priùs expendenda est, deinde intensio vocis per tubam loquentis. Sit verbi gratiâ: distantia loci 2. *milliarium*, & intensio vocis ab ordinario, & consueto modo loquendi, sit ut 3. ponetur regula hoc pacto: 2. *milliaria* requirunt vocis intensionem per tubam ut 1. *tria milliaria* quantam vocis intensionem requirunt? & operatione peracta, habebis vocis intensionem ut $1\frac{1}{2}$ & sic de cæteris; quamvis autem non præcisè hanc regulam servandam putem, cùm quælibet vox elatior, & vehementior eâ, quæ per tubum fit, ad percipienda responsa loquentis absque altera tuba, sed sola voce, ut dixi fortiori sufficiat: *Ratio est*, quod tubæ sonus eadem proportione feratur in objectum per collectarum intra tubum specierum audibilium diffusionem, quâ vox grandior per medium aëris; quæ mox ubi orificium tubi inciderit, ibidem multiplicata, tandem integris verborum conceptibus, auribus Phonurgi accidet, præsertim si aures ad os strictiùs applicuerit; quicquid enim recipitur per modum recipientis recipitur, quod in Monte *Eustachiano* multiplici experientia vocum comperimus: Sed res exemplo patebit.

Sint colloquentes *Sempronius*, & *Titius*; Tuba, quâ correspondenti loqui vis, A B. Sit locus seu terminus *ad quem* C. stet *Titius* correspondens præcisè in loco I. sitque in hoc puncto præcisè directa tuba A B. per lineam axis phonici A I. Dico *Titium* stantem in I. voce paulò grandiori intonantem in A. à *Sempronio*, auribus tamen ad orificium A. probè applicatis; auditum iri, vocis enim species ex A. per tubum diffusæ ad tubam B A. converso modo, eadémque celeritate redibunt, quâ per tubum A B. profusæ fuerunt; dixi dummodò fortiori voce utatur *Titius*, & tempore opportuno, & tranquillo: Nam aëre turbidò, & injuriis temporis aggravato nihil fieri, jam in tubis sat supérque comprobatum fuit: Oportet itaque respondentem paulò fortiori voce uti, ut ruptis Medii obstaculis, species sonoræ ad tubam B A. liberiùs



beriùs tranſmeare queant, quam ubi pertigerint, illæ mox intra tubum auctæ quàm limpidiſſimè ſe auribus ad orificium A. applicatis ſiſtunt *Sempronio*; nam vox grandior defectum alteriùs tubæ facilè in tranſmiſſione ſpecierum ſupplebit. Ad tempus quod attinet; Ego ſanè nocturni temporis quietum, ſerenum, tranquillúmque ſtatum huic negotio maximè congruum, opportunúmque exiſtimo; & ne taceam illud, quod non parum ad rem conducet; videlicet, ſi tubæ orificium B. paulò ampliori umbone conſtiterit, uti experientia frequens nos docuit. Atque hoc pacto, quiſpiam ſine alteriùs tubæ adjutorio, reſponſa ſola voce dare poterit.

Quomodo verò tubæ acuſtica ita conſtituendæ ſint, ut arcana conſilia ſibi mutuò communicar poſſint, ut nemine in intermediis ſpaciis exiſtente, qui, quæ dcantur, intelligat, in ſequentibus docebimus; Nam hujuſmodi tubæ, quæ ſola voce reſponſum accipiunt, meliorem effectum brtiuntur, quando fixæ, & ſtabiles per aliud cubiculum, in inimum alteriùs cubiculi receſſum inſertæ ducuntur, uti Ego per multos annos in meo cubiculo cum ſtupore, & admiratione audientium expertus ſum.

Qua arte ſecretò per tubũ quiſpiam colloqui poſſit.

CAPUT

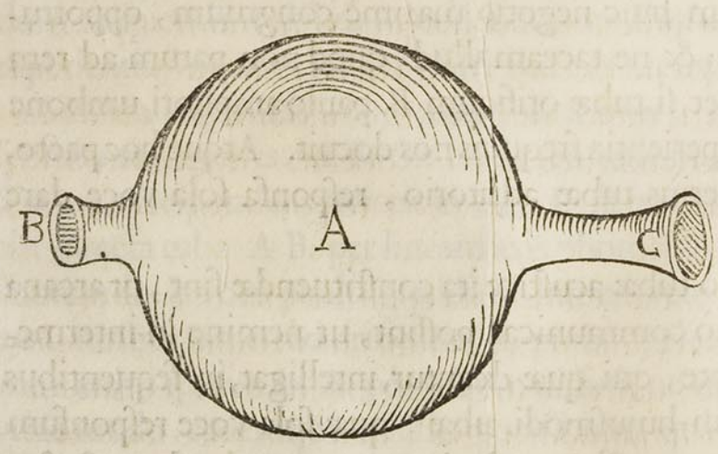
CAPUT III.

DE MVLTIPLICI AVGMENTO SONI IN dictis Tubis, sive de Tubis prodigiosi soni, variisq; speciebus, & formis eorum.

CErtum est, & experientiâ à me compertum, tubæ hujusmodi simplicis, 15. verb. gr. palmorum longæ sonum cæteroquin validum in immensum multiplicari posse, ita ut qui primò voce sua pertingebat ad 2. 3. aut 4. *milliaria*, modò ad 15. aut etiam 20. *milliaria* propagetur. Quomodo verò hoc fieri possit, primò de differentibus tubarum formis agam, deinde de augmento per appositoria instrumenta iis dando.

DE TVBA SPHOERICA.

Sphœrica Tuba idem ac globus concavus est. Si quis igitur globum fieri curaret, diametro 10. aut 15. *palmorum*, sicuti de cornu ALEXANDRI *Magni* in sequentibus dicemus, is haud dubiè immensam soni multiplicationem efficeret, uti ex propositione patuit; Sonus enim in concavo majorem vim acquireret propter immensam vocis reflexionem in eo factam, quàm in directa tuba, quâ simplex soni diffusio fit. Sit globus Sphœricus A. os intonationi destinatum B. & alterum orificium in amplum umbonem repandum C. fiet, ut vox quæpiam insonata in quot puncta Sphœræ superficiei concavæ illidet, tot reflexiones fundat, quæ deinde in circuos sese dilatantes ingenti fremore per C. diffundentur. Sed hæc meliùs *Lector* ex præsenti *figura* percipiet, quàm Ego multis verbis describere queam.



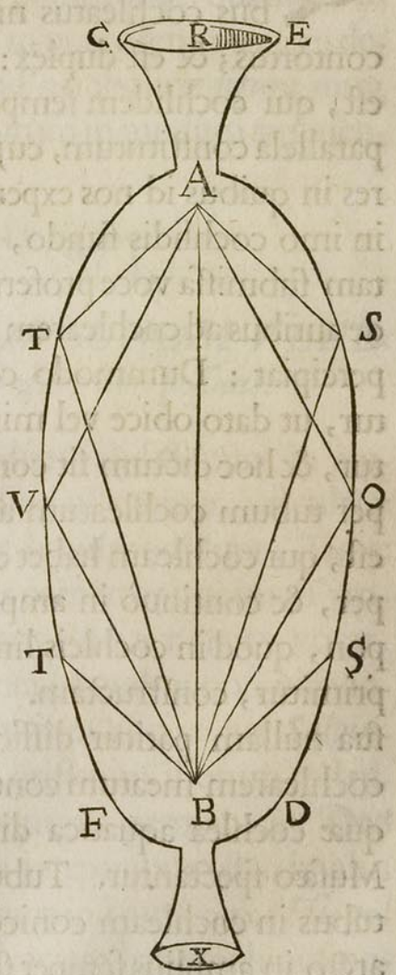
CAPUT

CAPUT IV.

DE TVBO ELLIPTICO.

QUid Ellipſis ſit, & quid Ellipticus tubus, in præcedentibus expoſitum fuit; quomodo verò deſcribatur hujuſmodi figura, pariter *ſectione* 1. docuimus. Habet autem hæc figura in majori diametro duo puncta ex comparatione dicta, quæ & foci dicuntur, quòd quemadmodum omnes radioſæ ſolis lineæ in hiſce duobus punctis unitæ, ad ignem ſuccendendum maximam, & mirificam vim obtinent, ita reflexio linearum phonicarum in iis facta & unita, præ omnibus aliis, majorem in ſono multiplicando vim acquirit. Sed explicemus propoſitum.

Sit Ellipſis præſens C E F D. puncta focorum ex comparatione facta A B. Dico, voces ex puncta A. vel B. prolatas ad circumferentiam ellipticam ibidem innumeris vocis reflexionibus unitum iri in puncto B. Hoc pacto vox reflexa in O. hinc reflectetur in B. iterum ex A. in V. & hinc in B. iterum ex S. & T. in B. & hoc pacto ex ſingulis punctis circumferentiæ ellipticæ C E F D. fient reflexiones, quæ non unientur niſi in B. vel ex B. in A. ubi fiet vehemens & validiſſima ſoni multiplicatio; Cùm verò in omnibus ellipticis figuris, ſive acutis, ſive obtuſis, eadem ſit reflexionis proprietas, fieri poteſt, una tuba decem, aut plurium palmorum longa ſub Elliptica figura comprehenſa, ex quacunque materia, cujus foci ſint: A B. & habebis tubam mirificâ ſonorum multiplicatione auctam, uti *præſens figura* docet, præſertim ſi à perito artifice conficiatur: Difficile enim eſt, metallicæ materiæ tam exactam figuram ellipticam inducere, præſertim ſi quis portatilem eſſe velit: faciliùs negotium perficietur, ſi per formam Ellipſioplaſtam, quam ſupra expli-



explicuimus, tubæ formam in gypsum introduxerit; Res, fateor, ingenio, & solertiâ præditum artificem requirit, quòd si ritè perfecerit, quantum virtutis, & efficaciæ acquirat, ipse mirabitur, cùm vel minima vox, & pænè insensibilis, orificio X. insussurrata in R. jam grandem experiatur, correspondens, grandiori verò voce insonata tubo, talem strepitum excitabit, qui vel ad complura milliaria se sensibilem reddet.

CAPUT V.

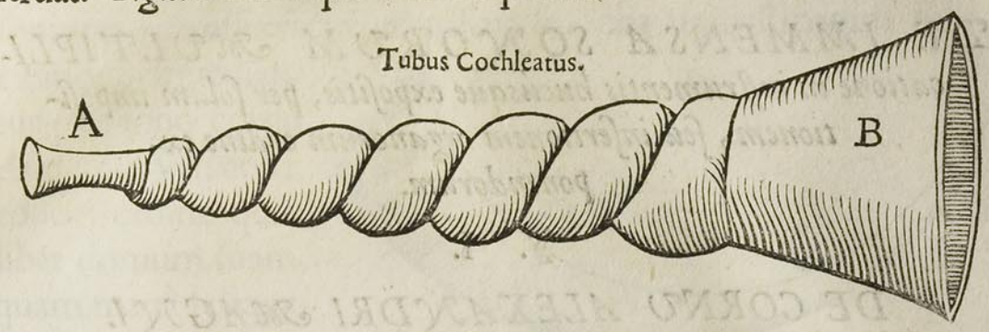
DE TUBO COCHLEATO.

QUis sit tubus cochleatus, quid cochlea, jam sæpiùs dictum fuit; sed in gratiam *Lectoris* repetamus definitionem. Tubus cochleatus nihil aliud est, quàm tubus in cochleam contortus; & est duplex: Cylindraceus, & Conicus: Cylindraceus est, qui cochlidem semper conformem habet, & inter latera axi parallela constitutum, cujusmodi ferè sunt omnes schalæ cochleares in quibus id nos experientia perfrequens docuit: quòd nemo in imo cochlidis fundo, ore ad cochlearem superficiem applicato tam submissa voce proferre possit, quòd in supremo cochlidis abside auribus ad cochlearem superficiem applicatis correspondens non percipiat: Dummodo cochlearis superficies ita leviter continuetur, ut dato obice vel minimo à propagatione soni non impediatur, & hoc dictum sit contra eos, qui inexperti dubitant, utrum per tubum cochleatum articulata vox propagari possit. Conicus est, qui cochleam habet ex arcto, proportionali incremento semper, & continuò in amplius spatium evolutam, ad naturæ ectypon, quod in cochleis limacum, vel meliùs buccinis marinis exprimitur, constructam. Tubus cochleæ-cylindraceus in fabrica sua nullam patitur difficultatem: Sufficit enim, cylindrum in cochlearem meatum contorquere, uti fit in Machina *Archimedæa*, quæ cochlea aquatica dicitur, cujus differentes formæ in meo Musæo spectantur. Tubus verò conicus cochlearis est, quando tubus in cochleam conicè, uti paulò ante dictum fuit, id est, ex arcto in amplius semper spatium, uti in buccinis marinis fit, contorquetur; atque hujus fabrica solers requirit magisterium, & solers ingenium, ut eum sub debita amplitudinis, latitudinisque

propor-

proportione, cum pari ſuperficiei intrinſecæ lævore expolitum conſtruat. *Figura* utriuſque varia ſequitur.

Tubus Cochleatus.



Hic Tubus cochleatus meritò omnium aliorum Tuborum vim, & efficaciam, ob infinitam quandam vocis ex omnibus punctis cochlidis in omnia ejuſdem puncta reflexæ multiplicationem, ſuperat, & in fortiſſimo buccinæ Marinæ ſonitu luculenter patet. Si itaque in exiguis buccinæ gyris tantùm poſſit ſonus, quantùm in tubo jam præſcripto? Potiſſimùm, cùm in præcedentibus jam demonſtraverimus, cochlidem neſcio quid parabolicæ *figuræ* intra helicem ſuperficiem exprimere vocis mirum in modum augmentativam.

CAPUT VI.

DE TUBIS QUI SOLUMMODO SONUM VEHEmentem, ſed articulatam vocem dare non poſſunt.

SUnt nonnulli Tubi, qui ſonum quidem validiſſimum in plurima milliaria ſeſe extendentem, ſine ulla tamen articulatæ vocis propagatione, efficere poſſunt, hujuſmodi ſunt: Tubæ militares, buccinæ, & claſſicæ Tibiæ, quos cornettos vocant; Tympana, & omnia illa Tubariorum, uti eos FRONTINUS vocat, Tybicinum, Cornicinúmque inſtrumenta, ex quibus non niſi violenta oris, labiorúmque contorſione ſonitum elicias per *Salpingium*, ita enim impoſterum vocabimus orificium illorum inſtrumentorum, quo militares utuntur Phonurgi, germanicè: Das Mundſtuck / quod in tubis, & cornibus inſeparabile eſt, in aliis ſeparabile, & nunc alio & alio impoſitum inſtrumento. *His poſitis*: jam videamus, quam vim, & efficaciam habeant hujuſmodi inſtrumenta.

CAPUT VII.

DE IMMENSA SONORUM MULTIPLICATIONE in instrumentis hucúsque expositis, per solam impositionem, seu insertionem organorum ordine exponendorum.

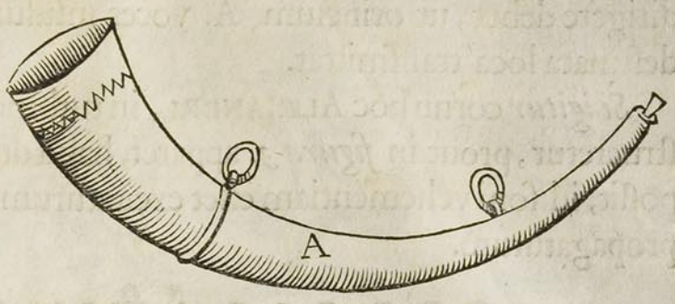
§. I.

DE CORNU ALEXANDRI MAGNI.

AGuntur jam complura lustra, quibus in *Bibliotheca Vaticana*, hieroglyphicum agens *Oedipum*, casu inciderem in librum, cui titulus erat: *Secreta* ARISTOTELIS *ad* ALEXANDRUM *Magnum*; ubi inter cætera de Cornu prodigioso ALEXANDRI *Magni*, hæc leguntur: Faciebat hoc cornu adeò vehementem sonum, ut eo exercitum suum ad centum stadia (quorum octo, unum milliare Italicum conficiunt) dispersum, convocâsse perhibeatur: habebat autem, ut libellus monstrat, quinque cubitos in diametro; & fulcri suspendebatur annulo, uti Ego reor, cujus tamen figuram non describit. *Figuram* hîc appono, prout in dicto Libello impressam reperi, cum Epigraphe: *Cornu* ALEXANDRI *Magni*. Et quamvis hucusq; ejus experientiam non fecerim, rationes tamen phonicæ monstrant, id necessariò ingentem, & formidandum sonitum excitâsse, tum ob magnitudinem Machinæ, tum ob infinitas, quas in intimæ superficiei curvitate faciebat, vocis reflexiones: Nam perfrequens experientia vel à puero me docuit, Bubulcos, seu pastores vaccarum in *Germania*, bovinis cornibus uti, quæ tantum sonum excitant, ut ad millia, & ampliùs passuum facilè audiri possint. Est & hoc admiratione dignum



dignum, quòd ubi oppidum aliquod ingreſſi cornu ſonuerint, ſtatim vaccæ relictis ſtabulis ſonitu cornu excitatæ, & ad ejuſdem ſonitum jam aſſuefactæ, ad paſcua ſine alia domeſticorum ſollicitatione egrediantur; & ſono cornu dato circa Veſperum eodem ordine quælibet domum ſuam, quam manè reliquerat, ſuaptè ſpontè repetat. Cùm itaque Cornu ALEXANDRI *Magni* ſonum ſuum vel ultrà centum ſtadia extenderit, vaccinum verò ingentem ſtrepitum ad unum atque alterum milliare excitet; quis neget, argumentando à majori ad minus, Cornu ALEXANDRI *Magni* uti in machina mole majori, ita quoque vehementiſſimum ſonum excitâſſe; neque abſque ratione; Cùm enim quinque cubitos, ſive 15. *palmos* habuerit in circuitu, neceſſariò illud juxta proportionem diametri ad circumferentiam 45. *palmis* præter-propter conſtiterit: Quomodò verò illud manibus tenere valuerit Phonurgus, num pendulum fuerit, Libellus non refert: Nobis hic modus occurrit; & dicimus inſtrumentum ſupra fulcrum tripedale plicabile S T V. annulo ſuſpenſum fuiſſe, & in omnem partem pro plaga, in quam id dirigere intendebat, verſatile fuiſſe, uti *figura* hìc appoſita demonſtrat. Quicquid ſit, pro certo tenemus, quòd ſi quis medietatem hujuſmodi cornu in decem palmos extenderet, uti cornu A B C D. monſtrat; Dico illud, ſi non majorem, ſaltem haud inæqualem, vel etiam diſtinctiorem ſonitum excitaturum; certum enim eſt, in priori ſpecies phonicas non tam integrè, & ſincerè ob nimiam ſpecierum phonicarum confuſionem, quod in hoc cornu dimidiato non fit, exituras; quamvis non negem, in cornu ALEXANDRI ſonum ad orificium repandum, ob linearum phonicarum utrímque unitarum occurſum in ſpatio I. duplò fuiſſe validiorem, cornu A B C D. jam expoſito, quamvis non cum illa, quàm dixi, rectitudine.



COROLLARIVM I.

Scias Lector: Cornu cochleatum, quod novum eſt cornu genus;

nus; incredibili augmento ſonum propagare, ob infinitas ſoni reflexiones, quas in cochleatis meatibus efficit, fabrica ejus ſolertem artificem requirit; in uſu practico Phonurgus ita inſtrumentum dirigere debet, ut orificium A. voces inſuſurratas per B. rectà in deſtinata loca tranſmittat.

Si igitur cornu hoc ALEXANDRI, in turbinem cochleatum conſtrueretur, prout in *figura 3.* apparet, haud dubiè ſupra, quàm dici poſſit, id ſoni vehementiam eſſet excitaturum, vel ad *20. milliaria* propagaturum.

COROLLARIVM II.

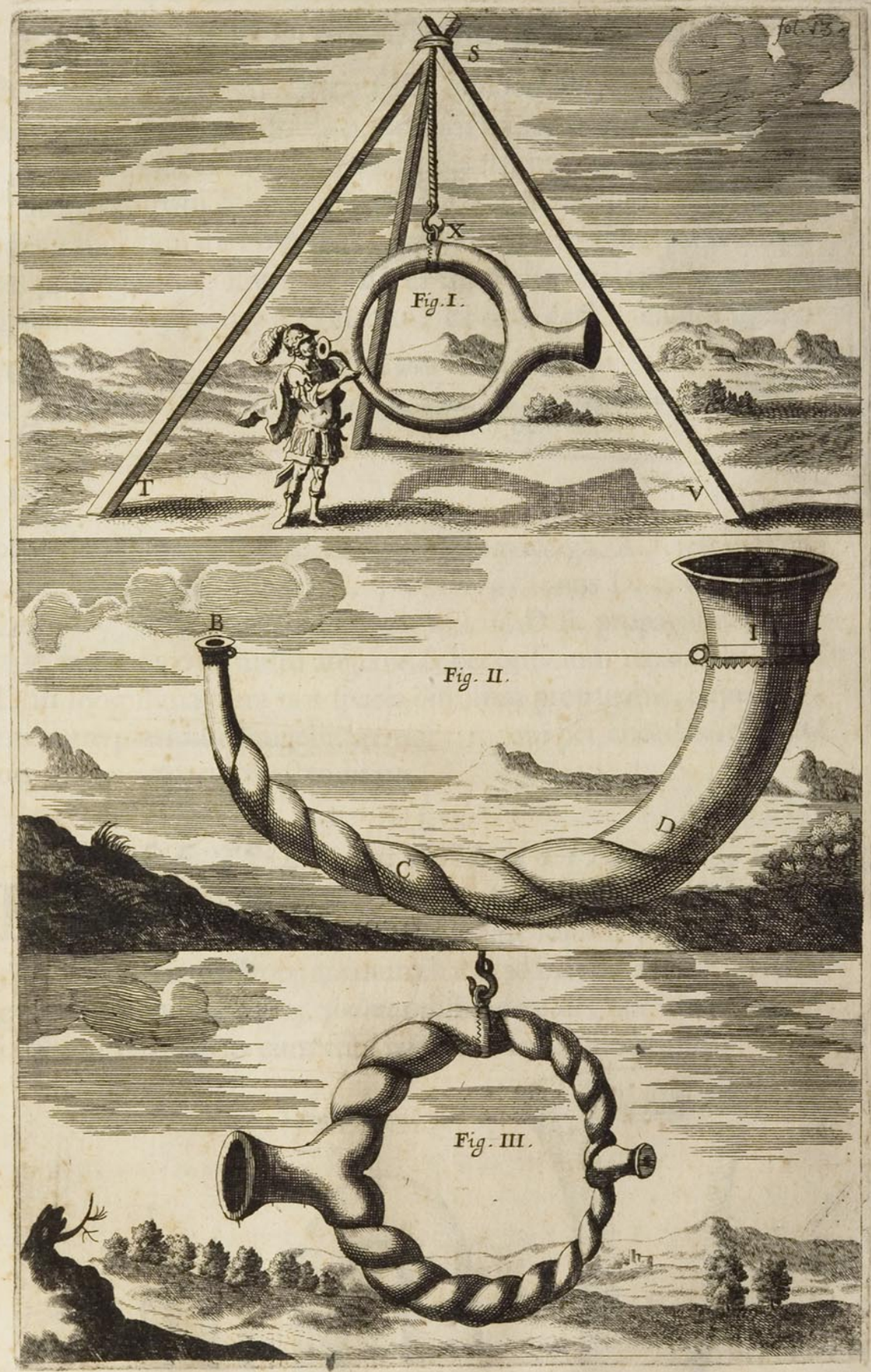
Exhibent nobis tum ſacræ, tum profanæ Hiſtoriæ, *Hebræos* veteres in bellis, tubis in varias helices lineas contortis, uſos fuiſſe, quemadmodùm in Monumentis veterum *Hebræorum* videre eſt; ſed & *Romanos* ſimilibus tubis tum in prœlio, tum in Triumphis uſos fuiſſe, vetera Antiquitatum Monumenta, Sepulchra, Triumphi monſtrant; haſce enim magnum ſtrepitum excitâſſe, nulli dubium eſſe debet; quibus & Poſtarii, etſi ſub minori forma, uti ſolent. Quêis etiam vel remotiſſimè diſſiti Poſtarum hoſpitio ſe vicinos eſſe, ſonitu ſignificent. Sed hæc notiora ſunt, quàm ut ampliùs deſcribi debeant.

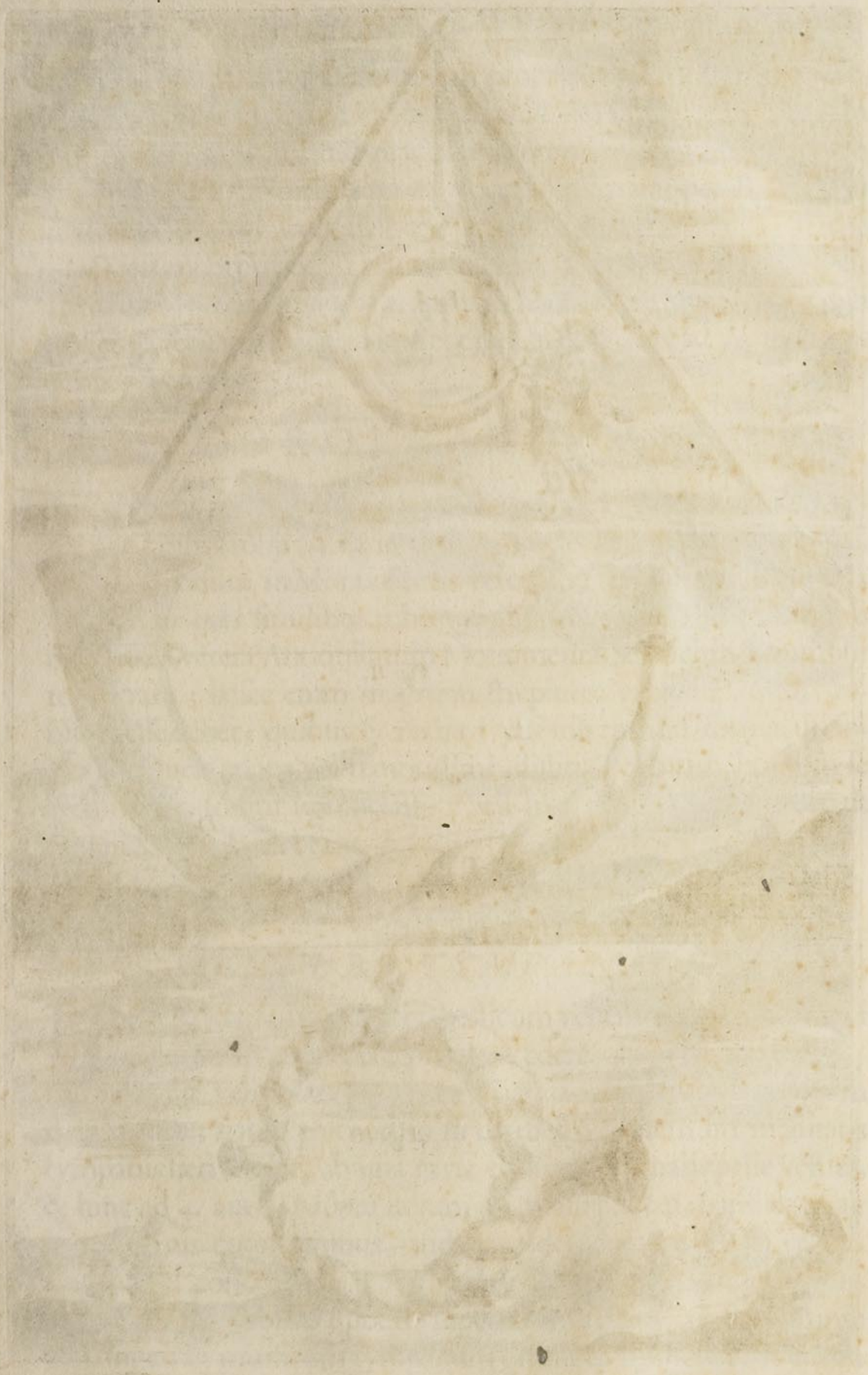
§. II.

DE TUBO TYMPANITE.

NEMO neſcit, tympanum bellicum vehementem ſonum, ad magnum ſpatium perceptibilem edere, quem ſi quis ad ſummum augere velit, ſic operabitur: Fiat canalis decem palmorum cylindricus, trium palmorum in diametro, quem uti in uſitatis tympanis fieri aſſolet, ab una parte conſueti animalis pelle veſties, & hinc ad 4. aut 5. *palmos* iterum aliam illi pellem; haud ſecus ac in tympanis communibus, induces, deinde continuato vel cylindro, vel cono ad 5. 6. aut 7. *palmos* canalis in repandum orificium deſinat, chordis quoque ſuperficiem totam conſueto more adſtringes, & mirificum tympanum omnibus numeris abſolutum obtinebis; tympaniſta illud ſubtilibus fulcris impoſitum plecteris mox ubi tutuderit, ſonus toti canali communicatus, immenſum

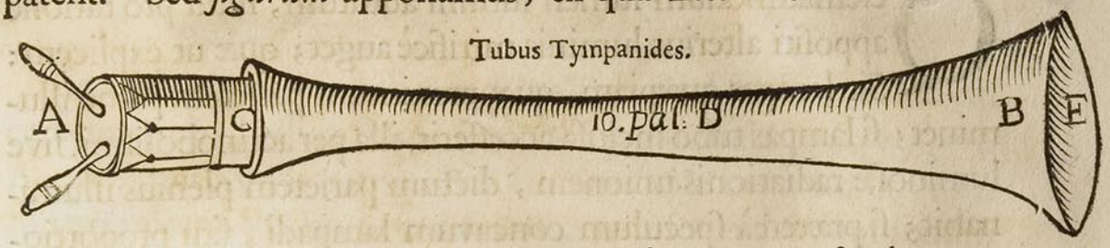
ſtrepitum


S
X
Fig. I.
T
V
B
I
Fig. II.
C
D
Fig. III.



ſtrepitum in vaſtiſſima ſpacia ſeſe extendentem, cum ſtupore audientium dabit, quia ſonus percuſſoris ſtatim in altera pelle geminatus, deinde per reliquam totius canalis molem propagatus, & chordas tympani & conſequenter tubum tremefaciet, unde multiplici ſonorum tremoríſque augmento, in vaſtiſſima ſpacia ſtrepitus propagabitur: Rationes jam ex ſupra demonſtratis luculenter patent. Sed *figuram* apponamus, ex qua *Lector* ſenſum meum

Tubus Tympanides.



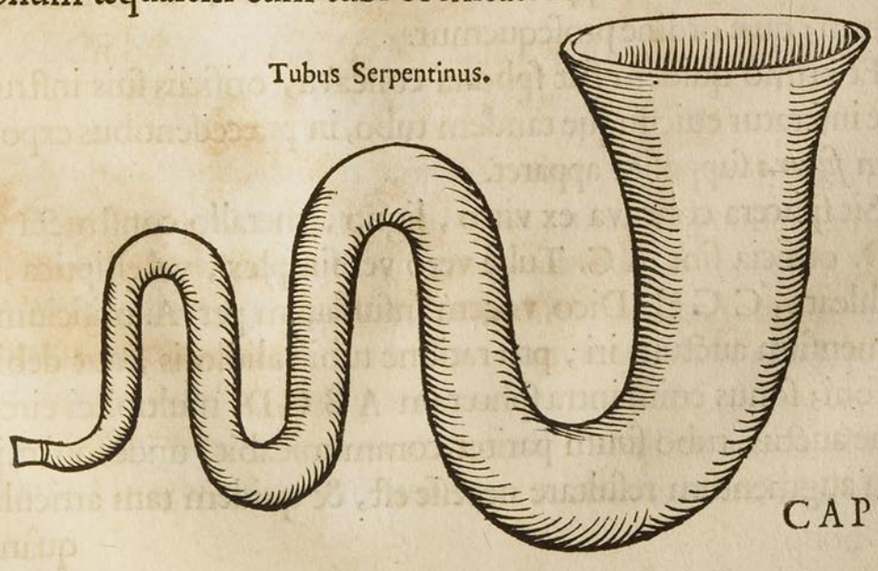
percipiet. Tuba eſt A B. decem palmorum longa, A. refert in tympano ſuperiorem pellem, C. inferiorem; ſonus D. communicat ſonum cum C. ſonus per reliquum tubi C D E. propagatus ſtrepitum immodico tumultu augebit, & per orificium repandum A D E. in longiſſima terrarum ſpacia diffuſum propagabit, cujus augmentum plurimùm augebit tremor tympani per chordas reſtricti, uti in præcedentibus oſtendimus.

§. III.

DE TUBO SERPENTINO.

EST hoc inſtrumentum valdè uſitatum in *Gallia*, quod vulgo (*ſerpent*) vocant, & ſat vehementem ſonum edit voci baſſæ oppidò congruum & opportunum, habet id in longitudine *3. palm.* quòd ſi illud ad *10. aut 15. palmos* diſtenderetur, non dubito quin id ſonum æqualem cum tubi cochleati ſono ſit editurum.

Tubus Serpentinus.



CAPUT

CAPUT VIII.

DE AUGMENTO AUDIBILIUM SPECIERUM per varia instrumenta orificio Tubi, cujuscunque tandem formæ fuerit, applicata dando.

QUemadmodum lumen lumini additum, illud pro ratione appositi alterius luminis mirificè auget; quæ ut explicem: Sit lampas quæpiam, quæ proximum parietem plenè illuminet; si lampas tubo inclusa accesserit, illa per actinobolismi, sive luminosæ radiationis unionem, dictum parietem pleniùs illuminabit; si præterea speculum concavum lampadi, situ proportionato præposueris, videbis parietem una cum figuris ei inscriptis, quàm plenissimè illuminatum iri, quemadmodum in 10. *libro Artis magnæ Lucis & Umbræ, de Lucerna Magica adornanda* fusè docuimus.

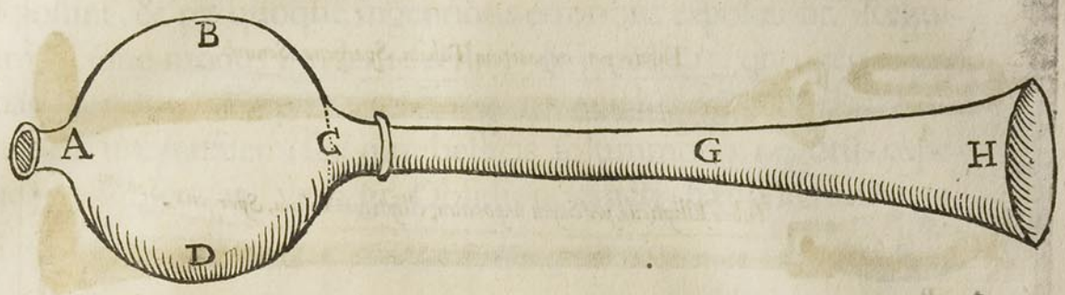
Quod itaque de luminis augmento dictum est, de augmento soni intra tubos coarctati pariter dictum velim, cùm soni radiosæ species, luminis actinobolismos in omnibus perfectè imitentur, uti in præcedentibus dictum fuit. Loquor autem hîc de sono tantùm inarticulato in quotvis spatium propagando, quo postea etiam loco inarticulatæ vocis, per ipsum sonum, quæcunque volueris secretò correspondenti manifestare queas. Sunt autem varii modi & rationes sonum in immensum multiplicandi: Et sunt primò quædam instrumenta vehementioris soni, quæ tubis jam in præcedentibus expositis applicata desideratum ἀχαυξήσεως fortiuntur effectum; quæ ordine prosequemur.

Et primò quidem fiat sphœra concava, orificiis suis instructa, quæ inseratur cuicunque tandem tubo, in præcedentibus exposito, ut in *figura* suppositа apparet.

Sit sphœra concava ex vitro, ligno, metallo constructa A B C D. orificia sint A C. Tuba verò vel simplex, vel elliptica, vel cochleata, C G H. Dico, vocem insufflatam per A. orificium, in immensum auctum iri, pro ratione tubi validioris, aut debilioris soni; sonus enim intra sphœram A B C D. multiplici circulatione auctus, tubo suum pariter communicabit, unde soni mirificum augmentum resultare necesse est, & quidem tam articulatæ,

quàm

quàm inarticulatæ vocis pronunciationi aptum, & idoneum.



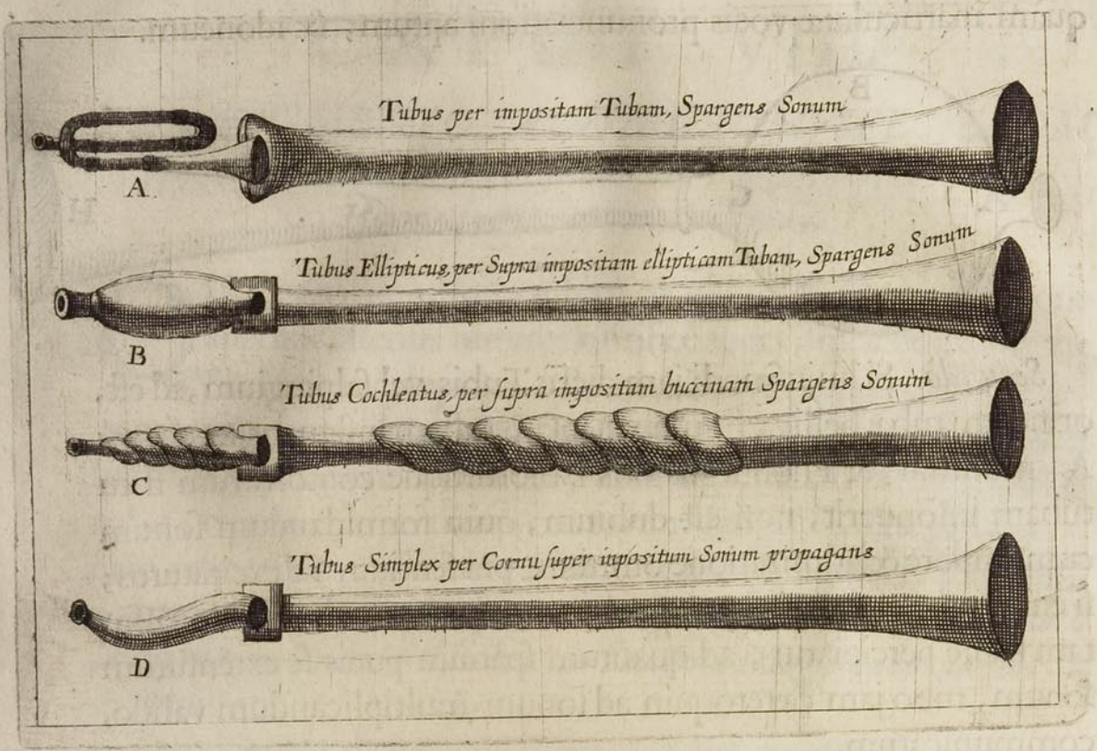
Secundò. Si hujuſmodi jam dictis Tubis vel ſalpingium, id eſt, orificium tubæ bellicæ ſimile, vel ipſam tubam inſerueris, *uti figura* A. monſtrat, & Phonurgus oris labiorúmque contortorum flatu tubam inſonuerit, non eſt dubium, quin formidandum ſonum cum ſtupore & admiratione omnium præſentium ſit excitaturus; ſi enim tuba ordinaria in tam remotum ſpatium vel ad mille paſſus tam facilè percipiatur, ad quantum ſpatium putas ſe extenſurum ſonum, tubo jam cæteroquin ad ſonum multiplicandum valido, communicatum.

Tertiò. Sunt vaſa in ellipticam *figur.* elaborata, *ut fig.* B. docet, quæ cuicunq; tubo applicata mirum in modum ſonum intenſum augmentabunt; quod idem buccina marina C. tubo applicata, aut cornu bubulcorum D. in ſonum animata inſtrumenta præſtabunt. Verùm cùm ea ſagaci *Lectori* ampliùs expendenda relinquam, eadem non tam recenſenda, quàm inſinuanda tantùm cenſui.

CAPUT IX.

DE SECRETO PER SONUM INARTICULATUM alteri correſpondenti ſignificando.

TUbi hucúſque allati in propatulo ſunt, & ab omnibus paſſim, quæ elatâ voce inſuſurrantur, intelligi poſſunt; unde multi jam à me contenderunt, quomodo in ea ſpacia, ad quæ vox articulata pertingere non valet, per ipſum ſonitum expoſitorum inſtrumentorum, occulta animi ſenſa alteri pandi poſſint, ut ſonum quidem percipiant cuncti, quid verò ſonus velit, neſciant. Res ſanè magni momenti eſt in bellicis tumultibus. Quid enim magis conſentaneum, imò neceſſarium eſt, id ſono,



quod ſine litteris tutò non poſſis alteri ſignificare, præſertim dum hoſtiles exercitus per exploratores, amico exercitui intermiſcentur. Serviunt itaque hujuſmodi vehementioris ſoni tubi, non ſolùm ad congregandos, uniendósque exercitus, ſed & ad occulta *Archiſtrategi* conſilia per ſimilem ſonum, ſuis Miniſtris, Ducibúſque indicanda ſerviunt, & ad Turcarum exercitus, conceptis priùs in Arabica vel Turcicâ linguâ verbis inſonatis, conſternendos, fugandósque eos, dum ſonum veluti cœlitùs emiſſum audiunt, unde verò proveniat, ignorent. Multa ſimilia uſu hujuſmodi tuborum præſtari poterunt, quæ executioni danda committo ijs, quorum intereſt. Nos jam ad id, quod initio oſtendendum promiſeramus, videlicet ad Cryptologiam phonicam procedamus.

Stratagema, quo Turcarum exercitus conſternari poteſt.

Innumeræ rationes & modi à diverſis traduntur ſecreta animi conſilia communicandi alteri, quos quàm fuſiſſimè in *tertio Syntagmate Polygraphiæ Univerſalis* deſcripſimus: Quibus tamen hoc loco omiſſis, ea ſolummodò, quæ ad arcana per ſonos remotè diſſitis, communicanda pertinent, demonſtremus.

Notandum itaque nimis operoſum futurum, ſi res per litteras Alphabeti, uti quidam faciunt, peragatur; cùm vel intra horam

non

non niſi paucula verba, ob multitudinem operationum tranſmitti poſſint, & res quoque ingentibus erroribus expoſita ſit. Requiritur itaque modus quidam facilis, & practicus, quo negotium magni momenti expediri poſſit, quem nos hîc proponimus, non quidem univerſalem, ſed qui bellicis ſolummodò negotijs expediendis ſubſerviat. verb. gr. Obſidione cincti, hæc poterunt petere : *ut ſequitur.*

In Vrbe vel Arce obſeſſorum petitio.	Reſponſio.
1. *Obſidione ſtrictâ cingimur.*	1. *Reſiſtite, & ſuccurremus.*
2. *Pulvis pyrius deficit. Exigua annona nobis ſupereſt. Milites occiſione deficiunt, infirmantur.*	2. *Pulverem per flumen mandabimus, uti & annonam, & milites.*
3. *Hoſtis cras parat aſſaltum.*	3. *Impediemus, hoſtem retro adorituri.*
4. *Niſi eum impediatis, ad pacta veniendum.*	4. *Differte pactum, donec ſuccurramus.*
5. *Nos ultra octo dies non poſſumus durare.*	5. *Suſtinete, quantùm poteritis, & ſubveniemus.*
6. *Cives trepidant, & nolunt pugnare.*	6. *Rebelles, ubi advenerimus, luent.*
7. *Judicant omnes, pacto dedendam Urbem.*	7. *Si aliud non poteſtis, accordate bonis conditionibus.*

Modum tantùm hîc oſtendo, quo procedendum eſt in hoc negotio : Poteſt autem quilibet Capitaneus plura ejuſmodi in puncta per numeros diſponere; ex quibus ex utrâque parte interrogatio & reſponſio detur. v. g. Si obſidione cinguntur, ut primum punctum oſtendit; tunc tubo phonico unus tantùm vehementioris ſoni ſtridor detur, & facilè amicus exercitus ſenſum intelliget. Si pulvis, annona, & milites deficient, bis tubum inſonabunt protensâ voce. Si hoſtis parat aſſaltum, tertiò per tubum dabunt ſonum, & ſic de cæteris, uſque ad 7. ubi tubi 7 continuatis vocibus, an pacto accordandum, ſono monebuntur. Re-

ſponſio danda per eoſdem numeros ordine diſpoſitos. verb. gr. Si obſeſſi audierint duos ſonos tubi interruptos intelligent, ſuccurrendum, & ſic de cæteris. Atque hunc ego meliorem, & faciliorem modum, negotium cryptologiæ phonicæ inſtituendi, exiſtimo.

COROLLARIVM.

Hinc ſequitur: Quomodo in Inſula quapiam, cujuſmodi *Sicilia, Sardinia, Melita*, & ſimiles eſſe poſſent, quicquid in mari circumfluo (ſive Turcarum, ſive Pyratarum excurſiones ſpectes) hoſtilitatis occurrerit; ſibi non ſignis mutis, ſed vivis vocibus per hujuſmodi inſtrumenta acuſtica ex turribus ſeu ſpeculis, ſibi invicem ſignificare poſſent. Audivi enim & vidi proprijs oculis, in littore maris *Siculi* frequentiſſimas hujuſmodi ſpeculas non niſi ad 3. aut ad ſummum 5. milliaribus diſſitas; cujus rei cauſam cùm quæſiſſem; reſponderunt Nautæ; Has eſſe eo fine ita ſibi vicinas exſtructas, ut, ſi hoſtiles naves adverterint in turribus vigiles; tunc hinc reliquarum ordine turrium vigiles de hoſtis adventu; per fumum interdiu, noctu verò per ignem moneant; atque hoc pacto, toti Inſulæ, per paucas horas circumcirca, quid in mari geratur, ſignificant. Verùm ut res luculentiùs pateat; hîc opportunè totius *Inſulæ Siciliæ* ambitum unacùm turribus & ſpeculis exhibendum cenſui.

Sit *Inſula Triquetra*, ſeu *Trinacria, Sicilia* inquam, A B C. tribus terminata promontorijs, quocum priùs A. *Lylibæum*; alterum B. *Pelorum*; Tertium C. *Pachinum* à Geographis dicitur. Turres verò quibus Inſula circumdatur, ſunt notæ. O. 3. 4. aut ad ſummum 5. *milliaribus* diſſitæ: Hisce igitur præmiſſis; vigiles, qui ad *Pelorum Pharo* præſident; ſi amicas naves obſervârint; immotum ignis lebetem, pice & reſina confertum accenſúmq; monſtrant, quod ſecuritatis ſignum eſt, ſi verò hoſtiles naves viderint, ignem toties elevant, & deprimunt, aut velo contegunt, quot naves obſervârint, hoc pacto ex turri ad turrim, & hinc ad reliquas ordine ſequentes ſigna dant, donec intra paucas horas hujuſmodi ſignis univerſæ *Siciliæ* rei eventum expoſuerint, quod & in alijs locis fieri audivi. Verumtamen hoc meliùs fieri poſſe per noſtros tubos fortioris ſoni, nemo non videt; Siquidem

non



non ſignis mutis, cujuſmodi fumus & ignis ſunt; ſed per vivas voces de turri ad turrim, omnes circumſtantias hoſtilis claſſis, annunciare poſſint, hoc verborum tenore:

Videmus in Mari Liparitano nobis vicino, 12. naves aut triremes, quid prætendant, aut quid machinentur, neſcimus, ſtate itaq; prompti; ut ſi quid attentaverint, illis ſelectâ militum copiâ è vicinis oppidis accitâ, obviare poßitis, & vim vi repellere.

Formula, quâ vigiles ex turribus per tubum circumvicinis locis hoſtis adventum indicare poſſint.

COROLLARIVM II.

Hinc ſequitur: quomodo ſubſidio hujuſmodi tuborum in remotiſſimas Regiones, mutuum commercium inſtitui poſſet; ſelectis primùm in hunc finem intermedijs ſtationibus, ſive id montes altiores fuerint, ſive oppida, ſive altiores ſpeculæ, quibus plenæ ſunt in *Italia* omnes viæ. v. g. ROMA magni momenti negotium, intra duas horas FLORENTIAM aut LORETUM, & hinc VENETIAS hâc praxi denunciari poſſet. Si intermedia ſpatia rectè determinarentur, & de conſtituto tempore priùs inito pacto, Phonurgi convenirent; ſed hæc captu faciliora ſunt, quàm ut ampliоribus verbis deſcribantur.

CAPVT

CAPUT X.

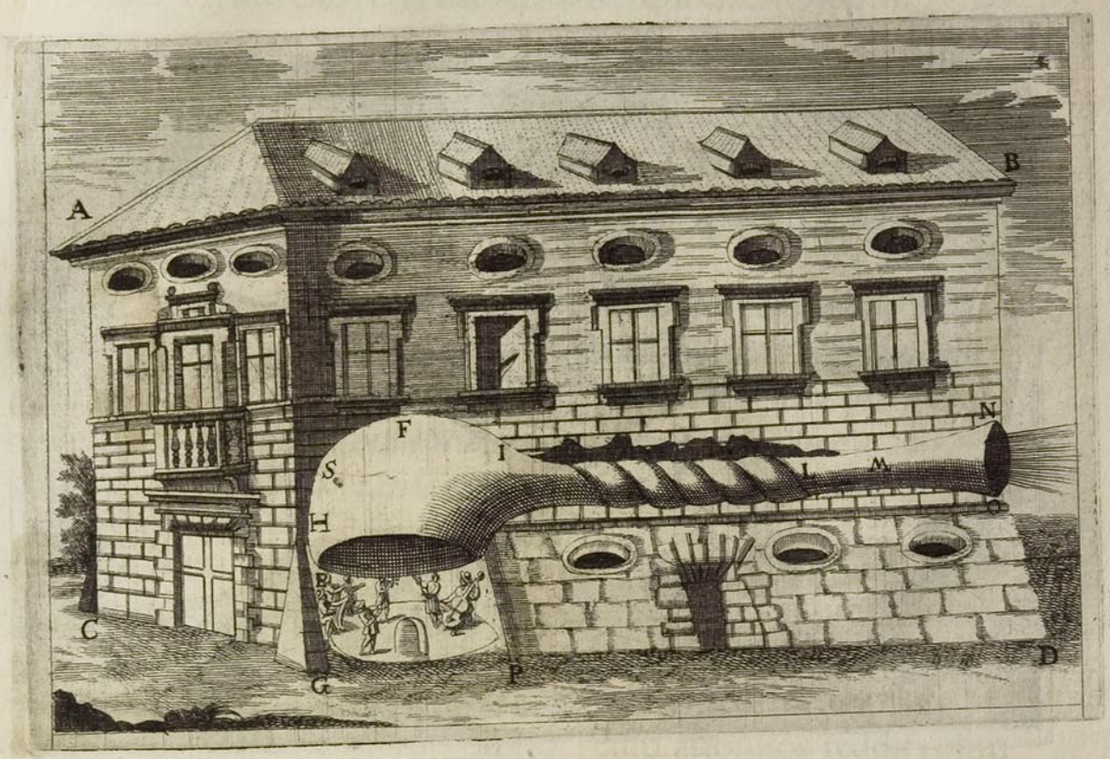
DE VARIIS ALIIS ARTIFICIIS MIRIFICIS, QUÆ dictorum tuborum beneficio fieri possunt, & dicitur Magia Phonurgica.

TECHNASMA I.

AMÆNISSIMAM MUSICAM TUM VOCIBUS, tum omni instrumentorum genere instructam, ad duo, aut tria milliaria exhibere, ita ut nemo, unde veniat, concipere queat.

REquirit hæc Musica locum separatum in aliquo Principis curiosi Palatio datâ operâ exstructum. Sit Palatium Principis, A B C D. fiat intra Palatium locus ab omnibus aliis separatus; E F G P. & in eo fornix ex gypso in concavam sphœræ superficiem, cycloplasticâ formâ quàm lævissimè elaborato, uti signant F G S H. in F I H. sectus, & infra positum spatium F I G P. deputetur Cantoribus, & Aulædis, cæterísque Organedis. Habeat autem hoc receptaculum portam secretam K. & fenestram vitream, per quam, quantùm satis erit, locus illuminari possit. His omnibus apparatis, extendatur ex supramemoratis tubis unus, *22. palmorum* longitudinem habens, uti tubus I L M N. qui ad L. & I. cum circulari fornicis superficie, omni sublatâ angulari scabritie, continuetur, per domûs interiora ad ultimum terminum extensus, ubi orificium amplum N O. in certum locum hominibus frequentem directus, omnium stupore Musicam exhibebit: Musici enim intra fornicem sphœricum I F G H. per portulam K. ingressi, clausóque strictè ostio, mox ubi cantare inceperint, ecce in occluso loco mirificè intendetur harmonicus sonus, & summum per varias in fornice factas reflexiones incrementum acquirens, cùm se exonerare nequeat, nisi per tubum L I M N O. per illum, majori adhuc, quàm primò acquisierat, vocum incremento, ad extra per orificium N O. in constitutum locum, etiam ad duo, & tria milliaria effundet, nemine in intermedio spacio existente, qui prodigiosam hanc Musicam non percipiat omnibus admiratione attonitis,

dum



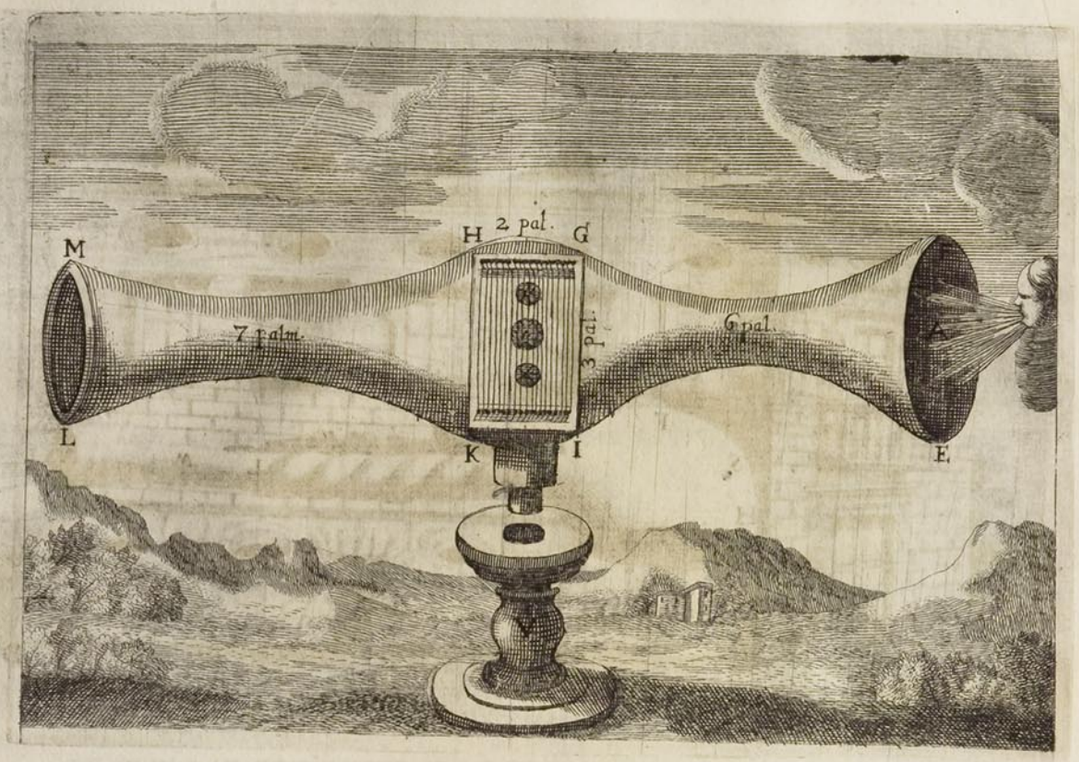
dum, unde; cœlone, an terrâ proveniat harmonicus polyphoniſmus, ſuſpicantibus. Hoc pacto per tubum meum jam ante multos annos in ſecretiori cubiculi mei receſſu, hujuſmodi Muſicam per cantores exhibere ſolebam, quæ adjungo, ut norit *Lector*, nil hîc me ſcribere, cujus experimentum non ſumpſerim. Hanc verò Muſicam exhibere potes, vel tubâ, vel fidium organi, lituorumvé harmonioſâ ſymphoniâ: hoc loco tubicen, cornicen, tympaniſta ſe vel ad remotiſſima ſpatia ſentire facient: quæ omnia ingenioſo Phonurgo in executionem deducenda relinquo. *Nota* tamen hæc effici non poſſe niſi in loco fixo, & ſtabili.

Quomodo omnis generis inſtrumentorum Muſica in remotiſſima ſpacia propagari poſsit.

TECHNASMA II.

TUBUM CONICUM ITA ADORNARE, UT NOvam, peregrinam, & omnibus incognitam harmoniam in remota ſpatia exhibeat.

SIt tubus E A F L M. in binas partes diviſus, quarum prior ad *6. pedes* longus, ita accommodetur, ut reliqua pars longior ei commodè, & quàm exactiſſime committi poſſit; deinde extremæ tubi partes ita diſponantur; ut rimam I K G H. relinquant



quant trium digitorum longam; deinde per ipsam immittatur instrumentum, in 3. *Technasmate*, quod sequitur chordis quotcunq; instructum, etiam differentis crassitudinis; extensis quidem, at sine ullo artificio, aut concordantia: Hanc machinulam, intra concavitatem tubi absconditam, eo modo, quem vides, constitues quàm optimè firmatam, ne à loco suo dimoveri queat. Dispositionem machinæ vidimus, jam usum quoque describamus.

Quomodo dirigenda sit Machina, ut Musica per ventum longè distantibus exhibeatur.

Musicam itaque exhibiturus Auditoribus, dirige machinam orificio suo E A F. supra fulcrum suum versatilem contra ventum, qui vehementior esse debet, qui magno impetu tubum ejusque orificium E A F. ingressus, chordas in machina I K G H. extensas in harmoniosum sonum animabit; qui deinde in reliquo tubo plurimùm auctus, atque in remota spatia per orificium L M. diffusus in modum plangentium, & ejulantium, omnium stupore, & admiratione percipietur; dum, unde tam exotica & lugubris Musica proveniat, nescii prodigiosum quemdam polyphonismum è cælo delapsum absentes & longè dissiti existimabunt; præsentes verò machinam quidem intuebuntur, sed, qua arte & industria sonus producatur, suspensi hærebunt; quæ uti longâ experientiâ à me comprobata sunt; ita veluti certa & infallibilia *Lectori* curioso hoc loco communicanda duxi. Verùm jam ea quoque, per sequentes

machi-

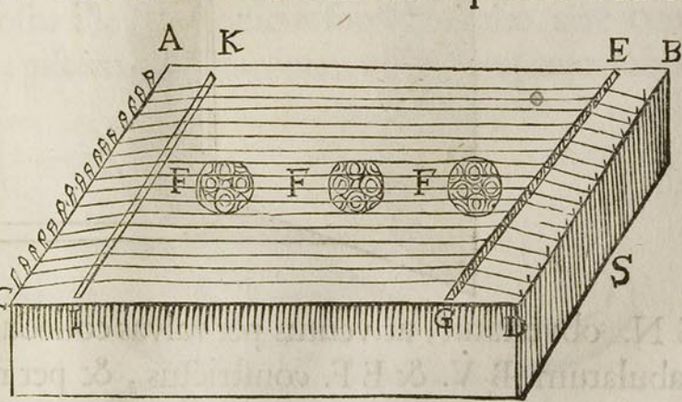
machinulas paulò fusiùs exponamus *ex Musurgia nostra* extracta. Quæ omina experientia multiplici à me comprobata sunt.

TECHNASMA III.

ALIAM MACHINAM HARMONICAM AUTOMATAM concinnare, quæ nullo rotarum, follium, vel Cylindri phonotactici ministerio, sed solo vento & aëre perpetuum quendam harmoniosum sonum durante vento excitet.

EST hoc machinamentum uti novum, ita prorsus facile & jucundum, & in meo Musæo summâ audientium admiratione percipitur; Silet instrumentum, quamdiu fenestra fuerit clausa, mox verò ac ea aperta fuerit, ecce harmoniosus quidam sonus derepentè exortus omnes veluti attonitos reddit; dum scire nequeunt, unde sonus proveniat, vel quodnam instrumentum sit, neque enim fidicinorum, neque pneumaticorum instrumentorum, sed medium quendam & prorsus peregrinum sonum refert. Ita autem instrumentum conficitur. Ex ligno pinûs resonantissimo, quibus fidicina instrumenta confici solent, instrumentum conficiatur 5. *palmos* longum, latum duos, profundum unum, hoc instrumentum 15. chordis æqualibus ex animalium intestinis, veletiam pluribus instruas, ut in præsenti *figura* patet.

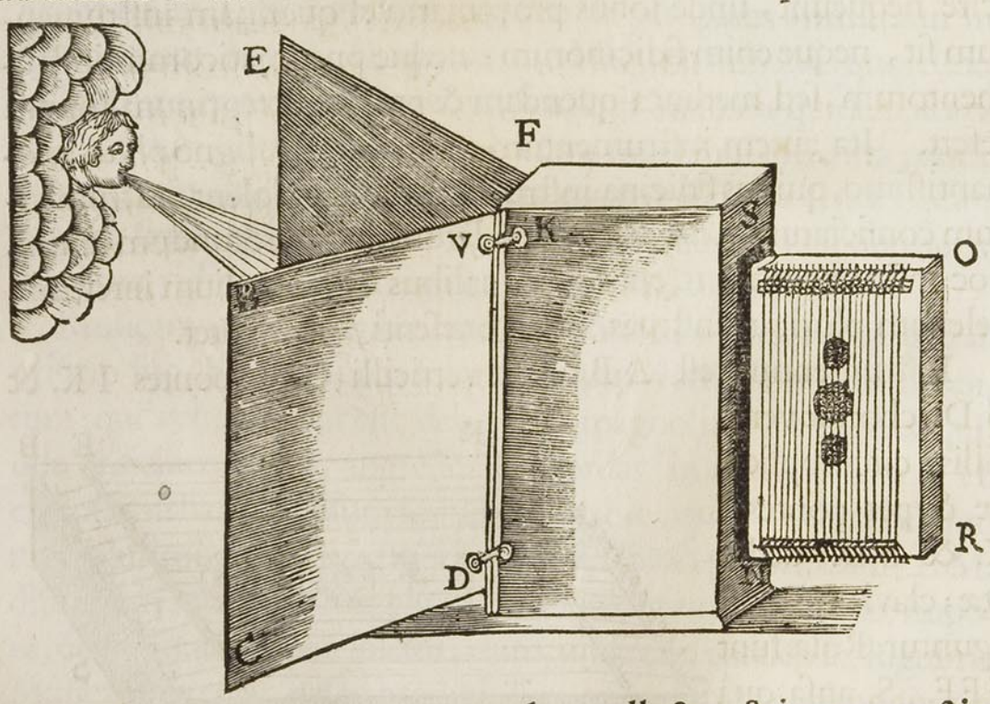
Instrumentum est A B C D. verticilli C A. pontes I K. & S D. chordæ verticillis circumplicatæ & per pontes I K. & S D. deductæ; clavis B D. affiguntur; Rosæ sunt F F F. S. ansa, quâ suspendi possit. Restat concordatio, quæ, non ut cætera instrumenta per 3. 4. 5. aut 8. perfici debet, sed omnes chordæ in unisonum aut Octavas, ut harmoniosus sonus sequatur, concordanda sunt. Estque hoc prorsus mirabile &



propè παραδοξον quomodo chordæ in uniſonum, aut in Octavas tenſæ diverſam harmoniam conſtituere poſſint. Verùm ut φαινόμενον muſicum neſcio, an à quoquam hactenùs obſervatum penitiùs enucleetur, cauſæque dicti ſoni aſſignentur, experimentum ab ovo, ut dici ſolet, ordiemur, ubi tamen inſtrumenti conditiones, & ubi illud ſtatui debeat, priùs declaraverimus.

Locus inſtrumenti non in libero aëre ſed in loco clauſo eſſe debet; ita tamen ut utrínque aër liberum abitum aditúmque habeat. Ventus autem varijs modis conſtringi poteſt: primò per canales conicos & cochleatos, quibus vocem ſuprà intra domum collegimus, deinde per valvas: Sint duæ valvæ ex ligno E F, & B V C D. in F. & V D. ita conjunctæ, ut tamen vento aditum præbeant ad ſpacium intra F. & K. & F E tabulas parallelas comprehenſum.

Valvæ extra, tabulæ intra conclave condantur, quibus à tergo ad rimam S N. inſtrumentum affixum ita obliquo ſitu rimæ



S N. obvertatur, ut ventus per valvas collectus, & intra anguſtias tabularum B V. & E F. conſtrictus, & per rimam elapſus omnes inſtrumenti S O N R. chordas feriat. Si enim inſtrumenta ad tabulas ſitum habuerint parallelum, non adeò felicem; ſi verò uti diximus, ita obliquatum fuerit, ut omnes chordæ vento expoſitæ ſint, optimum ſucceſſum ſortietur. Nam juxta venti lenitatem

tem aut vehementiam miram harmoniam intra cubiculum percipies, ſubinde omnes chordæ tremulum quendam ſonum, interdum avium cantus, aut organum hydraulicum, nonnunquam concentum fiſtularum, aliósque peregrinos ſonos exprimet, nemine vel ſuſpicante quodnam inſtrumenti genus id ſit, aut quâ manu, quo folle, quo artificio harmoniam efficiat, erítque hoc inſtrumentum tantò reconditius, & admiratione dignius; quantò fuerit occultius, tectiuſque. Porrò ſi omnes conclavis feneſtras clauſeris, ſonus pariter occluſus ſilebit, mox vel ad unam apertam conſueto ſuo ſono præſentes mirâ voluptate perfundet.

COROLLARIVM I.

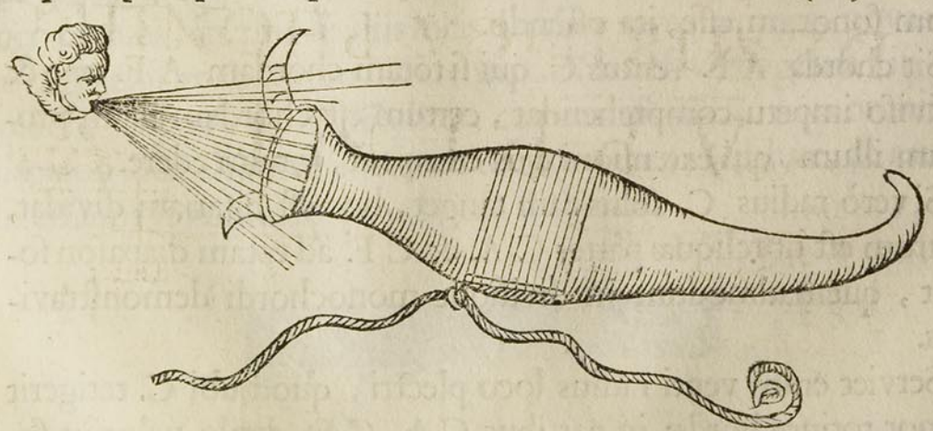
Machinam memoratam perpetuò reſonantem fabricari.

Si quis verò hujuſmodi harmonioſum ſonum in perpetuum continuare vellet, is machinam apparabit in turris alicujus patente loco eâ ratione accommodatam, ut in morem apluſtri ſive indicis ventorum ad eum ventum, qui actu ſpirat, verſetur, & ſic concepto aëre animata ſuaptè ſpontè ad quemcúnque ventum ſemper reſonabit.

COROLLARIVM II.

Ut in alto aëre prodigioſa Muſica percipiatur.

Ut verò prodigioſus ille harmonicus ſonus in alto aëre cum ſtupore percipiatur; piſcem vel Draconem volantem (cujus fabri-



cam fusè in *Magia Paraſtatica Artis Magnæ Lucis & Umbræ*

deſcripſimus) ita adornabis , ut ad utrúmque latus chordæ ad æquiſonum extendantur, quem mox ut liberiori auræ commiſeris, fune ſive attracto, ſive laxato, magno ſemper impetu chordæ cum intento Muſicæ effectu excitabuntur.

Quod ſi loco Draconis Angelum volantem formes; tantò prodigioſius ſpectaculum præbebit machinamentum , quantò ſonitus inſolentior fuerit, rariòrque. Innumera alia hujus ope machinamenta effici poterunt, præſtigiis haud abſimilia; verùm hæc artifici ſolerti relinquimus. Nihil igitur reſtat niſi ut jam oſtendamus , cur chordæ ad æquiſonum extenſæ diverſam tamen harmoniam efficiant. Suppono igitur primò experimentum ſequens.

EXPERIMENTVM.

Si quis chordam ex animalium inteſtinis extenſam vento in præparato paulò ante loco expoſuerit, obſervabit is chordam mox ſonare, non ſono illo extenſæ chordæ debito, ſed prorſus diverſo, modo enim *tertiam*, jam *quintam*, nunc *decimam quintam*, aut *vigeſimam ſecundam* , ſubinde *tertiam*, *quartam* aut *ſextam* ſervare; cujus rei cauſam, cùm nemo fuerit , qui reddere potuerit, noſtrarum eſſe partium rati ſumus genuinam hujus rei cauſam hîc aperire.

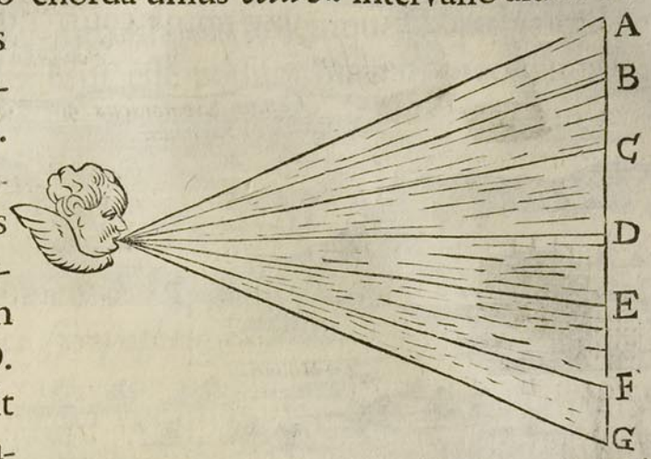
Suppono itaque primò , ventum non ſemper æquali impetu in chordam ferri, ſed radiis veluti quibuſdam nunc hanc, nunc illam chordæ partem, nunc tardiori, nunc velociori impetu ferire, atque hunc inæqualem ſcilicet venti impetum, cauſam tam diverſorum ſonorum eſſe, ita oſtendo.

Sit chorda A F. ventus G. qui ſi totam chordam A F. uno & indiviſo impetu comprehendat , certum eſt chordam illam proprium illum, qui extenſioni ejus competit, ſonum edere.

Si verò radius C. ſolus eam tanget, hoc eſt bifariam dividat, futurum eſt ut reliquæ partes C A. & C F. ad totam diapaſon ſonent , quemadmodum in diviſione monochordi demonſtravimus.

Serviet enim venti radius loco plectri, quod ubi C. tetigerit tremor totius chordæ in partibus C A. C F. duplo velociùs ſonabit

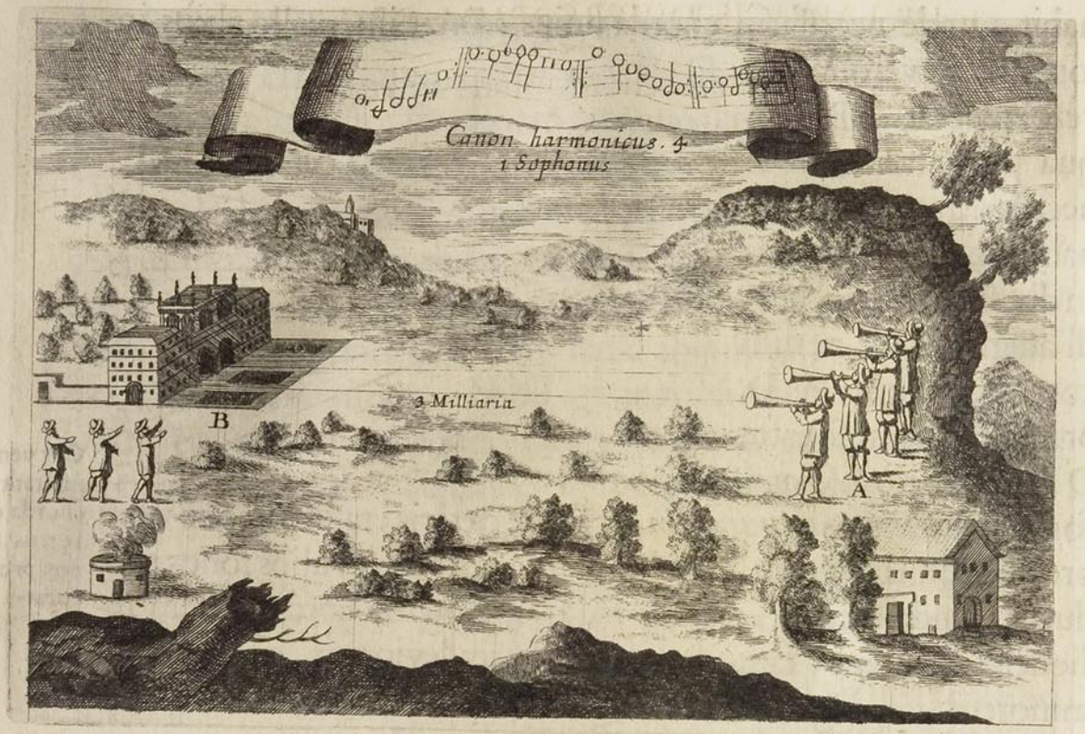
nabit, unde necessariò chorda unius *octavæ* intervallo altiùs intonabit. Si verò radius venti premat A B. reliqua pars chordæ B F. necessariò *quintam* sonabit ob dictas rationes in divisione monochordi assignatas; si iterum totum spatium A D. presserit ventus, sonabit D F. necessariò disdiapason, id est, *decimam quintam*, & sic de cæteris; radius itaque venti pro aliâ & aliâ incidentiâ in chordam, in eâ alios & alios sonos producet. Unde quantò ventosus radius majorem chordæ partem reliquerit intactam, tantò sonum producet leviorem, quantò verò minorem, tantò graviorem. Quod igitur in una chorda ventus facit, in innumeris aliis æquisonis faciet, atque hæc est genuina causa tantæ diversitatis sonorum, quæ in hoc instrumento percipiuntur. Nascitur subinde tremulus quidam sonus mirificè aures afficiens, qui certè aliundè originem suam non habet, nisi ab undulatione venti, qui non semper recto impetu; sed in morem fluctuum chordæ allabitur, & sic consequenter eodem motu chordam incitat, quo illiditur.



Cur vento incitata chorda diversos sonos producat.

COROLLARIVM.

Ex his quoque patet, unam & eandem chordam infinitos diversos sonos edere posse; nam ventus etiamsi fortiùs chordam in uno loco premat, in aliis & aliis locis debiliùs eam premens, novas & novas parturiet sonorum differentias. Nam si verbi gratiâ: in C. presserit fortiter, in B. debiliter, certum est C A. non omninò diapason, sed aliquod intermedium affectare. Sed hæc, de causa diversitatis sonorum in una chorda sufficiant.



TECHNASMA IV.

PHONOLOGIA HARMONICA ad 1. 2. 3. & amplius milliaria instituenda.

Musica campestris artificiosè in Villam dirigenda.

EXperimentum hoc ROMÆ fieri curavimus, & hoc pacto instituitur potest. Cùm aut Legatos, aut alios Principes in quopiam suburbanæ villæ Palatio rusticationis causâ versantes, peregrinâ aliquâ Musicâ quispiam ex Principibus loci Dominus recreare desideret; sic negotium instituatur. Præparentur 4. tubi conici ejusdem longitudinis, quos 4. Phonasci in A. loco opportuno consistentes, juxta canonem hîc appositum, vel quamcúnque aliam melodiam, per tubos in rusticanum palatium Villæ directos, differentibus vocibus, *Basso*, *Tenore*, *Contralto*, *Soprano*, uti vocant, concepto verborum tenore stentoreâ voce insonent. Tempus seligatur ad hoc ritè perficiendum opportunum, Medio sine ventis, nebulâ, pluviisque quieto & tranquillo. Et Hospites in suburbana villa rusticantes harmonicam Melodiam, unde ea proveniat, nescii cum admiratione percipient, tantóque plus obstupescent, quantò Phonologia erit occultior, maximè

ximè verò congrueret hujuſmodi exceptio Legatis Barbaris, uti *Turcis*, *Arabibus*, *Perſis*, ſub linguis unicuique proprijs, peracta: ſed & iis machinis pariter uſui eſſe poſſunt, quas in precedentibus jam expoſuimus.

TECHNASMA V.

OMNIS GENERIS EXPERIMENTA HARMONICA ſympathica exhibens.

SYmpathica experimenta vocamus illa, quæ ad ſonum aliorum reſonant intacta, mirâ quâdam ſonorum corporum proportione & ſimilitudine, quâ fit, ut ad ſonitum unius altera quoque moveatur intacta: quæ quidem proportio in corporibus non tantùm homogeneis, ſed & in heterogeneis locum habet. Unde plurima contingunt naturæ miracula, quorum tamen nemo facilè, niſi muſicorum Arcanorum inſignem habuerit notitiam, rationem reddiderit. Et chordam quidem alteram intactam movere non in uniſonum tantùm, ſed & in diapaſon, & diapente quoque concordatas, pænè vulgare eſt; quamvis ſemper tantò intacta tremat vehementiùs, quantò fuerit uniſono vicinior; Non aſſignabimus hoc loco rationem hujus effectûs, cùm fuſiſſimè eam in ſequenti libro expoſituri ſimus, ſed tantùm modum, quo plurima in Magia naturali admiranda contingere poſſint, aperiemus.

CAPUT XI.

DE RECONDITIORIBUS MACHINIS.

EXPERIMENTUM I.

MUSICAM SYMPATHICAM EXHIBERE, id eſt inſtrumentum concinnare, quod nullo alio agente, niſi Sympathico, harmonioſum ſonum exhibet.

NON inſtituemus hoc loco harmoniam in corporibus homogeneis, cujuſmodi eſſe poſſunt inſtrumenta fidicina, ſed in heterogeneis, hoc eſt, organo & inſtrumento fidicino, alijsque, ita enim harmonia diſtinctiùs

ctiùs percipietur. Accipe instrumentum chordis distinctum sonorissimo ligno compactum, cujusmodi in *Technasmate III.* proposuimus, hujus chordas ad organum aliquod perfectissimè concordabis, ita ut singulæ chordæ ad singulas organi fistulas perfectè unisonent. Hoc peracto ad sonitum organi cum instrumento in tantùm recedes, donec chordas moveri videris, & perfectum sonum reddere inveneris; atque hæc erit ipsius proportionata distantia; Quod si aliquæ chordæ non moveantur, signum id erit, fistulam chordæ non perfectè respondere, aut Octavâ superiorem esse. Vel consultiùs ita operaberis; instrumentum ad parietes interiores vicinorum conclavium vel optimè supra trabem organo continuam tamdiu hinc inde applicabis, donec motum sonúmque chordarum deprehenderis, & habebis quæsitum. Instrumentum enim fidicinum omnem harmoniam organi intra separatum locum perfectè exhibebit, & ne putes, me speculationem tantùm tradere, lege, quæ alibi de *Organo Moguntino* Chelyn in vicino choro pendentem casu incitante, retulimus, & de rei veritate nullum dubium remanebit. In hoc tantùm unica difficultas est, ut quis inveniat perfectam corporum similitudinem & proportionem cum distantia proportionata, quam qui invenerit, is haud dubiè admirandum quid in natura se invenisse gloriari potest. Est enim corporum quorundam sonorum ea ad invicem similitudo, ut mox ac unum insonuerit, alterum sonare quoque comperiatur, uti curiosè ex *Musurgia* supra ostendimus. Quæ omnia aliud nos experimentum docet; si enim quis Harpas, Tiorbas, Cytharas, Clavicymbala, similiáque instrumenta fidicina conclavi cuidam (omnibus priùs tapetibus sonum obtundentibus remotis) oppidò sonoro leviter suspenderit, is vel ad voces loquentium exoticam quandam solo aëris motu vocibus causato organa incitantis harmoniam non sine admiratione percipiet.

Instrumẽtum fidicinum ab organi sono incitari potest.

CONSECTARIVM.

De statuis ad certum sonum se moventibus.

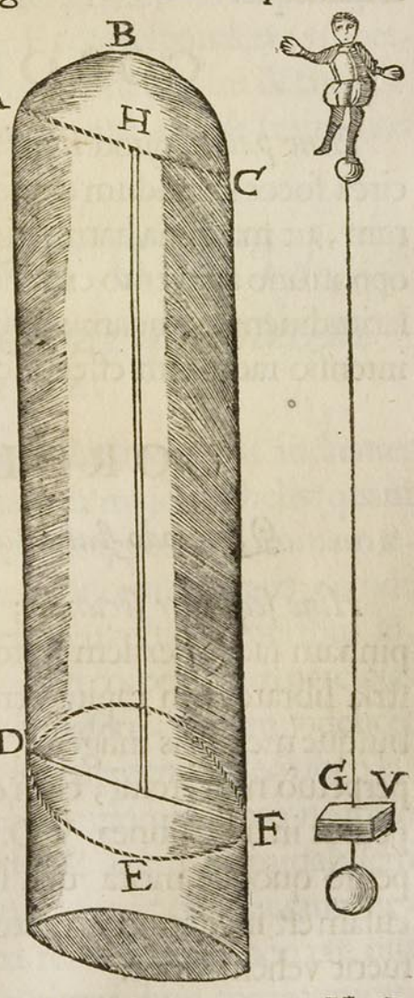
Retulimus in citata *Musurgia* statuas quasdam fuisse in Ecclesia quâpiam, quæ ad campanæ vicinæ sonum ad certam etiam organi fistulam (omnibus præsentibus tanquam miraculosum statuarum motum inclamantibus) moverentur; Patet igitur ex præceden-

cedentibus, quomodo ſtatuæ in Eccleſia quâpiam, quæ ſimilem effectum præſtant, fabricari poſſint. Nam ſtatua ex poroſo ligno facta, & ſonoro corpori proportionata ſupra trabem poroſum cum organo, vel loco campanæ continuum exactiſſimè librata intentum haud dubiè effectum præſtabit. De hujuſmodi Magicis *Ægyptiorum* ſtatuis ad plebis deceptionem fabricatis, *vide Oedipum noſtrum Ægyptiacum*, ubi multa curioſa & recondita reperies.

EXPERIMENTUM II.

DE SIMPATHICA HARMONIA PER conicas ſectiones.

SI quis cylindrum Parabolicum aut Hyperbolicum efformare ſciverit, is maximum in *Muſurgia* ſecretum ſe penetraſſe noverit. Pandamus arcanum.



Chorda quaſi perpetuum edens ſonum.

Paraboloplaſtæ formæ ope efformetur ſemicylindrus concavus parabolicus, quod fiet, ſi formam Paraboloplaſten conſtanti & recto motu in materia, uti gypſeâ, ad hoc idonea ſecundùm longitudinem traduxeris; eo enim motu in materia cedente & molli efformabitur ſemicylindrus parabolicus dictus; admirandæ in ſympathica harmonia exhibenda virtutis. Ita autem negotium inſtituatur: Obſerventur cum maxima diligentia duo in terminantibus parabolis foci, ex quorum uno ſi chorda ducatur in altero oppoſito parabolæ foco terminata tenſáque, erit inſtrumentum paratum ad ſympathicum ſonum. Sed rem litteris & figurâ declaremus. Sit cylindrus parabolicus A B C D E F. duæ parabolæ cylindrum terminantes A B C. ſuperior D E F. inferior H G. ſint foci parabolarum æqualium. Dico chordam ſeu nervum H G.

per utrumque focum extenſum quocunque motu etiam minimo incitatum iri. Cùm enim quælibet ſemicylindri ad axem normaliter facta ſectio parabola ſit, in ſemicylindracea verò illa ſuperficie infinitæ parabolæ concipi poſſint; fit,ut vox vel ſonus & motio aëris quælibet in hanc ſemicylindraceam ſuperficiem parabolicam incidens, dummodò cylindro ad angulos rectos incidat, tot actinoboliſmos parabolicos efformet, quot parabolæ æquales in dicto ſemicylindro concipi poſſunt. Cùm præterea chorda per H G. focos ſit extenſa, tranſibit illa conſequenter omnium reliquarum parabolarum in dicto ſemicylindro conceptibilium focos. Cùm verò in focorum centris unitio confluxuſque radiorum contingat, & in iiſdem intenſio ſoni continget. Tota ergo chorda multiplici radiorum confluxu impulſûſque multiplicatione agitata tremet, ſonabítque.

COROLLARIVM I.

Perpetua Harmonia quomodo fieri poſſit.

Hinc patet, quod ſi quis tres aut quatuor chordas ſibi vicinas circa focos ſecundùm conſonantiam in 3. 5. & 8. intenderet, futurum, ut machina harmonicum murmur perpetuò exhiberet loco opportuno aut vento expoſita. Habet enim hæc ſonora linea H G. latitudinem quandam phyſicam, ſpaciúmque aliquod, intra quòd intenſio radiorum effectúſque acuſtici aut ſonori contingant.

COROLLARIVM II.

Quomodo ſtatua quæpiam perpetuò moveri poßit.

Statua ſemper mobilis.

Hinc ſequitur ſecundò; quod ſi quis loco chordæ chalybeam pinnam facilè flexilem in foco G. annexo pondere V. cùm induſtria libraret, in capite verò imagunculam mobilibus verſatilibúſque membris infigeret, futurum, ut ſtatua hæc unà cùm pinna perpetuò moveretur; cùm enim confluxus agitationis aëris perpetuus in unica linea V O. contingat, illa continuò incitata, perpetuò quoque mota una ſecum incumbentem dictam imagunculam eſt incitatura & tanto quidem vehementiùs, quantò motus fuerit vehementior.

COROL-

COROLLARIVM III.

Ex hiſce patet, quanta nobis conicarum ſectionum notitia miracula præſtet. Verùm, cùm de hiſce in *Magia Lucis & Umbræ* fusè tractaverimus, hìc longiores eſſe noluimus.

EXPERIMENTUM III.

CHORDAS INTACTAS INCITARE ſono vitri.

SI quis ſcyphi vitrei oram madefactis priùs digitis raſerit, is brevi tinnulum quendam ſonum percipiet, ſi præterea ſupra ſcyphum chordam extenderit ad eum ſonum æquiſonum, is chordæ non tantùm tremorem, ſed & ſonitum perfectè ſentiet; Si quis igitur compluribus poculis vitreis chordas correſpondentes ſuperextenderit, habebit is muſicam ex miro quodam tinnitu & chordarum ſtrepitu compoſitam; de hoc experimento, *vide* fusiùs nos tractantes in *prima parte Muſurgiæ.*

EXPERIMENTUM IV.

UT QUIS INGENTES CAMPANARUM fremitus ſe audire putet.

EST & hoc inſigne & in maximam admirationem audientes rapiens experimentum. Accipe unam ex majoris chelis (quam *Violone* vulgò dicunt) chordis; huic appendes laminam æneam, aut aliud quodcunq; tinnulum & ſonorum corpus; deinde utrumque chordæ extremum digitis circumvolutum auribus inſere, illisâque pendente lamina alteri vicino corpori, eum percipies ſonum, quem nunquam tibi primò perſuaſeris, ſonum videlicet omnium campanarum ſonitum longè excedentem; ſi verò loco laminæ acceperis regulam æneam (quò longiorem, tantò negotio propoſito aptiorem) percipies ex gravi & acuto formidabilem prorſus ſonitum, & quò quidem longior fuerit chorda, tantò intenſiorem ſonum edet. Cujus quidem rei alia cauſa non eſt, niſi tremor metalli tinnuli, qui chordæ tinnitum dum communicat, communicatum ſibi chorda fremitum deducit ad auditum, ubi

clauſus & intrinſecus aër per muſculos ſuos acuſticos uti vehementer concutitur, ita & vehementiſſimum quoq; ſonum exhibet. Id ſanè mirabile, non alia corpora, ſed illa tantùm, quæ tinnitu gaudent, ut metallicæ laminæ & regulæ omnes, hunc effectum præſtare.

COROLLARIVM.

Si hujuſmodi inſtrumentum intra ciſternam aliquam vehementer reſonantem per chordam dimiſeris, & utrumque chordæ extremum auribus inſerueris, deinde laminam muro alliſeris; audies, ſupra quàm dici poteſt, vehementem ex variis compoſitum vocibus fremitum.

EXPERIMENTUM V.

OMNI GENERE LIGNORUM, METALLORUM, aut Vitrorum Muſicam inſtituere.

QUomodo Zylorganum, quo eſt ex varia & harmonica variorum teſſellorum ligneorum vitreorumvé variæ magnitudinis diſpoſitum, conſtruendum ſit? in *Organica Muſica* fusè dictum eſt, quare citatum locum adire poteris.

EXPERIMENTUM VI.

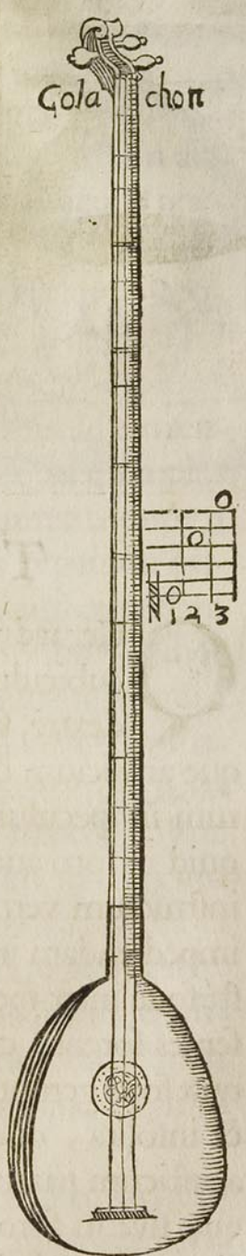
DE VARIA ALTERATIONE SONI IN chordis.

CHorda ſonum incitat juxta conditionem corporum illi loco fulcri, quòd ponticulum dicunt, ſubſtratorum; ita ſi extenſæ chordæ majori, lapillis aut piſis priùs injectis veſicam vento inflatam ſubſtraveris, arcúque ſetaceo chordam raſeris, ridiculum quemdam ſonum ſenties ſcenicis Intermediis aptum; ſi eidem vitreum corpus ſubdideris, peregrinum quendam tinnitum æmulabitur chorda, & ſic de cæteris; quæ omnia ingentem ſuppeditant peregrinorum inſtrumentorum materiam.

EXPERIMENTUM VII.

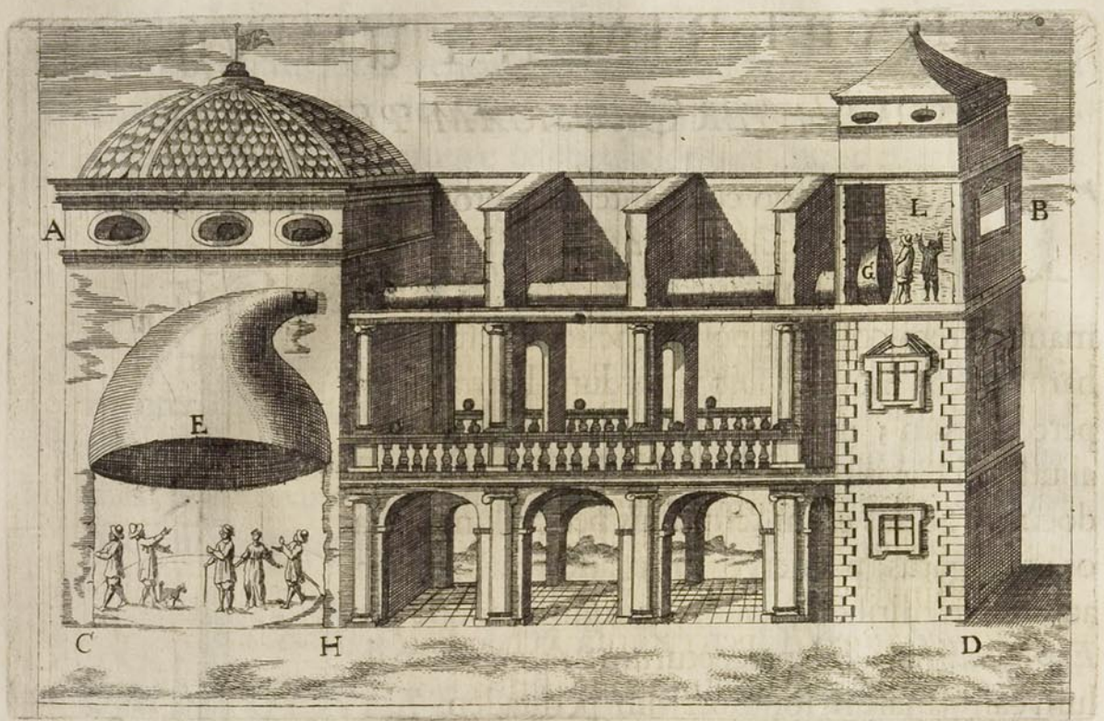
UT SURDASTER MUSICAM PERCIPIAT.

TEstudo oblongo collo intentum propositum efficiet. Sit testudo, vulgò *Colachone*, fidibus instructa, apprehendátque surdaster dentibus extremam partem colli, ac posteà incitetur testudo in harmonicos motus. Dico, surdum harmoniam percepturum; cujus quidem rei veritatem non aliud nisi experimentum in surdastro factum nos docuit. Sonus enim testudinis per collum intra os propagatus, per nervos in organo acustico, vim auditivam mirificè excitat. Surdum quoque per *Experimentum IV.* percepturum vehementem illum campanarum sonitum mihi persuadeo.



COROLLARIVM.

Ex his patet, si in instrumentis quibuslibet in chordis collum quoddam sive brachium oblongum ipsis continuum propagetur in quamcunque distantiam, uti per intermedios muros, dummodo muros non tangat, futurum ut extremum colli dentibus apprehensum, sonum cytharæ non secus ac si præsens esset, exhibeat. Eundem enim effectum in collo cytharæ, quàm in oblongis trabibus soni propagationem præstare in præcedentibus diximus; cùm enim collum corpori totius sit continuum, certè ad sonitum fidium, uti vicinæ, sic & remotiores atque adeò totum corpus tremet, qui tremor cùm harmonica sit aëris propagatio, sonum consequenter organo acustico per os & dentes in remoto tam distinctè, ac si præsens foret, exhibebit.



TECHNASMA I.

QUemadmodùm hodie tubi optici conficiuntur, qui intra cubiculum exhibent quicquid foris ab hominibus agitur, dextrè, siniſtrè, infernè, ſupernè repræſentatum; totúmque artificium conſiſtit in varia reflexione ſpecierum extrinſecarum in ſpeculum pro motu tubi factâ, ut ſi quis nôſſe cupiat, quid in foro aut plateâ peragatur, is tubum primo egregiâ arte inſtructum vertat, unàcum ſpeculo ciſtulæ ad lucem ſuperfluam impediendam incluſo. Et variæ hominum formæ, habitus, geſtúſque inter ſpeculum reflexæ tubum inſpicienti mox, ac ſi præſentes forent, comparebunt. Videbit itaque tubiſpex omnia, quæ foris geruntur, ipſe omnibus inviſibilis: Res ſanè uſui nova & inſolita, quo & nos olim luſimus. Haud ſecus tibi tubum acuſticum parabimus, quo intra ſecretum cubiculum omnia ea, quæ ſive in foro, ſive atrio alicujus palatii homines garriunt, audias. Sit Palatium A B C D. Forum aut platea ſive atrium alicujus palatij C H. fiat tubus E F G. per interiora palatij ductus in cubiculum ſecretum G L. dico inter cubiculum G L. quotquot ibi fuerint, audituros diſtinctè & clarè, omnia verba, rixas, riſus & ſimilia populi commorantis in atrio aut platea D H. voces

Sicut tubo optico introducuntur ſpecies viſibiles, ita acuſtico ſpecies ſonoræ.

ces enim per tubi umbonem E. & per canalem E F G. propagatæ in conclavi G L. clarè ſe ſiſtent. Uti experientiâ factâ nobis conſtat.

TECHNASMA II.

OTICORUM INSTRUMENTORUM FABRICA.

INſtrumenta ad exemplar aurium animalium magna vi acuſticâ pollentium facta, magnam quoque vim ad confortandum auditum habent. Auribus autem animalia oppidò acutis prædita ſunt Cervus, Canis, Lupus, cæteráque omnia animalia multùm aurita; Inter cætera verò maximè admirabilis eſt auris leporinæ fabrica, quod cùm timidiſſimum animal ſit, & prorsùs inerme, natura id tum auditu acutiſſimo, tanquam hoſtium exploratore ad præſentienda pericula, tum pedibus ceu armis ad currendum aptis munîſſe videtur. Si quis igitur haberet ad exemplar auris leporinæ concinnatum tubum oticum : inveniret is mirum in confortando auditu arcanum; habet id generis organum primò externam aurem longiſſimam & veluti Ellipticum quoddam involucrum cartilagineum in omnem partem ad ſonoros radios meliùs intra id colligendos verſatile, deinde ex ſtricto in longum & cavernoſum ſpacium dilatatum tandem in cochleam terminatur, huic verò cochleæ prætenditur membrana illa, quam in Anatomia tympanum diximus cum malleo incude & ſtapede; Vox igitur aure illa oblonga & verſatili intra cavernoſum internæ auris meatum colligitur, ubi unica reflexione augmentata magna vi illabitur cochleato meandro, ibíque tympano illiſa aërem internum commovet, unde tandem acutiſſima illa, quàm in leporibus miramur, contingit ſenſatio. Ad naturæ igitur induſtriam ſi tubum oticum compares, invenies admirandum quoddam in confortando facilè auditum, ut dixi, arcanum.

Ut verò in hac naturæ imitatione ſecuriùs procederemus, animalium quorundam auditu præ alijs pollentium aures per peritiſſimos Anatomicos fieri curavimus, quas *Iconiſmo 2. in Muſurgia noſtra* ſpectandas exhibuimus, ut juxta latentem naturæ in organo auditûs fabricam in apertum deductam artis tuæ opus conformares, tubósque oticos affectatâ induſtriâ conficeres.

PRAGMA-

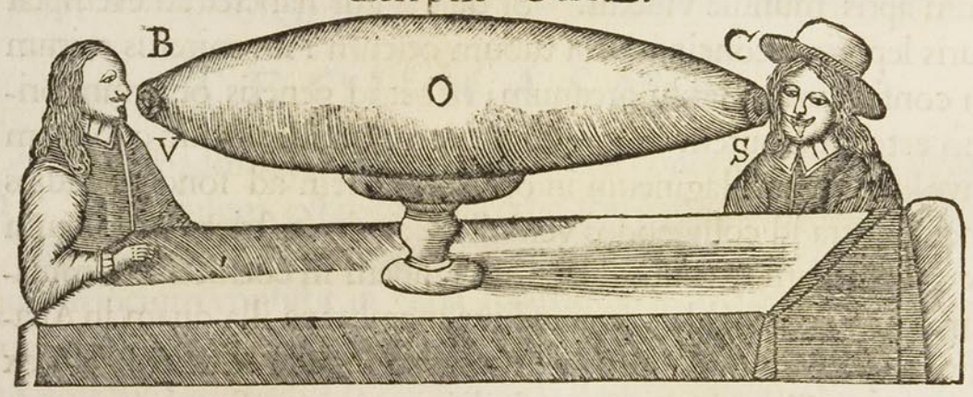
PRAGMATIA.

Tuborum Oticorum Conſtructio.

OMNIS GENERIS INSTRUMENTA ACUSTCA in uſum & commodum ſurdaſtrorum conficere.

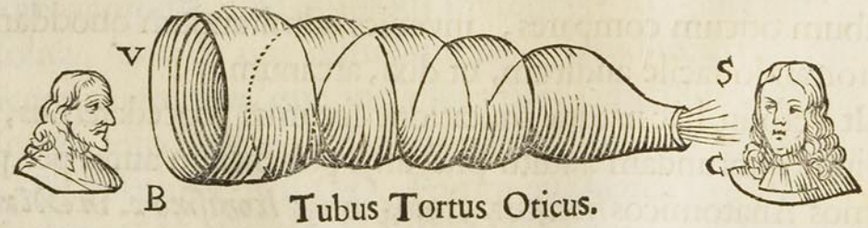
QUicunque præcedentia bene intellexerit, nullam in acuſticis inſtrumentis omnis generis conficiendis habebit difficultatem : cùm omnes tam circulares, quàm parabolici, hyperbolici, elliptici tubi in minori proportione conſtructi, auribus applicati mirificè auditum roborent, inter cæteros tamen ellipticus & cochleatus tubus omnibus reliquis palmam præripere videntur, fiat autem ellipticus tubus O. hoc ingenio ut unum centrorum acuſticorum præciſsè auri ſurdaſtri S C. alterum extremum loquenti B V. reſpondeat, ut in *ſequenti figura* apparet.

Ellipſis Otica.



Alterum inſtrumentum eſt tubus cochleatus, qui, cùm ad exemplar fabricæ aurium conſtitutus ſit, mirum ad ſonos congregandos vim habet. *Figura* ejus ſequitur.

Tubus Oticus cochleatus.



Tubus Tortus Oticus.



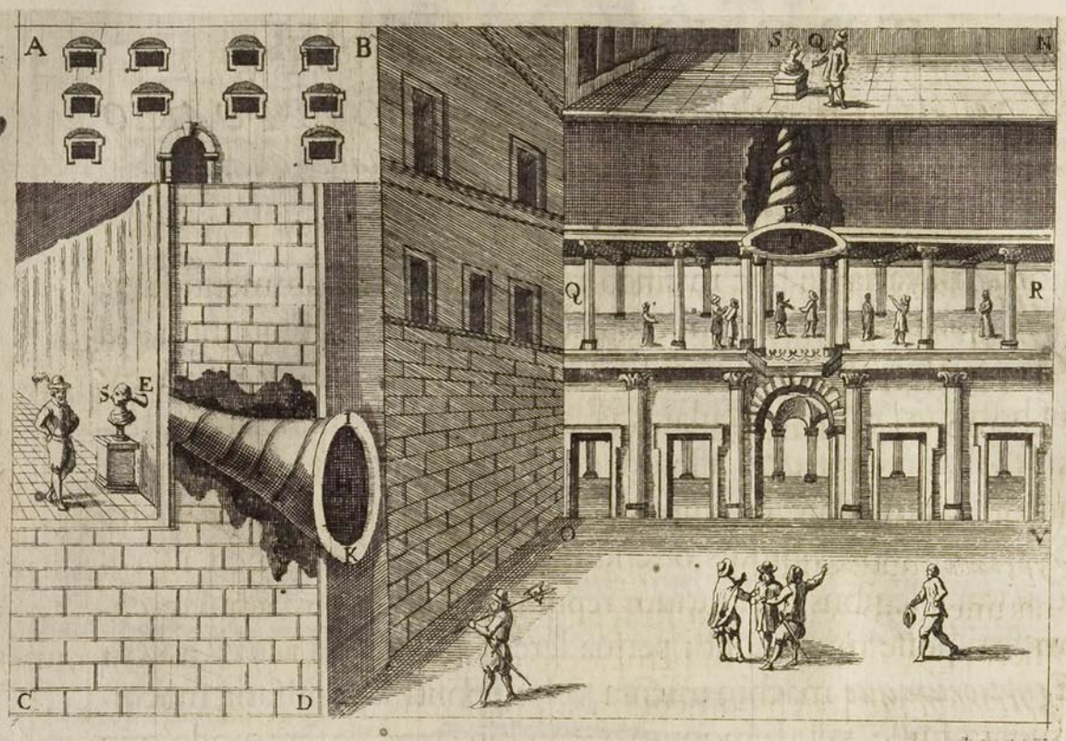
TECHNAS-

TECHNASMA III.

EX MAGIÆ NATURALIS PROMPTUARIO

Statuam conficere, omnis generis tam articulatos, quàm inarticulatos ſonos pronunciantem.

VArii varia de hoc mirifico machinamento commenti ſunt; qui ſecretiorum philoſophantium dogmata ſequuntur, id omnino fieri poſſe putant. Nam ALBERTUM *Magnum* caput hominis, quòd articulatas voces perfectè pronunciaret admirabili ſolertiâ confeciſſe aſſerunt; *Ægyptios* quoque varias ſtatuas confeciſſe articulatè quidlibet pronunciantes, in *Oedipo noſtro Ægyptiaco* multis modis oſtendimus. Nonnulli tamen id veluti naturæ legibus contrarium repudiantes, ſimile machinamentum fieri poſſe minimè ſibi perſuadere poſſunt; ALBERTI autem *Ægyptiorúmque* machinamenta vel ſuppoſititia & falſaria machinamenta fuiſſe, vel dæmonum ope architectata, eo ferè modo, quo dæmonem olim per oracula & ſtatuas articulatâ voce reſponſa dediſſe legimus, aſſerunt. Multi tamen putant ſtatuam fieri poſſe eo ingenio architectatam, ut voces aliquas articulatè pronuntiet; ita enim ad exemplar naturæ Laryngem, linguámque, cæteráque vocis inſtrumenta aptari poſſe, ut vento animata manifeſtum articulatæ vocis effectum præſtet. Quicquid ſit de famoſo illo ALBERTI *Magni* capite, cæterisque *Ægyptiorum* machinamentis diſputare nolumus, utpote ipſo facto ἀδύνατον Quare aliam hujuſmodi ſtatuæ conſtruendæ methodum in hoc loco, quâ, quomodo id in opus deduci poſſit, demonſtrabimus, & ne verborum tantùm ampullis id promittere videamur; hoc loco ſtatuam fabricari docebimus, quæ non articulatè tantùm, ſed & quoſlibet ſonos, cantúsque proferat, ad quodlibet reſpondeat, quaslibet animalium voces affectet, innumeráque hujuſmodi ἄπιστα ſanè & παράδοξα præſtet. Ita autem auſpicaberis; In conclavi A B C D. in quod tubus cochleatus in præcedentibus deſcriptus deducetur in E. vel in verticali tubo S. ſtatua fiat ore oculísque mobilibus, totóque corporis ſitu vitam ſpirans, quæ quomodo confici poſſit, in *Statica noſtra Taumaturga* ex profeſſo docuimus; hæc ſtatua certo & deputato loco ita conſtituatur, ut terminus tubi cochleati oris con-



cavo præcisè reſpondeat, habebísque ſtatuam quidlibet articulatè proferentem perfectam, conſummatámque. Nam hæc ſtatua perpetuò garriet, jam voces humanas proferendo, jam voces animalium, jam ridere & cachinnari, nunc cantare, ſubinde flere & ejulare, nonnunquam vehemêntiſſimos ventos exſufflans cum admiratione audietur. Cùm enim Orificium cochleæ publico loco reſpondeat, omnia verba hominum extra prolata intra tubum cochleatum recepta ſeſe intra os ſtatuæ ſe prodent; Si canes latrent, ſtatua latrabit; ſi quis cantaverit, cantu reſpondebit &c. Si ventus ſpiraverit, is intra cochleam receptus, vehementiſſimos ventos ſtatuam evomere coget; unde applicata illi fiſtula ludere videbitur; Si tubam ori admoveris, tuba clanget, innumeráque hujuſmodi ludicra omnia occulti canalis cochleati diſpoſitione exhibebit. Vide ſchema Iconiſmi præcedentis, in quo conclave ſeu penetrale ab omni hominum conſortio ſecretum ſit A B C D. ſtatua verò ſit E. tubus cochleatus craſſiſſimo muro D E. inſertus ſit, orificium tubi latè patens I H K. continget igitur, ut quidlibet in publico loco ſeu foro prolatum, atque intra os tubi collectum in conclavi à ſtatua E. reddatur. Si verò tubum hunc cochleatum verticaliter diſponas, meliorem effectum res ſortietur, juxta ea,

Admirandum ſtatuæ omnis generis ſonos exprimẽtis prodigium.

ta ea, quæ in præcedentibus diximus. Sit conclave aliud, (ut in *figura* Palatii M N O V. patet) in quo ſtatua S. tubus cochleatus P O Q. ſtatuæ ori inſertus ſit. Orificium patulum ejuſdem T. publicum Epiſtylium Q R. hominum multitudine frequentatum; quorum voces intra os T. receptæ in ſtatuam deferentur, & auribus aſtantium perfectè, uti priùs ſe ſiſtent. *Vide figuram*; quæ innumeras alias horum tuborum diſponendorum rationes ſuggeret.

TECHNASMA IV.

INTRA FABRICAM QUAMPIAM CONUM SPIralem retortum ſive cochleatum tubum ita ordinare, ut quoſcunque articulatos ſonos in interiori conclavi à publico quantumvis remoto, ita certè & diſtinctè reddat, ac ſi ad aures contingerent, nemine, unde provenire poſſit, ſuſpicante.

vide Iconiſ.

PErfectiſſimum & omnium maximè admirandum Echotectonicum machinamentum meritò in hunc locum reſervavimus, quo, quid in magia naturali mirabilius effici poſſit, neſcio, verùm ne Lectorem curioſum diutiùs ſuſpendam, rem paucis expono. Inſculpatur in ſaxo aut rupe naturali, vel ſi locus id non poſtulet, in gypſo, argilla, vel topho, aut ſymplex aut cochleatus tubus ſive conus ſpiraliter contortus efformetur hoc ingenio, ut eminus patentiſſimum habeat versùs locum aliquem publicum multitudine hominum frequentatum, exporrectum orificium; alter autem tubi terminus in parvulum foramen intra conclave interius, & ab hominum frequentia remotum deſinat, ſuperficies conica cylindracea aut cochleata interior exactiſſimè, quantùm in materia ſaxea, gypſea, aut alia quavis ex ferreis, æneiſq; laminis confecta poſſibile eſt, ſit polita, vel ſi ſaxum rudius fuerit, ſuperficies interior gypſo ad terſiorem polituram incruſtetur. Hoc machinamento peracto, dico, nihil tam occultum in oppoſito foro, platea, aut publico loco, qui orificium cochleati tubi reſpicit, dici poſſe, quod per tubam, aut cochleam non transferatur in reconditum illud conclave: In hoc igitur diverſas animalium voces, occulta hominum murmura, cantillationes, fletus & ejulatus ho-

minum ita distinctè & clarè percipies, ac si in ipso conclavi contingerent, nemine vel suspicante, unde tam prodigiosus sonorum effectus proveniat: Fabricam contemplare in *Iconismo præcedenti*, ubi Palatium repræsentatur literis A B C D. cochleatus tubus muro insertus vel rupi incisus S I K. cujus orificium H. terminus ejus E. forum L. in quo nihil tam occultè proferri potest, quod non intra conclave quantumvis dissitum percipiatur; atque hoc est machinamentum, quod non parabolicas tantùm sed & ellipticas omnésque, quotquot hucusque propositæ sunt, acusticas fabricas longè superat, cùm ad naturæ exemplar in aurium fabrica observatum sit constructum, & infinitis reflexionibus vocum (ut in problemate præcedenti ostendimus, unde & vox mirificè intenditur) scateat. Potest autem hujusmodi tubus duplici situ, vel horizontali aut laterali ut H E. vel verticali ut P O. constitui, uterque insignes effectus producit, verticalis potentior est, eo quòd vox faciliùs sursum quam deorsum aut lateraliter feratur; Utrumque tubi-ductum in *præcedenti Iconismo* repræsentavimus. Invenimus autem hoc admirabile machinamentum occasione Auris DIONYSII *Siculi* SYRACUSIS adhuc superstitis, cujus descriptionem vide in antecedentibus paulò uberiùs traditam.

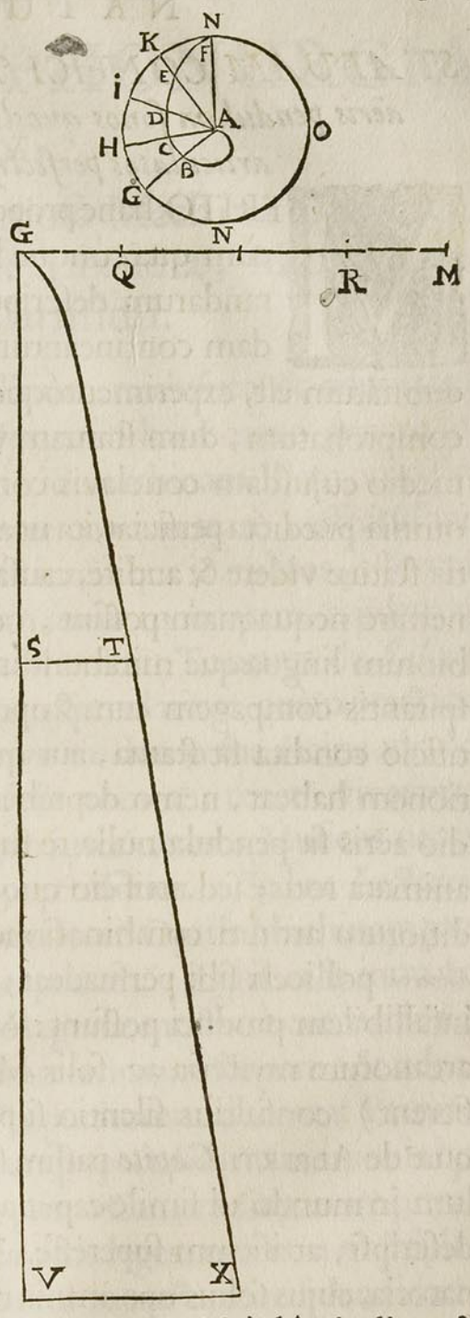
Digressio de Cono cochleato.

Cur verò in Cono cochleato sive contorto helici tanta vis sit multiplicationis soni, meritò cuiquam mirum videri debet. Certè cùm diu multúmque mecum de hoc negotio cogitarem, tandem helicem conum certa ratione tortum, nescio quid parabolicum affectare deprehendi, in quo infinitæ sonorum conglomerationes dum fiunt, mirùm non est, tantam eum in multiplicando sono vim obtinere.

Verùm & helicem lineam parabolicæ æqualem dari posse notum est, quod ut *Lector* curiosus intelligat; sit helix linea intra circulum N g n o. signata litteris a b c d e f n. dico, si axis parabolæ G S. assumatur æqualis semi-perimetro n g N. circuli n o N g. & semi-ordinata parabolæ T S. assumatur æqualis semidiametro a g. dicti circuli; Deinde per verticem G. axis parabola describitur G T. quæ per terminum semiordinatæ S T.

tran-

tranſeat. Dico, G T. parabolam helici lineæ a b c d e f n. æquatum iri. Quæ omnia dependent ex diverſis motibus, quêis utraq; linea ſimiliter & æqualiter deſcribitur.



Si enim tangentem parabolæ G m. in quotlibet partes æquales ſemidiametro circuli a g. diviſeris, erunt motus ex A. in g. æquales motui ex G in Q. & motus ex N. per g h i k n. ſemiperimetrum factus ex hypotheſi æqualis motui ex G in S. per axem parabolæ facto. Hinc patet ſi ſemiordinatam ſumas æqualem G N. vel duplam S T. eamque in continuata parabola applices X V. inter G V. & G X. parabolam G T X. duplo majorem fore helice a b c d e f n. vel eidem bis ſumptæ æquari. Si verò ſemiordinatam triplo diametro a g. majorem in continuata parabola applicueris, habebis parabolam helice triplo majorem, & ſic in infinitum, quæ omnia fuſiùs hic demonſtrarem niſi ea aliis locis reſervâſſem.

Sufficit igitur ſcire cochleati tubi vim omninò cum paraboli-cis tubis aliquid commune obtinere, quæ & ideò hîc indicanda duxi, ut Tyronibus ad hujuſmodi inexhauſtas naturæ gazas penitiùs rimandas animum adiicerent.

ANACE-

ANACEPHALEOSIS MAGIÆ NATURALIS.

STATUAM CONFICI POSSE AIO IN MEDIO aëris pendulam sonos quoslibet tam articulatos, quàm inarticulatos perfectissimè pronunciantem.

MERITO hanc propositionem Anacephaleosin dicimus, cùm quæcúnque hactenus allatæ sunt rerum admirandarum descriptiones, hîc veluti in Epitome quadam contineantur; nam, quod dicam, certum & indubitatum est, experimentóque quantùm fieri potuit, mirabiliter comprobatum, dum statuam videlicet confici posse dico, quæ in medio cujusdam conclavis constituta, vel in aëre etiam pendula omnia prædicta perficiat, ita ut astantes prodigium quidem loquentis statuæ videre & audire, causam tamen reconditi Sacramenti penetrare nequaquam possint, oculorum observabunt motum, labiorum linguæque mirabuntur agilitatem, totius corporis vitam spirantis compagem cum stupore intuebuntur; Verùm quo artificio condita sit statua, aut quàm abditam motûs sui machinationem habeat, nemo deprehendere poterit, cùm statua in medio aëris sit pendula nulla re fulcita, nulli canali contigua, nullis animata rotis; sed artificio quodam purè naturali, & variâ reconditiorum artium combinatione constituta. Nemo tamen me ἀδύνατα polliceri sibi persuadeat; quæcúnque promitto in effectum infallibilem produci possunt: Modum tamen, (ne tam sublimia arcanorum mysteria ac solis Magnatibus revelanda cuivis obvia fierent) consultiùs silentio supprimendum duxi. Si vera sunt, quæ de ALBERTI *Capite* passim sparguntur, dicerem profectò nullum in mundo ad simile caput architectandum, præterquam quod descripsi, artificium supereſſe. Tanti momenti res est Ars combinatoria, cujus solius ope omnia mundi arcana panduntur, quicquid in qualibet scientia abstrusum & admirabile est eruitur, quam, qui calluerit, is in arcanarum rerum inquisitione scrutinióque nihil sibi adeò clausum, abditúmque esse reperiet, quòd intimè penetrare & sui juris facere non valeat. Latent enim omnia arcana naturæ in certa rerum applicatione, sicuti certi & reconditi sensus sub aliis & alijs nominibus; quos, qui eruere feliciter noverit; næ de hoc illud PHOCYLIDIS congruè dici posse existimo. πλήσιον ἔστι θεοῖς.

Admiranda fabrica statuæ magicæ.

APPEN-

APPENDIX.

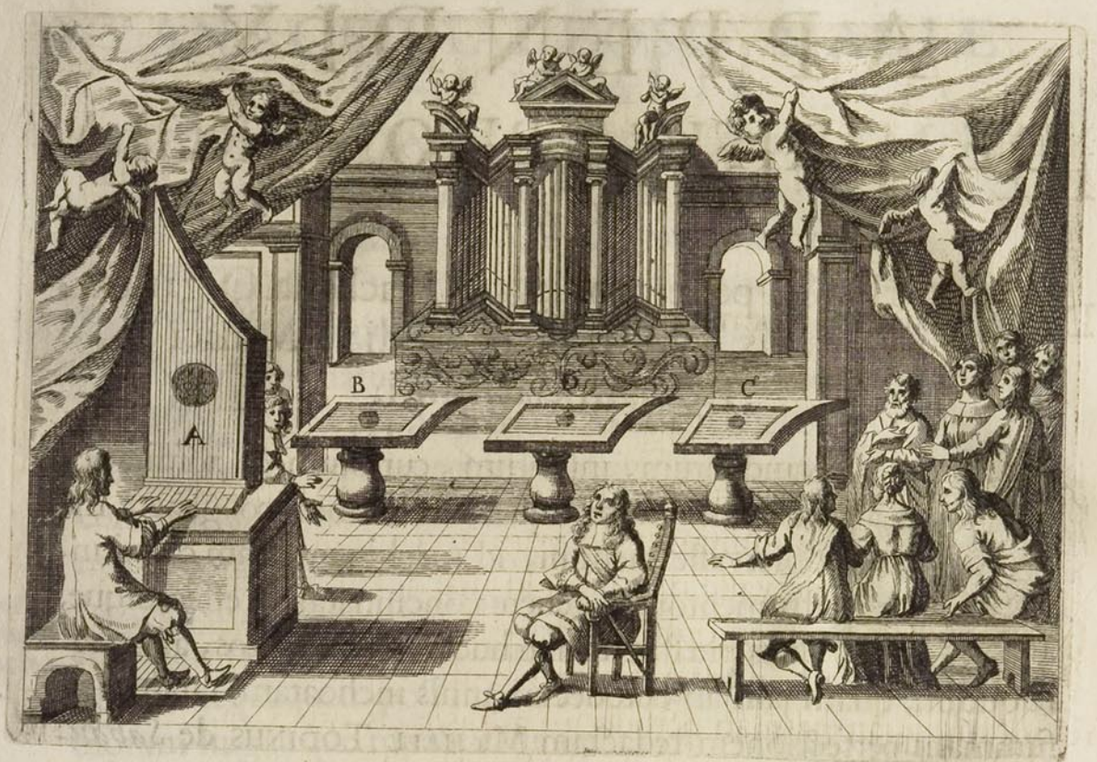
DE MIRIFICA PHONURGIA

Id est,

De celebri, & penè prodigiosa Machina Organica Michaëlis Todini de Sabaudia, Musici Romani clarissimi.

SI quid rarum, insolitum, curiosum & admiratione dignissimum uspiam in harmonico genere me observâsse memini, id machinam illam omni instrumentorum genere concinnatam, effectúsque, quos præstat, forsan hucúsque inauditos, asseverare queam, quam jam ab octodecim annis inchoatam, tandem ad summam perfectionem redactam MICHAEL TODINUS de *Sabaudia* Musicus *Romanus*, Musicæ tam speculativæ, quàm practicæ, si ullus alius quispiam, peritissimus in domo sua vicina viculo, quem vulgò *l' Arco della Sciambella* vocant, tenet, vir eximiâ morum probitate conspicuus, atque inter cæteros Musicos necessitudinis fœdere mihi semper conjunctissimus. Sed ne *Lectorem* diutiùs suspensum teneam, tam excellentis Operis Machinam paucis hoc loco maximè opportuno exponam. Exhibet is intra binas domûs suæ Cameras, quàm magnificentissimè exornatas admiranda Artis suæ specimina summo omnium stupore, & admiratione eorum, qui magno non Purpuratorum duntaxat Patrum, sed & Principum, nec non cujuscunq; spectabilis conditionis hominum, numero confluunt. In prima Camera Organum primo aspectu occurrit, ad omnes Opticæ artis leges, nec non multiplici fistularum ordine dispositum, & aureâ incrustatione splendidum; circa cujus latera, quatuor Clavicymbala, ut vocant, dispósita spectantur, quorum prius mole grandius, quod Archicymbalum meritò dici potest, omnigenis occultarum machinarum fœtibus gravidum, à quo veluti à fonte quodam in reliqua tria minora Cymbala, totius motionis machinatrix virtus derivatur, uti in *figura* patet, in qua Archicymbalum signatur littera A. reliqua duo

mino-



minora B. & C. Medium deinde nonnihil reliquis majus D. ordine ita disposita, & ab invicem eo modo separata, ut singula suis fulcita columnellis liberrimo spatio, neque parietem attingant, neque alio quopiam fulcimento circum aspectabili sustineri videantur.

Quo ordine Author hujus prodigij experimentum faciat Auditoribus.

Author igitur Symphoniarcha in machina specimina daturus artis suæ, se accingit ad Archiclavicymbalum A. Registra accommodans modo omnibus incognito, incipit sonare concertum à se tanta & tam suavi, & concinna Symphoniâ compositum, ut aures omnium Auditorum statim dulcedine harmoniæ raptas arrigat: Post hæc cymbalum B. suavissimè consonat, quod sequitur cymbalum D. concertans cum cymbalo B. & tandem instrumentum C. & deinde omnia simul clavicymbala plenum & absolutissimum sonum & concentum efficiunt; in quo illud Auditores veluti attonitos reddit, quod in tribus clavicymbalis B C D. marculi, quos tastos vocant, nunc in cymbalo B. modò in C. jam in omnibus tribus per intervalla certatim sine ullo manus vestigio, nulla abditorum filorum ope, nullo per vicinum murum, aut pavimentum artificioso chordarum ductu moveri, & alternatim subsultare videantur; Symphonia verò, quam exhibent, est mirum

in

in modum concinna, & ſummo ingenio ab Authore compoſita, non ſolùm aures Auditorum mirum in modum ſolicitat, ſed & marculorum ſubſultatu oculos veluti attonitos reddit; magicum incantamentum jure diceres. Dum hæc geruntur, Author occulta motione mutato regiſtro mox chely, quam *Violino* vocant, ſuaviſſimam unà cum cymbalis harmoniam exhibet; ubi verò abſcondita ſit dicta chelys, aut quo myſterio intra Archicymbalum conſtituta ſit, quo modo, aut qua arte hæ chordæ differentis conditionis, utpotè ex animalium inteſtinis confectæ ſolà plectri raſione incitentur, peritorum etiam æſtimatione novum, & hucuſque inventum incognitum habetur. Nec hîc finis: Finitâ chelys ſymphoniâ, ecce derepente Author Lyræ harmonícum ſonum ita dextrè cymbalis conſonantem exhibet, ut omnes Auditores prodigioſi ſoni raritate animis auribúſq; ſuſpenſos teneat, præſertim cùm eoſdem ſemper in Archicymbalo Symphoniarcha taſtos tangat, & jam chelys, modò lyræ cymbalis intermiſtam harmoniam optimè inſtitutam exhibeat. Poſt hæc; ecce Symphoniarcha derepentè Organum magnâ Regiſtrorum varietate inſtructum in pulcherrimam Melodiam convertit, ubi nunc ſono flebili, modo hilari concitatóque ſubinde ad bellicos furores concitandos organum agitat. Quomodò verò hoc harmonicum opus conſtructum ſit, qua abdita arte concinnatum, hîc deſcribere nolim, ne incomparabilis Authoris inventioni quovis modo præjudicio ſim, nefas eſſe putans, eum ſuâ defraudare & inventione, & immenſis ſumptibus, quos incredibili labore, & ſudore ab octodecim ferè annis in adornando artificio expendit: Sæpè mihi conqueſtus eſt, ſe frequenter in inſuperabilibus difficultatibus occurrentibus animum deſpondiſſe, ſed enim, uti labor improbus omnia vincit, ita quoque animum hortatu meo reſumpſiſſe ad continuandam machinam, donec tandem ad eam perfectionem, quam deſcripſimus, illam reduxiſſet.

Cùm verò ſimilibus magni ingenii Opificibus ita comparatum ſit, ut quieſcere non poſſe videantur, donec inventionibus novas ſemper per continuam mentis agitationem adjungerent; habebat is apud ſe inſtrumentum muſicum, quod *Muſettam* vulgò vocant, quod ex tribus fiſtulis & utre conſtruitur, quo Aulœdus ſiniſtro brachio premit utrem, & digitis foraminibus fiſtularum in Aulœdorum morem admotis, flatu melodiam exhibet auribus haud

injucundam. Hujus itaque instrumenti constitutionem considerans, quomodo simile quid exequi possit per *Tastaturam*, uti vocant, quâ quicquid alii in *Musetta* magno labore præstant, id digitis Cymbali *Tastaturâ* pedúmque motu assequeretur; hoc itaque, continuæ speculationi intentus, tandem perfecit, quod & in secunda domus suæ Camerâ, magno fabulosarum allusionum apparatu exornatâ, exhibet. Mirum sanè oculis auribúsque spectaculum, videre tastos tangentem, Clavicymbali audire utriculum, aut *Musettam* exactissimam ad Musicæ leges concinnatam melodiam.

Quomodo verò reductiones Registri foraminibus fistularum multiplicium ita accommodare potuerit, ut desideratam semper Melodiam sonarent; qua arte & tastando Cymbala, & vento simul & digitis orificia fistularum nunc aperientibus, nunc claudentibus, machinam in tam exoticum sonum animaret, nemo huc usque capere potuit, adeò omnia arcano artificio constituta sunt, ut omnium etiam Artis Organicæ Magistrorum in simili quidpiam præstantium conatum eludat. Machina sanè admirabilis, & forsan præcedenti, ob inpenetrabilem rerum disponendarum ingenij vim, multò excellentior: quid enim prodigiosius est, Cymbalum sonare, & loco soni ejus audire toto cælo differens instrumentum aulædicum *Musettæ*? unde complures simpliciores, qui inassuetæ Artis solertiam non capiunt, id necessariò satanicâ arte constructum esse, suspicantur.

Hæc *Lectori* paucis explicanda censui, partim ne Phonurgiæ meæ quidpiam rarum, abstrusum, & inauditum circa multiplicia Polyphoniæ prodigia deesset, quod *Lectori* oblectamento esse posset; partim ex amore & veneratione viri amici, ut ejus in dictis jam harmonicis machinis rarâ industriâ concinnandis ingenium posteritati commendarem; atque unà eum exhortarer, instimularémque, ut totius Operis constitutionem ordine exponeret, & libro datâ operâ edito detectum arcanum Reipublicæ Musicæ communicaret, ne fatis functo Opifice omnia simul æternæ oblivioni unacum Authore traderentur; uti in multis novis inventionibus contigisse, Historiæ nos docent.

PHONURGIÆ
LIBER II.

PHONOSOPHIA NOVA,
Quâ reconditæ, & abſtruſæ ſonorum rationes per numeros exponuntur.

PRÆFATIO.

QUANDOQUIDEM plures ſoni geneſin exactiùs nôſſe deſideraturos prævideo; ut & hiſce plenam ſatisfactionem daremus, hîc ea, quæ olim in *Muſurgia* proſecuti ſumus, paulò ampliùs demonſtrabimus. Quantam enim vim non ſolùm in hominum animos affectúſque concitandos harmonicus ſonus, ſed & in ipſa animalia poſſideat; plena ſunt omnium ſcriptorum monumenta. Quænam itaque hujus tam mirifici effectûs cauſa ſit, aperiemus, ab ovo rem orditurі. Ex quibus apertè cognoſcet *Lector* curioſus, quomodo chorda tacta, alteram intactam moveat: quomodo inde ſive voces ſive inſtrumenta muſica ſpiritus incitent, & quàm mirificos effectus in affectionibus Iræ, Amoris, Cõmiſerationis Furoríſque tum in artificioſa harmonicâ Symphoniâ, tum in ipſorum ſonororum corporum colliſione naturâ præſtent; & quomodo tandem multiplici tubarum jam in præcedentibus expoſitarum per differentes phonaſcos concentu, homines ad quoſcunque affectus remotiſſimis etiam locis diſſiti (tantò ubique majori ſtupore, quantò in remotiora ſpatia propagata Symphonia occultiùs ſe audientium auribus ſiſtit) excitari queant, oſtendemus; ſed ad relicti *Rhombi* filum revertamur.

SECTIO I.

De Prodigiosa Sonorum quorundam vi & effiacia.

CAPUT I.

DE MUSICÆ VI MIRIFICA.

MAGIAM Consoni & Dissoni nihil aliud esse dicimus, quàm facultatem illam prodigiosorum sonorum effectricem, quæ sanè inter cæteras magiæ naturalis species non minimum locum obtinet, est enim quibusdam sonis adeò admiranda & alterandi & trahendi vis, ut intellectus humanus vix ad genuinam eorum rationem pertingere posse videatur. Quantus insit musicis modulis magnetismus, quanta tractivæ virtutis efficacia nemo nescit, ut proinde non sine ratione Prisci ORPHEUM *Musicum magum*, animalia, sylvas, atque adeò ipsa saxa lyræ Sono magico trahentem produxerint, de quo admodum eleganter CLAUDIANUS in *præfatione secundi Libri de raptu* PROSERPINÆ his verbis.

Tam Patriæ festo lætatus tempore vates
desuetæ repetit fila canora lyræ,
Et residens læni modulatus pectine nervos;
pollice festivo nobile duxit ebur.
Vix auditus erat, venti sternuntur, & undæ,
pigrior astrictis torpuit Hebrus *aquis*
Porrexit Rhodepe *sitientes Carmina montes,*
excussit gelidas pronior Ossa *nives.*
Ardua nudatus descendit populus Æmo,
& comitem quercum Pinus amica trahit,
Phyrrheásque *Dei quamvis despexerit artes,*
ORPHÆI *laurus vocibus apta venit.*
Securum blandi Leporem videre Molossi,
vicinumque lupo præbuit agna latus.
Concordes varia ludunt cum Tygride Damæ,
Massylam *cervi non timuere jubam.*

Quæ quidem prodigiosa animalium, sylvarum, saxorúmque attractio partim tropologicè, partim allegoricè accipienda est; Notârant

târant enim Priſci maximam Muſicæ vim eſſe in animam, eamque ſecundùm varios ejus ſonos & harmonias mutari, & tanquam cæram quòcunque torqueas ſequi; ideo ipſam ἀρχὴν πάντων, ſive principium omnium, & ut PSELLUS in *ſua Muſica* ait τὴν μουσικὴν οἱ παλαίσσι συνέχειν εἶπον τὸ πᾶν. Præterea videbant eandem Muſicam mores poſſe componere, & variare, nihil enim tam facilè in animos teneros eoſque molles influere, quàm varios canendi ſonos, quorum dici vix poteſt, quanta ſit vis in utrámque partem, namque & incitat languentes, & languere facit excitatos, & tum remittit animos, tum contrahit, ut fuſiùs poſtea declarabitur. Saxa igitur, ſylvas & animalia, id eſt, homines prorſus inſenſatos, ferinos & crudelitate immanes divino lyræ ſuæ ſono attractos ad humanitatem & politicam vivendi rationem perduxit; Alii verò dictam attractionem allegoricè intelligunt; Cùm enim ORPHEUS inſignis eſſet Aſtrologus & Muſicus, utramque Artem perfectiſſimè callens, ita opportunè temperaret, & miſceret ſonos, & cæleſtium ſyderum, quam optimè ipſe intelligeret, imitaretur harmoniam, & eam ad hanc ita provocaret, ut eorum omnem in ſe traheret, ac deportaret influxum atque vim, quâ fretus quæcunque vellet pulſando traheret ac deliniret. Nonnulli quoque ſubjungunt, quòd cùm optimè nôſſet, quâ proportione & quo concentu unumquodque eſſet à natura conſtitutum compoſitúmque, cuique ſtellæ pareret, eſſetvè ſubjectum; muſicales rationes eiſdem accommodans & ſtellis earum, ad motum alliceret inanimata per vim ſtellarum, quam in illis latentem externâ ſuâ harmoniâ quaſi produceret; non ſecus ac ferrum ex ſilice latentem ignem excutit; vel flammam flatus follis abditam prodit; ſunt enim in omnibus rebus quidam veluti latentes igniculi, atque ſemina harmoniæ, ſive ſenſus, adeo, ut vel ipſum DEUM veteres dicerent Ἁρμονίαν πάντων.

Saxorum attractio ab Orpheo facta quid notet.

Hinc PROCLI authoritate cuncta hymnos concinunt ad ſui ordinis Duces, ſed alia intellectuali, alia rationali, alia naturali, alia ſenſibili tantùm modo. Et profectò ſi quis, (inquit iſte) audiret pulſationem quam ſingula in aëre in orbem efficiunt, ut ſolaria ad Solem, lunaria ad Lunam, profectò illum quendam ejuſmodi ſonum erga Regem ſuum aptè compoſitum animadverteret, qualemcumque poſſunt res ſingulæ conficere. Magnetica igitur vis Muſicæ omnia movens quantùm in hominibus poſſit

Vis Harmoniæ in omnibus latet.

notum

notum est ; Nec enim tam immite ac efferatum cor esse poterit, quòd aptis modulis ac cantilenis animum delinientibus non remittatur, contra indecentibus & inconcinnis arctetur & restringatur, Carmen prodit Musæus dulcissimam rem mortalibus cœlitùs datam omnes mulcentem, perstrepunt in bello tympana, ad animos prœliaturis addendos : resonant Tubæ, Tibiæque ad suscitandos in pugnando militum animos. TIMOTHEUS Musicus quoties libuerat, phrygio sono ALEXANDRI animum ita accendebat, ut efferatus ad arma curreret, & cùm aliter voluisset, mutato tono mentis ferociam supprimebat, emollitúmque animum ad epulas trahebat & ad convivia : Simile quid legitur de Cytharœdo quodam *Regis Daniæ*. Nonne PYTHAGORAS CICERONE teste adolescentem quendam Taurommeum insano amore veluti æstro percitum spondæo resonante pacatum reddidit & mansuetum? Certè ad compescendos animi impetus, ac perturbationes musicos sonos THEOPHRASTUS fertur adhibuisse. CLITEMNESTRAM ad continentiam & pudicitiam incitatum à Cytharœdo, ut armis obviis arreptis manus violētas in quosvis sibi assidentes conjecerit. Musicis modulis non homines tantùm, sed & animalia ipsa capiuntur. Alliciuntur Elephantes STRABONE teste, tympanis ; Cygni cytharâ.

Vis Musicæ in hominum animos.

Vis Musicæ morborum curatrix.

Fistulâ dulce canit, volucrem dum decipit auceps.

Ursorum innata feritas, & sæva immanitas nisi fistulæ auditę sono non sistitur; ad tibiæ modulos RYTHAGORAS luporum impetus repressisse fertur, Musica deniq; medicina excellentissima est omnibus morbis depellendis idonea. Hac Ischiathicos, Melancholicos, Furiosos, Dæmoniacos, Venenatos curatos historiæ & sacræ & profanæ affatim narrant ut postea dicetur. Quod autem ASCLEPIADES passim ab ignaris Authoribus tubâ surdos curasse allegetur, id non intelligi velim, quasi tubæ sono & modulis id præstiterit; sed quòd instrumento in tubæ formam concinnato auribus surdi indito (ut hodierno die multi adhuc utuntur surdastri, quorum fabricam in antecedentibus tradidimus) species soni verborúmque unitas, & varia repercussione auctas organo auditivo surdi efficaciùs sisteret, quo dum surdi mirum in modum juvarentur, res in fabulam recepta est, ASCLEPIADEM surdis tubæ sono mederi.

Surdos tubâ curatos quomodo intelligendum.

His igitur ita præmissis, jam videamus, quis ad trahendos animos

mos insit magnetismus? Quam cum auribus consonantiæ proportionem, ut illis tantopere delectemur, habeant, & quidnam sit numerus, pondus & mensura, tam in sonis, quàm in auribus, vel in anima, prout sonis delectatur, vel iisdem auditis, nescio quo pathemate corripitur? Sunt enim soni quidam adeò molesti & inconcinni, ut eorum asperitate dentes ipsi stridere, quidam adeò apti & concinni, ita suaviter influentes, ut animam extra se rapere videantur. Hæc cùm scrutor, dici vix potest, quanta circa hujusmodi harmoniæ vim atque efficaciam Authorum sit controversia & dissensio, quantæ de modulorum consonantiis sint omnium penè scriptorum dissonantes sententiæ, quibusdam hanc vim in omnis consonantiæ fontem DEUM aut animam numeris compositam, nonnullis nescio in quos influxus cælestes, aut cabalisticum decachordum, aliis in occultam sympathiam animæ cum Musicis numeris, multis in Geometricas rationes conferentibus. Quibus omnibus absonis & tanquam à veritate multùm discordantibus relictis, quid nos de hac tractiva Musicæ facultate, animíque attractivâ statuamus; & qua ratione & processu adeò varios non in hominibus tantùm, sed & in ipsis animalibus brutis effectus producat, tandem aperiamus.

Variæ opiniones circa Musicæ vim.

CAPUT II.

DE NATURA ET PRODUCTIONE Consoni, & Dissoni.

MIrantur omnes, cur anima tantopere afficiatur consonis, tantùm verò à dissonis abhorreat, quorum causæ & rationes ut intelligantur,

Notandum primò, duo in Consonis consideranda esse, collisionem corporum, quæ fit per motum sonorum, & proportionem, quæ sunt veluti duo principia, illud quidem Physicum, hoc Mathematicum, quibus omnes consonantiæ causantur. Physica motum considerat, Mathesis quantitatem, numeros, pondus, mensuram, omnémque proportionem unius soni ad alterum expendit. Porrò cùm omnis vocum sonorúmque intensio aut remissio à motûs velocitate aut tarditate profluat, tantò necessariò vox sonúsve causabitur intensior, acutior & spissior, quantò motus fuerit velocior;

Intensio & remissio soni à celeritate vel tarditate.

locior; tantò verò remissior rariórque, quantò motus fuerit tardior. Quæ omnia à BOETIO doctè expenduntur *lib. 1. Mus. cap. 3.* ubi docet necessariò sonos illos esse graviores, qui fiunt à motibus tardioribus & rarioribus ipsa tarditate atque raritate pellendi, acutiores verò, si motus celeriores, ac spissiores fuerint, adeò ut nervus idem acutiùs sonet, si intendatur: graviùs si remittatur; quia cùm densior est, velociorem pulsum reddit, celeriùs revertitur ac frequentiùs & spissiùs aërem ferit: qui verò laxior est, solutiores pulsus efficit, & ipsa imbecillitate feriendi rarus effectus breviori tempore tremit; hinc fistulæ seu tibiæ, ut in c *Musurgia Organica*, & *7. libro Musurgiæ nostræ* demonstravimus pro clausorum atque apertorum foraminum ratione, ob constipatum laxatúmque aërem nunc acutiùs nunc obtusiùs graviúsque sonant, quòd & in fistulis organicis, & in larynge seu asperâ arteriâ humanâ patet: quantò enim in illis lingua, seu epiglottis, aut fissura illa, ubi aëris illisio sonum causat, longior fuerit, & fistula amplior, tantò graviorem sonum, quantò brevior strictiórque tantò acutiorem sonum edet. Unde consequenter quorum larynx ampla & longa, gravis & bassa, at quorum stricta & exigua est, alta & acuta voce intonare solent. Verùm de hisce fusiùs alibi locuti fuimus.

Quæ causa vocis acutæ & gravis in hominibus.

Notandum secundò, nervi moti aut vocis emissæ sonum non esse continuum quiddam, sed ex motibus discretis & interpolatis ejusmodi sonum esse conflatum, ut in *Chordosophia* dictum est, etsi ejus intervalla aures nostræ percipere minimè valeant, non secus ac oculi dijudicare nequeunt, ardens ne titio, quem quis velocissimè in orbem circumagit toto in circulo existat, an circulus totus sit igneus? Quod & BOETIUS turbinis à pueris circumacti declarat exemplo, qui si virgulâ coloris rubri secundùm longitudinem seu altitudinem coni imbuatur, totus conus ubi gyros aget rubro colore infectus comparebit, non quòd ita sit, sed quòd partes minimè coloratas rubræ notæ velocitas comprehendat, aliasvè apparere non sinat. Similiter intensior nervus pluribus ictibus resilit atque tremit, remissior paucioribus; quoties enim chorda pellitur, non tantùm unus sonus editur, aut una fit percussio, sed aër feritur toties quoties eum tremebunda chorda percusserit. Unde additione motuum ex gravitate acumen intenditur, detractione verò motuum ex acumine laxatur gravitas, cùm acumen ex pluribus motibus

Sonus non est unus contrarius, sed multis sonorum partibus compositus.

bus

bus constet. Quomodo autem datum quemvis numerum aut magnitudinem ita secare possimus, ut partes sectæ sint in data proportione harmonica, fusè alibi tradidimus.

Quibus constitutis infero tandem, Musicæ illam mirandam vim, quam in animi commovendis affectibus obtinet, non ab anima immediatè profluere, quæ cùm immortalis sit,& immateriata, nullam ad vocem & sonus proportionem dicit, neque ab eis immutari potest, sed à spiritu, qui est animæ instrumentum,ut ab animæ principali conjunctione, quâ corpori annexa est; Spiritus enim hujusmodi cùm subtilissimus sit, vapor quidam sanguineus admodum mobilis ac tenuis facilè ab aere harmonicè concitato incitatur, quam concitationem anima sentiens pro varia spiritûs incitatione varios effectus quoque inducit, hinc cùm spiritus velocioribus motibus harmonicis & spissioribus concitatur, & veluti crispatur,oritur ex illa crispatione rarefactio quædam, ex rarefactione verò spiritûs oritur dilatatio, quam consequitur lætitia & gaudium, quæ omnia tantò majores affectus habebunt, quantò moduli fuerint concinniores, aptiores & complexioni constitutioníque naturali hominis proportionatiores, *hinc* fit, ut,dum optimè constitutam harmoniam ac suavissimam percipimus melodiam,titillationem quandam in corde animóque, hâc aptâ concitatione veluti attracti absortíque sentire videmur, quam affectuum varietatem maximè promovent diversi modi seu toni musici, de quibus alibi actum est diminutiones præterea notularum, ascensûs descensûsque varia reciprocatio, varia dissonorum cum consonis artificiosè mistorum combinatio. Spiritum autem hac ratione, non aliâ moveri, ex primo sequentium experimentorum manifestum est.

In quo cõsistat vis Musicæ.

CAPUT III.

DE AFFECTIBUS ANIMI AD QUOS Musica incitat.

ANimus igitur juxta harmoniæ diversitatem varios quoque affectus induit Lætitiæ, Impetûs, Remissionis, Timoris, Spei, Iracundiæ & Commiserationis. Nos enim maximè ad octo affectus movent Musicæ modulationes, ut alibi dictum est, vel

quia consonæ sunt vel dissonæ vel quia concitatæ aut tardæ, vel quod majus est, quòd tendant in acutum ad alacritatem, vel in gravem desinant & remissum sonum ad commiserationem & lachrymas: ad amorem autem & odium etsi affectus omnium sunt potentissimi, non excitat Musica, quia amor & odium alicujus sunt amor & odium, ut alibi dictum est.

Musica autem generales solùm movet animi affectus, excitatur tamen amor à lætitia generali affectu, veluti ex attritu quodam; verùm cùm Musica tristitiam generare non possit, neq; odium generare potest; tristitiam autem generare non posse Musicam, inde patet, quòd tristitia sit ad mortem; musica autem ad vitam: Cur autem Musica, ut rectè ECCLESIASTES dicit, in luctu importuna narratio sit, & cur lugentes aut corde gravi quâdam tristitia suppresso omnem Musicam nos respuamus, *hæc est ratio*, quia spiritus seu humor metu aut tristitiâ per fortem impendentium malorum imaginationem congelatus constrictúsque omnem respuens commotionem ejus se veluti incapacem reddit, si itaque Musicus esset, qui hunc spiritum condensatum Musicâ bene ordinatâ dissolvere posset, non ad tristitiam moveret sed lenimen doloris spiritu aliquantum dilatato afferret. Diximus ad octo maximè affectus nos Musicâ moveri, qui tamen commodè ad hos tres Affectus revocari possunt, *Lætitiam* videlicet, *Remißionem*, & *Misericordiam*, ut supra quoque dictum est, at quòd ex his postmodum alii affectus, ut Amoris, Tristitiæ, Audaciæ, Furoris, Temperantiæ, Indignationis, Gravitatis, Religionis resultent, per accidens est; siquidem hi omnes ex his tribus generalibus animi affectionibus consequuntur, ut in *Musurgia nostra Rhetorica* plurimis rationibus tradidimus.

Variæ igitur intensiones & remissiones tonorum, variæ ascensus descensúsque reciprocationes, variæ discrepantésque vocum repercussiones variæ magneticæ tractionis animorum causa sunt, quos effectus quatuor res plurimùm adaugent. *Primò* artificiosa tonorum mistura, variæque sonorum ad arsin & thesin syncopantium colligationes, quibus consona dissonis adeò strictis amicitiæ legibus connectuntur, ut nihil suaviùs percipi possit, quas variæ vocum diminutiones, fugarúmque artificiosè contextarum mutuæ amicæque insecutiones plurimùm adaugent. *Secundò* numerus determinatus versu comprehensus. *Tertiò* ipsa verba, seu

textus

textus cantilenarum. Ultimò disposítio ipsa audientis, quæ si abfuerint, nulla inde ex harmonia sequetur commotio. Cùm enim diversæ disposítiones hominum ab alia non oriantur causâ, quàm á motibus spiritûs præcipui potentiarum omnium tam sentientis quàm moventis animæ organi & instrumenti vel per alterationem aut motus etiam vocales causetur, à quibus motibus spiritus, ut dictum est, nunc recolligitur, nunc distrahitur, jam laxatur, paulò post intenditur variásque consequenter alterationes, quæ ab harmonia sonora causantur per vices patitur, necessariò sequitur animum ad statum & disposítionem spiritûs inclinari. Unde lascivi blandis, mollibus & acutioribus modulis gaudent, quia effectus, quem hi in spiritûs concitatione præstant; proportionatus est, similísque affectui quò inclinant.

Hinc duo, quorum unus cælesti, alter amore terreno ardet, uno & eodem tono, Dorio aut Lydio diversis motibus aut desideriis agitantur, ille cælestis Patriæ contemptui rerum terrenarum conjuncto desiderio, hic consortii carnalis ardore appetitui rerum caducarum conjuncto, & sic de cæteris judicandum. Ita unusquisque plus delectatur illâ harmoniâ, quæ naturæ complexioníque suæ magis fuerit similis & proportionata, dispositioníque præsenti magis fuerit consentanea.

CAPUT IV.

CAUSARUM NUMERI CONSONI ET Dissoni inquisitio.

POrrò quomodo Musica modulis suis animi commoveat affectus, ex præcedentibus dictis facilè cognoscitur. Nunc solùm explicandum restat, quomodo aliqui soni consoni sint, aliqui non, & cur consoni solùm moveant ad affectus, dissoni non item, quod ut intelligatur, sciendum est, quòd sicut consonantia est dissimilium inter se vocum aut sonorum in unam redacta proportio, vel soni acuti gravísque mistura suaviter uniformitérque auribus accidens; ita dissonantia sonorum acuti gravísque mixtorum ad aurem veniens aspera injucundáque percussio est.

Cur alii numeri sunt sonori alii non.

Quid consonantia & dissonantia.

Cùm igitur delectatio ex duorum tonorum differentium auditione percipiatur, causa est, quòd tremores ex vibratione chordæ

resultantes, sæpe uniantur & in unum concordent, qua unione spiritus similiter excitatus vim imaginativam ad delectationem instimulat; ad displicentiam verò, si tremores dicti aut prorsus non, aut rarò se unierint; ut verò quilibet cognoscere possit, quomodo ista unio contingat, hîc totum negotium per aliquot propositiones demonstrare visum est.

PROPOSITIO I.

DUÆ CHORDÆ ISOTONE INCITATÆ ÆQUAli tempore necessariò unisonum producunt, & singulis vibrationibus perfectè & æquali tempore sese vniunt.

QUamvis hæc omnia fusè & ex primis fundamentis demonstravimus in *Chordosophia* & *Musurgia nostra*; quia tamen hic locus veluti jure suo postulat consonantiarum genesin, hîc breviter eadem repetenda duximus. Suppono igitur ex citati Libri demonstratis, omnes diadromos sive æquales, sive inæquales unius chordæ esse æqui-diurnos. Sint igitur duæ æquales & tensione & crassitie A B. C D. dico ex earum incitatione necessariò nasci unisonum.

Quoniam enim ex demonstratis citato loco Isothonæ chordæ ad invicem se habent, ut I ad I. tempus quoque sit æquale & æqui-diuturnum, necessariò vibrationum terminus in utraque chorda erit ἰσόχρονος, id est, continget in eodem tempore; Nam utraque chorda A B. quidem tracta in E. & C D. tracta in F. uno & eodem tempore hæc in M. illa in I. punctis reflexionum ferientes aërem causabunt tonos prorsus eosdem, in recessu verò uno & eodem temporis momento in S. & T. ferientes aërem causabunt tonos eosdem, quos priùs, & sic semper eosdem & eosdem sonos parient, donec tremebundæ chordæ centrum gravitatis consecutæ, quieverint.

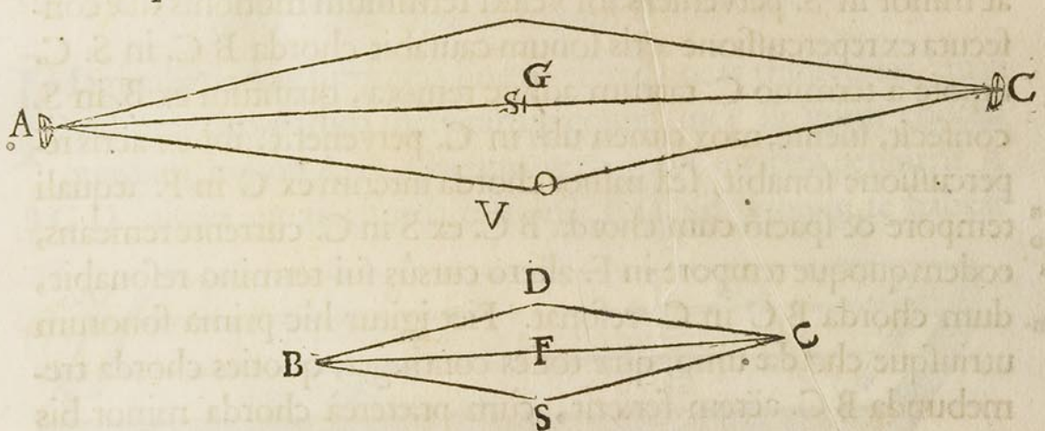
Cùm igitur ictus aëris in punctis reflexionis eodem temporis momento perfectè se uniant, & hoc singulis diadromis, sive curso-recursibus necessariò inde, uti dictum est, resultabit tonus ille unisonus, fons & origo omnium consonantiarum; duæ chordæ igitur Isotonæ; necessariò producunt unisonum *quod* erat demonstrandum.

PROPO-

PROPOSITIO II.

DUÆ CHORDÆ ÆQUALES CRASSITIE, QUARUM una alterius sit dupla, incitatæ necessariò producent Diapason, sive Octavam, & æquali duratione temporis sese unient.

SInt verò jam duæ chordæ A C. & B C. quarum hæc ad illam sit in proportione dupla. Dico, incitatarum sonos non jam æquali sed inæquali tempore unitum iri. Quoniam enim uti chorda ad chordam, ita æqui-diurnitas unius motûs ad æqui-diurnitatem motûs alterius scilicet incitatarum chordarum sequetur necessariò chordam B C. duplo celerius diadromos suos conficere, quàm suos conficiat chorda A C.

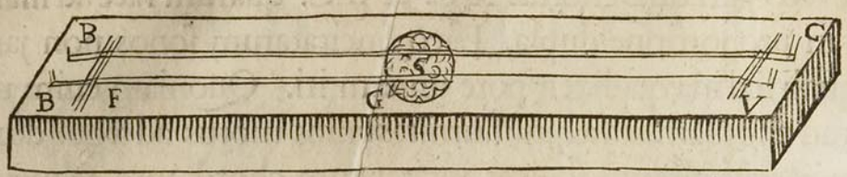


Incitentur enim duæ chordæ eodem tempore, chorda quidem A C. in G. & B C. in F. transibit necessariò chorda A C. totum spacium G O. semel, dum interim chorda B C. ex F. pervenerit in D. tunc itaque illa in O. velut in termino, & hâc in D. tanquam in fluxu existente, nulla quoque fiet sonorum unio, quando igitur chorda B C. pertigerit in V. chorda A C. eodem tempore pertinget in F. & ibi utriusque chordæ terminum consecutæ, hæc in V. illa in S. soni ex actu aëris causati primi sese uniant perfectè. Cùm verò chorda B C. duplo velocius currat chordâ A C. necessariò una ad alteram in unione sonorum sonabit Diapason sive Octavam. Diapason *igitur* causatur ex unione sonorum inæquali tempore fluentium; *quod* erat demonstrandum: Sed hæc aliter demonstremus.

Alia

Alia Demonstratio ejusdem.

SIt chorda major hypate, Nete verò sive Octava G. minor sub dupla chordæ majoris : sit autem chordæ hypates spacium quo vibrissata chorda currit & recurrit, Netes verò spacium F G. prioris sub duplum , habebítque se ut chorda ad chordam, sic spacium quod percurrit ad spacium. Ponamus igitur



has chordas simul uno & eodem tempore incitari in B. & F. curret igitur utraque chorda ex B & F. illa quidem in S. hæc in G. at minor in S. perveniens ibi veluti terminum motionis suæ consecuta ex repercussione aëris sonum causabit chorda B C. in S. C. utpote à termino C. tantùm adhuc remota, quantùm ex B. in S. confecit, silente, mox tamen ubi in C. pervenerit, ibi ex aëris repercussione sonabit; sed minor chorda interim ex G in F. æquali tempore & spacio cum chorda B C. ex S in C. currente remeans, eodem quoque tempore in F. altero cursûs sui termino resonabit, dum chorda B C in C. resonat. Fiet igitur hîc prima sonorum utriusque chordæ unio, quæ toties continget, quoties chorda tremebunda B C. aërem ferierit, cùm præterea chorda minor bis suum spacium percurrat , dum chorda major spacium B C. semel ; necessariò duplo quoq; celeriùs aërem feriet chorda minor quàm major , & consequenter acutiùs sonabit , frequentíque vibrationum unione ob magnum auditorium, ita & spiritus vitales suaviter afficiens eam, de qua diximus, delectationem (qui primus harmoniæ gradus est) in anima efficiet. Unde in chordis æqualiter extensis , cum repercussio aëris in utraque chorda æquali tempore ac spacio contingat, unisonus causabitur, qui ita se habet ad harmoniam , ut unitas ad numerum, sive punctum ad lineam, unde & harmonicus propriè dici non potest, sed & Diapason omnium consonantiarum suavissima est ; quia unio sonorum gravis & acuti perfectè mistorum frequentiùs quàm in ullis aliis consonantiis contingit , cùm unum solùm minor chorda sonum habeat, qui non uniatur majori chordæ , reliquæ verò consonan-

Diapason quomodo in dupla proportione consistit.

tiæ

tiæ plures ſonos habent, qui non uniuntur, & conſequenter rariùs & rariùs, prout à conſonantia diapaſon magis ac magis receſſerint, cùm hypate conſonant, ſed hæ in diapentes & diateſſaron clariores fient.

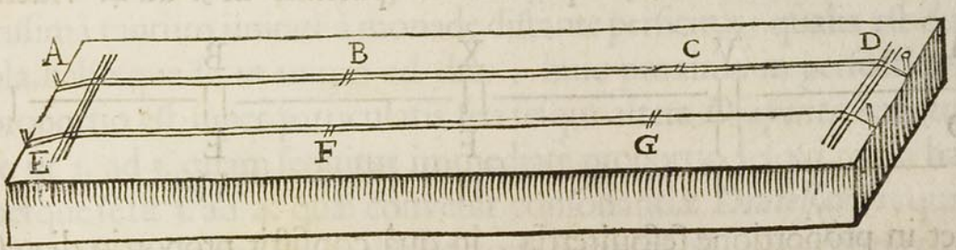
CONSECTARIVM.

Hinc ſequitur, duas chordas B C. & F V. æqualiter tenſas, ſi chorda B C. ad ſonum incitetur, alteram F V. quantumvis intactam pariter ſonare.

PROPOSITIO III.

SI DVÆ CHORDÆ ÆQVALES CRASSITIÆ, diapente ſonent, ſoni in ſeſqui-altera temporis proportione ſe unient.

IMaginaberis has ſubjectas lineas referre lineas tranſverſas, quas Diadromi chordarum incitatarum conficiunt; ſit igitur chorda quædam major A D. ſpacium verò quod incitata percurrit A B C D. altera autem chorda minor E F G. ad priorem ſe habeat



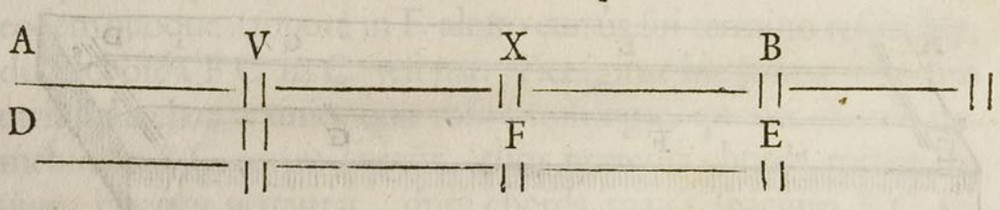
ut duo ad tria, quæ eſt proportio ſeſqui-altera diapentes, moveatur utraque eodem momento (loquimur enim non de chorda currente ex uno loco in alium, ſed de ſono qui in chorda promovetur de hoc in illud extremum, in quibus noſtro concipiendi modo aërem feriens ſonum cauſat, quod bene notes velim) curret ergo utraque, major quidem ex A. versùs D. & minor ex E in G. mox igitur dum minor venerit in F. major in D. reſonare incipiet, nulla igitur horum ſonorum hîc continget unio, cùm ſonus chordæ majoris in D. tardiùs contingat, quàm ſonus chordæ minoris in G. neque unio ſonorum fiet in E F. cum motus chordæ majoris in E. terminum motionis ſuæ necdum ſit conſecutus; cúm igitur chordæ majoris motus ex E in A. tantum adhuc ſpacium con-

conficere debeat, quantum chordæ minoris ex E in G. in A & G. motus utriuſque chordæ terminis ſoni primùm unientur. Vides igitur, quod ſicut ſe habet vibratio chordarum, ita ſoni ad ſonos; cùm igitur vibratio minoris chordæ ad vibrationem ſive curſum recurſumque majoris chordæ ſe habeat, ut 3. ad 2. ita & ſoni minoris chordæ ad majorem, ſemper igitur minor duobus ſonis omiſſis, qui non uniuntur, ſonum ex tertia vibratione reſultantem, chordæ majori conjunget. Unde unio ſonorum gravis & acuti in diapente tardiùs quàm in diapaſon contingit, & conſequenter à prioris ſuavitate paulatim recedit.

PROPOSITIO IV.

DUÆ CHORDAE AEQUALES CRASSITIE Diateſſaron ſonant, quia ſoni in ſeſqui-tertiâ temporis proportione ſe uniunt.

PRimùm ſit chordæ majoris ſpacium A, per quod incitata currat A V X E C. Minoris D F E. ſpacium, habeátque ſe chorda ad chordam, & ſpacium ad ſpacium ut 3. ad 4. videli-



cet in proportione ſeſquitertia, in quâ conſiſtit proportio diateſſaron, mota ergo utraque chorda è terminis A & D, verſus C & E, certum eſt, quòd minoris motus, ubi venerit in E, repercuſſus primò reſonabit, & ubi recurrerit ex E in F. tunc primùm incipiet ſonare in C chordæ majoris motus; ubi igitur minor in D. veniens ſecundo reſonabit, majoris ex C. reverſæ motio X. puncto imminebit, & ubi minor venerit in F. major tenebit A. ubi & terminum conſecuta ſecundò repercuſſa ſonabit. Minor autem ex F in E. promota, ibi tertiò reſonabit, interim chordâ majori motâ in V. Nulla igitur adhuc ſonorum unio facta eſt, quam tum primùm acquirent, cum majoris chordæ motus ex V in C. pervenerit, & minor ex E in D. cùm enim æquali tempore ac ſpatio terminos motionis aſſequantur, videlicet major in C.

&

& minor in D. ibi primùm unio contingit, ita, ut minor chorda ſemper in hac conſonantia tribus tonis omiſſis, qui non uniuntur ſonis chordæ majoris, ſonum ex quarta vibratione reſultantem, tandem uniat. Idem de cæteris conſonantiis judicium eſt, quæ tantò ſemper erunt imperfectiores, quantò à ſimpliciſſima Diapaſon magis receſſerint, & quantò rariùs ſonos unierint, ut fit in ditono, ſemiditono, hexachordo ſono & ſimilibus. Ita ditonus ſemper quatuor omiſſis ſonis, qui non miſcentur, quintum tantùm unit, ſemiditonus verò quinque inſociabiles ſonos omittens, ex ſexta vibratione chordæ reſultantem ſonum majori chordæ tantùm adjungit. Vide quæ fuſiſſimè de hiſce tractavimus in *Chordoſophia*.

Quòd ſi itaque motus tardi & veloces ſimul fuerint proportionati, & facilè inter ſe miſceantur, orietur conſonantia; Si verò fuerint improportionati & nullam mixturam ſeu coitionem admittant, naſcetur diſſonantia. Tantò autem faciliùs miſcebuntur, quantò fuerint ſimiliores & fonti ſive unitati aut uniſono propinquiores. Hinc conſonantia *Diapaſon* omnium conſonantiarum perfectiſſima eſt, quia proportione primâ perfectiſſimâ & ſimpliciſſimâ tantùm unitate à monade diſtante perficitur; qualis eſt dupla, habetque ſe ut unum ad duo; huic proxima in perfectione proportio eſt ſuper-particularis ſeu ſeſqui-altera *Diapente* habetq; ſe ut 2. ad 3. quam ſequitur immediatè proportio ſeſqui-tertia habètque ſe ut 3. ad 4. quæ convenit conſonantiæ *Diateſſaron*, quæ in Harmonica tonorum diſpoſitione perfecta eſt, in arithmetica verò diſpoſitione imperfecta cenſetur & diſſona; unde ſecundùm quid perfecta tantùm eſt & conſona. Accedit quod hæ proportiones ſeſqui-altera & ſeſqui-tertia conſonæ ſint, eo quod ex iis conjunctis *Diapaſon* conſtituatur, omnium autem conſonantiſſimam conſtituere non poſſent, ſi conſonæ non eſſent; atque ex tribus conſonantiis tota Muſica conſtat, neque tota Muſica eſt aliud, quàm harmonia ex tribus conſonantiis conſtans, nec ulla Symphonia ſine his tribus poſſibilis eſt.

Diapaſon omnium cõſonantiarum perfectiſſima eſt.

In tribus igitur perfecta conſonantiarum ſive ſimplicium ſive compoſitarum ratio conſiſtit, ab hac autem uſque ad ſenarium numerum conſonantiæ à perfectione ſua decedunt, quales ſunt Ditonus, Semiditonus, Hexachordon majus ſive ſexta major,

Ex tribus conſonantiis conſtat tota Muſica.

quarum prior in ſeſqui-quarta proportione conſiſtens, ſe habet ut 4. ad 5. altera in ſeſqui-quinta ſe habet ut. 5. ad 6. Tertia in proportione ſuper-bipartiente tertias ſe habet ut 3. ad 5. vocantúrque conſonantiæ imperfectæ, quibus unà cum perfectis totus conſonantiarum circulus completur. Vides igitur quomodo ab unitate profluentes conſonantiæ in ſenario totius perfectionis ſuæ circuitum, ita ut alię prętер dictas conſonantiæ aſſignari nequeant, abſolvant. Qui hæc penitus penetraverit luculenter videbit, quomodo DEUS Opt. Max. Fons omnis harmoniæ ſit, & quomodo mundus ab ipſo profluxerit, & quod opus ἑξάμερον ab ipſo conſtitutum ſit, ſed hæc *in 3. & 4. Libro fol. 100 & 187. Muſurgiæ noſtræ* fuſiùs tradidimus.

Hæ igitur conſonantiæ pro diverſa in ſcala muſicali diſpoſitione, diverſam quoque tonorum ſemitoniorum dieſium, chromatum conſtitutionem cauſant, ex quorum varia combinatione pro varia hominum complexione, ſpiritus quoque variè afficitur; unde & varii, ut paulò ante dictum eſt, affectus atque impetus animi reſultant; ſiquidem ſpiritus noſter ad concitati aëris rationem movetur, non aliter ac chorda tacta alteram intactam concitat, unde ſi ſpiritus noſtri chordæ forent, ij à modulis concitati harmoniam perfectè exprimerent, quod ſequentibus experimentis manifeſtum facio.

PROPOSITIO V.

DE SYMPATHIÆ ET ANTIPATHIÆ Sonorum ratione.

NOta primò in hujuſmodi ſono tria conſiderari poſſe, primò, corpus quod ſonando movet, & corpus quod ab alio movetur ad ſonum. Secundò proportionem quandam aut ſimilitudinem inter corpora ſonora. Tertiò Medium aptum qualis eſt aër.

Nota ſecundò, ſonum non per medium aërem ſolùm propagari, ſed ubicunque in Medio corpus aptum ſuæ conſervationi repererit, in eo vires ſuas exercere. Aër enim, qui ex ſono diſſipatus eſt, ex ſe & ſuâ naturâ quærit unionem, motus verò ſive ſonus tenorem meliùs ac fideliùs in corpore propagationi ſuę apto & habili ſervat, cujuſmodi ſunt chordæ extenſæ.

Hinc

Hinc infero, chordam incitatam alteram ſimiliter extenſam intactam concitare, vel ob maximam ſimilitudinem & proportionem, quam corpus ſonans & ſonabile ad invicem habent; cùm ſimilitudo & proportio ſimia quædam ſimilitudinis totius motionis veluti baſis ſit & fundamentum. Secundò ob motum aërem, cùm enim ad motum ſoni movetur aër, eáque ſit ſoni ad ſonum, quæ aëris concitati ad aërem concitatum proportio, ut in præcedentibus oſtenſum eſt, fit ut aër à ſono incitatus inciderit in capax ſoni, quem adhuc devehit, eo modo id impetat, quo aër à priori ſono fuerat impetitus, utroque & aëre & ſono in corpore maximè ſonoro & aëreo ex inſita ſibi natura unionem & propagationem quærente. Quomodo chorda chordam intactam moveat.

Hinc chorda chordam movet æqualiter extenſam, aut aliud quodlibet corpus ſeu inſtrumentum harmonicum, uti chordam ſibi ſono ſimilem & correſpondentem, eò quòd aër æqualiter incitatus in corpus incidat & quantitate & qualitate ſimile ei, à quo fuit incitatus. Unde id ex ſe jam diſpoſitum, & ad perfectionem ſeu bonum ſui anhelans, ſimiliter quoque ambientis aëris vellicatione incitatur, chorda autem Octavam reſonans, licèt intacta, tamen ab inferiore concitatur ob maximam ſimilitudinem & proportionem, quam ad eam habet; omnium enim opinione ab inferiore non differt, niſi acuto ſono, unde eadem cenſetur, imò virtualiter in inferiori tanquam acutum in grave (ARISTOTELE teſte) continetur, nihílque eſt, quàm inferioris vocis repetitio quædam acutior & intenſior, unde mulieres cum viris, pueri quoque & Eunuchi cum provectioris ætatis hominibus pſallentes intervallum diapaſon naturaliter cantant. Campanæ quoque aliáque inſtrumenta ſonora diapaſon inferiori veluti miſtam reſonant, quod non fieret, niſi maxima inter utramque ſimilitudo intercederet & proportio. Cur pueri & adulti ſimul canentes octavâ diſtant?

Præterea cùm ita ſe habeat aër extrinſecus ad aërem chordæ intrinſecum, ut extenſio chordæ ad chordam, chorda autem diapaſon reſonans, ſit in proportione ſubdupla, fit ut aër juxta hanc proportionem quoque moveat & incitet aërem organo auditorio intrinſecum & innatum inter membranulas contentum. Atq; ex dictis patet, quâ ratione ad varios animi affectus Muſica concitet; vim enim habet movendi auditum, vel cum delectatione, vel

cum commiseratione, vel alio simili modo, pro varietate soni & aëris moti, qui cum tali vel tali proportione movet auditum, dum enim aër hoc aut illo modo motus, atque ab homine inspiratus eodem modo movet spiritum pro sonorum varietate, variæ in animalibus affectiones concitantur, uti variis modis moto aëre movetur spiritus.

Spiritus in corde moventur per sonus.

Cùm enim cor spirituum thronus sit, hi tremulum & subsultantem aërem recipiunt in pectus atque cum affine suo unum sonant, hos sequuntur spiritus reliqui cæteris in corporis partibus positi, movent musculos aut cohibent, prout numerorum lex vel crebrescit incitationibus, vel tenore composito quiescit, aut lentitudine quietem imitatur, non secus ac in fidibus paulò ante memoratis tactâ chordâ quâpiam altera æqualiter tensa contremiscat.

Nam qui in corde sunt spiritus ad exterioris soni motum excitantur tantò facilius, quàm chordæ, quantò major unio est, hinc multâ curâ depressus ac marcidus animus revirescit, factâ exterioris subeuntis aëris accessione; elatus verò cohibetur, aut etiam detrahitur de suggesto illo contrariâ ratione.

Hinc causa quoque patet, cur plerique aliud agentes canentibus occinant, cur uno clamante omnes clamandi libido incessat: & in prœlio aut concione uno vociferante aut complorante, illicò tota acies aut concio vociferetur, aut ingemiscat. Verùm hanc spiritûs nostri ab extrinseco sono concitationem sequenti experimento ostendendam duximus.

Experimentum Musicum, idque primum.

Accipe scyphum vitreum cujuscunque magnitudinis, quem replebis aquâ purâ & lympidâ, quo facto si madefacto indice manûs extremam scyphi oram in circulum perfricueris aliquantulùm, tandem mirabilem quendam sonum ad instar tinnientis metalli percipies, quo aqua concitata adeo vehementer crispatur, ut à vento aliquo agitari videatur. Hunc scyphum si ad medietatem tantùm repleveris, senties quidem sonum sed duplo acutiorem altero, ita ut hic sonus ad priorem perfectam consonantiam διαπασῶν resonet, & consequenter quoque concitatiorem aquæ crispationem

nota-

notabis. Hunc eundem ſcyphum ſi in quinque partes diviſeris,& tres aquâ repleveris duabus reliquis vacuis, reſonabit tibi vitrum conſonantiam diapente, quam debilior quóque criſpatio comitabitur; ita vaſe in 7. partes diviſo, ſi quatuor impleveris tribus vacuis, percipies conſonantiam, quam debilior quoque priori aquæ criſpatio ſequetur. Ex quo luculenter patet,eâdem prorſus ratione humores noſtros & principaliter ſpiritum,qui ſedem & dominium in corde potiſſimum omnium affectuum officinâ habet, commoveri.

Cur ſono vehementi terreamur.

Hinc cùm vehementem aliquem ſonum veluti tonitru exploſionémque tormenti percipimus, horrore quodam perſtringimur, quia ſpiritus ad ſonum ſibi improportionatum nimis violentam patitur illiſionem ac diſſipationem, unde horror & terror. Hinc quoque ſtridorem,ſi quiſpiam cultro ferrum radat,ſufferre nequimus, cum aſperitate ſua muſculos quoſdam ad ventrem & cerebrum deductos vellicans malè afficiat. Quæ omnia animalibus quoque conveniunt , ſunt enim, quæ & modulis gaudent, mulcentúrque, quod tamen fieri non poſſet, ſi vis illa Muſicæ ab anima rationali immediatè proflueret ; plus tamen infinitis modis homo Muſicâ delectatur quàm animalia, quia modulos meliùs ac perfectiùs cognoſcit.

Bruta quomodo Muſicâ delectentur.

EXPERIMENTVM II.

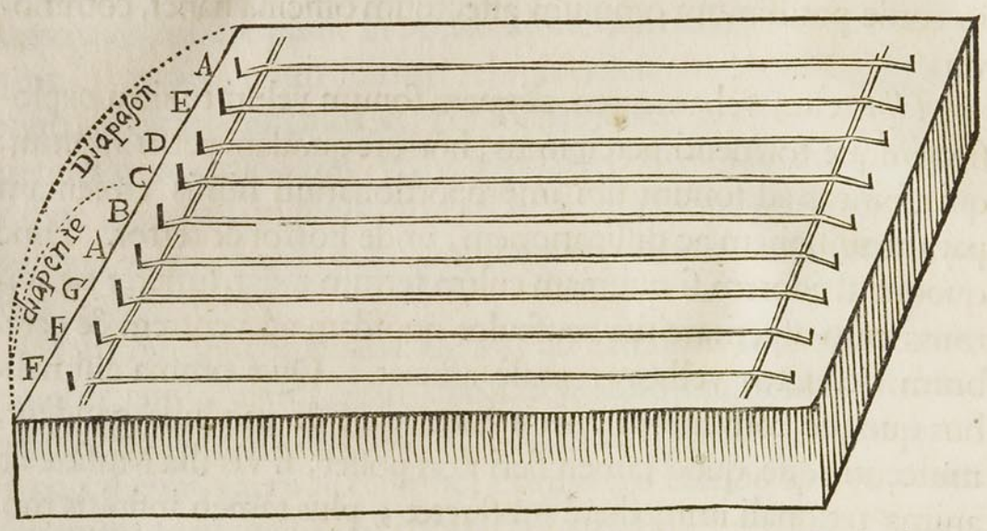
Super tabulam ſolidam levem & concavam novem nervi extendantur eo ordine, qui in ſequenti ſchemate comparet. Primi duo nervi A F. ſint & quantitate & qualitate ſeu intenſione æquales, hoc eſt, uniſonum intenſione reſonent , reliqui tonatim juxta ſchema ſubiectum diſponantur.

Chorda chordam diſtantem movere ſolet.

Harum igitur primam chordam F. ſi plectro incitaveris , illa omnes chordas ſibi ἰσοτόνους, ſive æquitenſas quantumvis intactas reſonare faciet, hâc tamen differentiâ, ut ea chorda, quæ uniſonæ fuerit vicinior,plus reſonet, & ſenſibiliùs moveri videatur ; Primò itaque chordæ F. uniſonantis intactæ motus ſonúsque maximè ſentietur ad ſonum primæ ; octavam quoque A. incitabit, ſonaréque faciet, ſed paulò debiliùs quàm priorem, utpote ab uniſono aliquantulum recedentem, ſi enim plumam ipſi impoſueris,

aliquem

aliquem chordæ tremorem licèt tenuem ſenties, quod vix à quoquam notatum reperi, cùm plerique *Hypathen* uniſonam tantùm & *Netem* ad aliam intactam moveri exiſtimaverint; ſed experientia longa contrarium me docuit, omnes enim chordæ ad *Hypathen* conſonæ moventur, ſed, ut dixi, tantò efficaciùs, quantò fonti ſuo fuerint viciniores. Diſſonæ verò ſolæ amicâ concitatione moveri neſciæ in ſua pertinacia perſiſtent.



Porrò non chordæ tantùm chordas ſimiliter extenſas incitant, ſed & fiſtulæ & tubæ chordas ſimili tono gaudentes ſonare faciunt, Cujus rei veritas ut pleniùs demonſtretur, memorabo hoc loco id, quod MOGUNTIÆ olim mihi contigit; dum enim in odæo quodam à templo ſeparato ſolemnioris Sacri tempore certis negotiis diſtinerer, ecce chelin majorem (quàm è cantoribus quidam priùs ad organum templi exactè concinnatam ſine chordarum laxatione parieti odæi appenſam abiturus reliquerat) intactam & nemine præſente, neſcio quo occulto motu, per intervalla ſubinde reſonare ſentio, rei igitur novitate attonitus, propiùs accedo ſonum hujuſmodi prodigioſum penitiùs examinaturus, quod dum facio, hîc comperio, quòd ſimul ac Organœdus fiſtulas chordis dictæ chelys exactè undequaque correſpondentes incitabat, ipſæ chordæ non ſecus eo tono incitarentur, ac ſi plectro fuiſſent concitatæ, quam harmoniacam ſympathiam pluribus poſtea non ſine ingenti admiratione exhibui.

Mirus circa ſympathicos ſonus caſus.

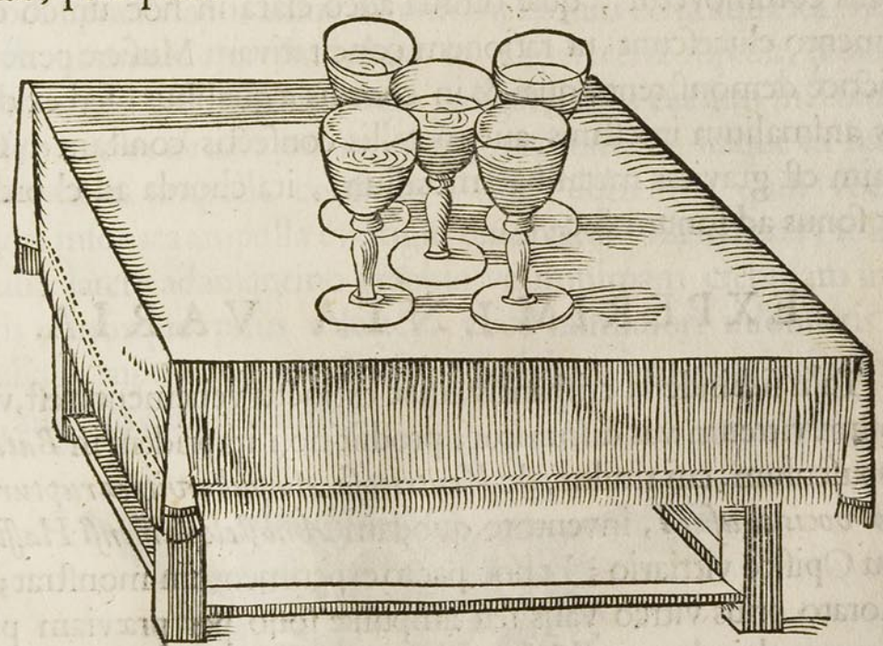
Hanc Phonurgiam & aliis poſtmodum in locis adhiberi attentavi, ſed diſpoſitionem loci ſimilem memoratæ, caſu potiùs quàm

arte

arte inventæ, reperire non licuit; Nam in hujuſmodi harmonico prodigio primò perfectam fiſtularum cum chordis adaptationem, exactam quoque diſtantiam fiſtularum à fidibus cum certa loci, murorúmque ſonum propagantium diſpoſitione neceſſariò requiri notavi. Sed de hujus conſtructione, cùm non hujus loci ſit, alibi forſan uberiùs Deo volente loquemur.

EXPERIMENTVM III.

Accipiantur quinque ſcyphi vitrei omnes ejuſdem magnitudinis & capacitatis, quos eo ordine ſibi contiguos collocabis, qui hîc in ſubjecto ſchemate exprimitur; repleatur autem unus ſcyphus aqua-vitæ, ſcyphus alter vino meliori, alius aqua ſubtili, alius aquâ craſſâ, ut marinâ aut oleo, medius verò aqua communi; Quo facto, extremo digiti madefacto oram ſcyphi eouſque rades, donec tinnitum, quem in primo experimento excitare docuimus, perceperis.



Hic enim acutiſſimus ſonus, non ſine admiratione omnes reliquos humores concitabit, & tantò quidem vehementiùs, quantò unus humor altero fuerit ſubtilior. Sonus humores varios variè commovet.

Hinc aqua-vitæ in ſcypho, quæ igneam naturam refert, ſeu cholericam, præ cæteris maximè ſubſultabit; vinum verò in ſcypho complexionem ſanguineam, ſeu aëriam referens moderatam

tam ſubibit concitationem ; Aqua verò ſubtilis phlegmaticam conſtitutionem exhibens præ cæteris tardam & obtuſam commotionem cauſabit ; Aqua verò craſſa ſcypho contenta ob terream complexionem ſuam vix motionis erit capax. Non ſecus Muſicam animi noſtri affectus concitare judicandum eſt. Si igitur ſpiritus noſter ſubtilis fuerit & calidus , Muſica ſuperbos inſolentes & iracundos motus concitabit , ſi ſubtilior fuerit & moderatæ qualitatis , ad amores , gaudia , lætitiam & venereos affectus incitabit ; ſi conſtipatior fuerit , ad lachrymas , religionem , continentiam , alióſque Patheticos affectus movebit ; ſi denique craſſus fuerit , ut in hominibus mœrore compreſſis , omnis commotionis incapax erit , atque ideo rectè Muſica in luctu importuna narratio eſt.

Ex hoc Experimento quoque patefit,quomodo unus ſonus diverſis in hominibus diverſæ complexionis effectus ſortiatur ; aliter enim Cholericus , aliter Sanguineus , aliter denique Phlegmaticus commovetur , quæ omnia adeò clara in hoc unico experimento eluceſcunt , ut rationem concitativam Muſicæ penè apodicticè demonſtrent , quæ & in chordis æqualibus , ſed ex diverſis animalium inteſtinis aut metallis confectis conſtant , ſicuti enim eſt gravitas metalli ad metallum , ita chorda ad chordam , & ſonus ad ſonum &c.

EXPERIMENTA VARIA.

Talis ſubinde in criſpantis aquæ extinctu vehementia eſt,vt vel ipſum vitreum vas diſrumpat ; prodiit non ita pridem in *Batavia* Opuſculum , cui titulus , de *Ventricoſæ Ampullæ vitreæ ruptura ſono vocis cauſatâ* , inventore quodam *Amſtelodamenſi Hafflurgo* ſeu Opifice vitriario ; Et hoc pacto experimentum monſtrat ; Explorato prius vitreo vaſis ſeu ampullæ ſono per præviam pulſationem , deinde per orificium vitri , vocem ita accommodatam inſonat , ut ad ſonum vitri ſupra διαπασῶν ferè exaltet vocem , id eſt , quaſi paululùm ſupra Octavam ſeu diapaſon conſonantiam harmoniacam Muſicis notam , in dupla proportione conſiſtentem ; ex quo mox conſequitur vitrei vaſis ruptura. Cauſam hujus rei anxiè ſanè inquirere conatus eſt,eruditus vir DANIEL GEORGIUS MORHOSIUS

fius in *Opuſculo ſupracitato*; ſed adhuc ſub judice lis eſt; complu-ribus id tentantibus quidem, ſed non cum eo quem ſperabant ſucceſſu. Unde rei novitate impulſus, JOANNES JANSONIUS tranſ-miſſo opuſculo, cauſam exotici effectus à me petiit. Verùm, quem-admodum formam vitrei vaſis atque ejus amplitudinem & capaci-tatem, cæterásque circumſtantias necdum penitùs cognitas ha-bui; ita quoque judicium meum in rebus arduis, & à me incom-pertis adhuc inconſultiùs interponendum non cenſui; donec de modo operandi certo & ſecuro certior reddar; ſiquidem cauſam iſtius effectus in ſolum ſonum Octavæ, quem διαπασῶν efficit, conji-cere, non facilè admiſerim. Aliud igitur debet eſſe cauſa hujus inſoliti effectûs. Habeo & ego, & varia vidi experimenta rum-pendi per ſolum ſonum vitri; videmus enim per vehementem toni-trui ſonum, veteres feneſtras rumpi; necnon per vicinioris alicujus tormenti bellici exploſionem. Sed hæc quia notiora ſunt, quàm ut ampliùs ea proſequi debeamus, ad alia progrediamur.

Prodiit præterlapſis annis inventum, vitrum certâ aquâ ita præ-parandi, ut unum ejus fruſtulum in extremitate ruptum totam maſſam in inſenſibilem pulverem redigat; cujus cauſam in *Mun-do ſubterraneo*, *de arte vitriaria* aſſignavimus. Si itaque ex hac materia vitrea ampulla confletur, non dubium, quin voce graviori inſonata ampulla eveſtigio diſſolvatur. Idem fieret, ſi in ampullæ latere adamantino graphio vel minimam crenulam in-cideris; móxque priùs calefacto voce humidiori inſonueris, ampullam ruptum iri neceſſe eſt. Sed hæc opportuniori tem-pore, ampliùs enucleabuntur.

SECTIO II.

PHONURGIA LATRICA

Sive

De Perturbationibus animi, morbísque vi Muſicæ curandis.

CAPUT I.

DE CAUSIS PRODIGIOSÆ MUSICÆ Curativæ.



ARIAS hujus prodigioſæ curæ rationes & cauſas varii aſſignant. *Cabaliſtæ* more ſuo omnia canalibus ſephiroticis, quibus divina vis in ſingula mundi influat, attribuunt. Modum verò quo hoc fieri aſſerunt, diximus in *Oedipo noſtro Ægyptiaco, tractatu de explicatione arboris 10. Sephiroth*; *Platonici* more ſuo horum mirabilium effectuum cauſas in mundanæ animæ harmonicis omnia ſibi copulantis (quam & *Colchodeam* vocant) nexibus conſtituunt; *Aſtrologi* & *Alchimiſtæ* omnia influxibus ſuperiorum corporum attribuunt; quorum omnium rationes, cùm in *Aſtrologia Conſoni & Diſſoni*, ſive in *Muſica Mundana* tractaverimus, eò *Lectorem* remittimus.

Cabaliſtæ canalibus ſephiroticis omnia adſcribũt.

Platonici effectus exoticos Animæ Mundi attribuunt.

Aſtrologi & Alchymiſtæ in influxus corporum cæleſtium referunt.

Et miror ſanè viros adeò ſapientes relictis naturalibus cauſis in tam abſurda & ab omni humano ingenio remota placita incidiſſe; idémque feciſſe videntur, quod illi, qui relictis domeſticis divitiis, in *Indias* ad eas, quas copioſiores habent, divitias acquirendas innumeris ſeſe periculis exponentes commigrant. Verùm ſingulorum effectuum genuinas cauſas antequàm aſſignemus, primò more ſolito quædam, ad demonſtrationes noſtras ſolidiori fundamento ſtabilendas ſupponamus.

Suppono itaque *Primò*, Aërem non extrinſecum tantùm, ſed & intrinſecum unicuique rei præſentem ad ſoni rationem moveri, ita, ut ſi ſoni fuerint in proportione dupla, in aëre eandem proportionem imprimant, ſi in tripla triplam, ſi in quadrupla quadruplam, & ſic de cæteris; Et quemadmodum ſpecies viſibiles ab Objectis conicè emanantes in medio ſenſibiles non fiunt, niſi dũ

actu

actu ab organo & potentia visiva percipiuntur, etiamsi species omnium visibilium rerum in aëre inconfusè & impermixtum (ut in *Arte Lucis & Umbræ* fusè demonstravimus) perseverent. Siquidem aër perpetuò plenus est infinitarum specierum per eum ab omnis generis objectis delatarum simulacris: ita, ut sicuti species visibiles in aëre perseverant, ita & species audibiles. Hâc solùm differentiâ, quòd illæ permanenter, hæ transeunter insint, ita ut si aëris motus harmonicè concitatus nobis sensibilis foret, eandem in quâvis aëris parte harmoniam sentiremus, quam Musici proferunt. Verùm hæc omnia clariùs in sequentibus demonstrabuntur.

Aër harmoniacus quomodo concipi debeat.

Species audibiles sequuntur proprietatem visibilium.

Suppono *Secundò*, tripliciter considerari hujusmodi prodigiosam morborum curam posse; Primò supernaturaliter; Secundò arte Dæmonis; Tertiò naturaliter. Ad primum genus pertinent omnes illæ curæ, quæ manifestum adjunctum miraculum habent. Et sic CHRISTUS Servator noster LAZARUM magnâ voce revocavit è mortuis, & surdo, hoc verbo *Ephetah* in aures insusurrato, auditum restituit, similiáque quæ tùm in *Sacris Literis*, tùm in *Vitis Sanctorum* legimus. Secundò certum est, subinde hujusmodi prodigiosas curas Musicâ procreatas fieri ope Dæmonis per pactum implicitum vel explicitum. Nam sicuti Magi pacto cum Dæmone facto quodvis signum ponere possunt, quo facto diabolus præstat sanitatis effectum, ita & Musicam vel quodlibet instrumentum Musicum assumere potest ad dictum effectum præstandum, atque hâc arte *Fratres Rosæ Crucis* quoslibet etiam incurabiles morbos sanare perhibentur; Tertiò, Naturali vi Musicæ de qua in præcedentibus partim dictum est, partim in sequentibus dicetur. Et hujusmodi vim solummodò hoc loco pertractandam suscepimus.

Cura prodigiosa per Musicam subinde diaboli ope ex pacto fieri potest.

Suppono *Tertiò*, Corpus nostrum totum esse transpirabile, nervósque & musculos eandem impressionem recipere per sonum materialem extrinsecum, quam acquirunt chordæ lævi & sonoro ligno superextensæ. Et sicuti hæ non tantùm extrinseco aëris sono proportionato sed & intrinseco concitantur, sic & nervi musculíq; per aërem & spiritum implantatum motricis facultatis choragum iis inclusum agitantur, quam proportionatam formam deinde anima percipiens, summas tandem alterationes vel lætitiæ vel tristitiæ, ut subeat, necesse est.

Uti chordæ, ita & Musculi nervíque Musicâ concitari possunt.

Suppono *Quartò*, non quoslibet promiscuè morbos, sed qui ab atra & flava bile immediatè dependent, Musicæ ope curari posse. Nam Hecticum, Epilepticum, Podagricum, lentissimósque morbos, aut etiam eos, qui aliquod vitale membrum corruptum habent, curari ἀδύνατον existimo.

Suppono *Quintò* Musicum naturam & complexionem illius, quem curare vult, penitus perspectam habere, necessè esse. Præterea temporis, loci, similiúmque circumstantiarum, sine quibus ad intentum effectum minimè perveniri posse censeo, maximam habendam rationem. His igitur suppositis, jam prodigiosam quorundam morborum curam ad examen revocemus. Ut quid de iis sentiendum sit, curiosus *Lector* cognoscat.

CAPUT II.

QUOMODO DAVID CYTHARIZANDO SAULEM à Spiritu maligno eripuerit.

UT hanc quæstionem meliùs enodemus, adducemus primò verba sacræ *Scripturæ*, ita autem habetur *lib. 1. Regum cap. xvj. Quandocunque igitur Spiritus DEI malus arripiebat* SAUL, DAVID *tollebat cytharam, & percutiebat manu suâ, & refocillabatur* SAUL, *& leviùs habebat, recedebat enim ab eo Spiritus malus.* Musicâ igitur pulsum fuisse qualemcunque Spiritum DEI malum, verba SACRI TEXTUS clarissimè docent, quomodo autem id contigerit, varii variè explicant. RABBINI ajunt hoc loco DAVIDEM, dum SAULEM curavit, Cytharam personuisse decachordam ad exemplar *arboris Zephyrotica* constructam, ac decem divinarum virtutum effluxibus veluti fructibus quibusdam fœcundam hunc effectū præstitisse, ajunt enim DAVIDEM sidus illud cognovisse, cui concentus conjungendus esset, ut facilè phrenesis retunderetur, & se leviùs haberet, ita R. ABENEZRA, in *Micra heggadolah.* PICUS *Mirandulanus 7. & 8. thesi Mathematica*, Musicam dicit movere spiritus, ut serviant animæ, sicuti medicina eosdem agitat, ut regant corpus, & musicam sanare corpus per animam, sicuti medicina curat animam mediante corpore; ex quibus quidem facilè colligi poterit, quâ ratione DAVID facilè furentem represserit SAULEM; unde quis non videt vanissimum ABENEZRA commentum esse?

Decachordi Psalterii vi Davidem Saulem curâsse Rabbini asserunt.

Rabbi Abenezra Astrologicas nugaces causas fingit curæ Saulis.

esse? neque enim DAVID illos siderum aspectus inspexerat, dum SAULIS furorem sedavit, sed toties manu suâ pulsabat, quoties SAUL imperabat, sive hic, sive alius aspectus vigeret.

Verùm nos omnibus dictis repudiatis, dicimus DAVIDEM SAULEM à melancholia & à furoris specie, quam ipse perfectè noverat, & deinde etiam à dæmonio liberâsse non herbis, succis, pillulis, aliisque specibus melancholiam dissipantibus. Sed solâ Musicæ vi & efficaciâ, atque ut celeriùs rem demonstremus; Nota, illa furorem sive maniam curare, quæ poros reserant, arcent fuligines, obstructiones expediunt, cor recreant, sed concentus harmonicus id efficere potest; cùm enim Musica sonis constet, qui commotione aëris producuntur, ubi sonis illis usus fueris, qui aëreos furiosi spiritus moveant, hi spiritus per motum calidiores juxta *suppositum* 3. atque celeriores effecti attenuabunt, dissipabuntque omnem tandem melancholici humoris miscellam.

Quænam Melancholicum humorem dissipent.

Vel si mavis, ut illos spiritus remittamus, & quietiores efficiamus, ne ita cerebri meningen lancinent, sonis admodum lentis parvisque intervallis uti debemus, ut ad tardorum motuum concentum spiritus illi & vapores mordaces, qui ex stomacho, liene & hypochondriis in cerebrum evolant, tardiores effecti quietum hominem dimittant. *Musica* itaque *Davidica* SAULEM duobus modis sedare potuit. Primò spiritus fumósque SAULIS ita movendo, calefaciendo, atque attenuando, ut succum melancholicum dissipatum è cerebri cellis deturbaverit, vel dissolverit in auras tenues, quæ per transpirationem insensibilem, sudorem atque poros abjerint. Secundò ubi spiritus illi melancholicum succum reliquerunt, non potuit sævire, donec redierint, quia ex se terrestris est & veluti actione destitutus, nisi vitales spiritus & animales illum moverint, atque hûc illucque traduxerint; reliquerunt autem, cùm ad aures laxis velut habenis harmoniæ capiendæ gratiâ convolârunt, quâ durante furor cessavit, quâ cessante redierunt quidem, sed leviores & expeditiores facti melancholiam ad tempus aliquod expellere, attenuare, & fortâssis aliquam illius partem in benigniorem vaporem, aut habitum convertere potuerunt. Ex quo manifestum fit, hanc rem minimè ex casuali cytharæ sono, sed arte maxima & DAVIDIS summâ psallendi peritiâ processisse; DAVID enim cùm esset summi & sagacissimi ingenii, & præterà utpotè Armiger

Quibus modis DavidSaulem Musicâ curârit.

miger SAULIS semper ejus præsentiâ frueretur, ex magna quâ ejusdem fruebatur consuetudine, ingenium, inclinationem, animi impetus, cæteráque quibus exagitabatur pathemata apprimè noverat. Unde, non tam proprio quàm divino eum instinctu urgente, citharam haud dubiè, aut aliud quodvis instrumentum arripiebat. Nam ut in *Schilte Gilbormi* refertur, noverat DAVID 36. instrumentorum Musicorum usum, peritissimèq; singula pulsabat, ut in Musica *Hebræorum* instrumentali dictum est, ita dexterè & appropriato sono humori *Regis* adaptare noverat, forsan Rhythmos quosdam, quos SAULI gratissimos auditu noverat, recitando & ad negotium facientes, aut etiam saltu metrico eum in tantùm solicitando, donec tandem intentum effectum consequeretur. Nam & motu cytharæ harmonico, quo Armigeri sui utpote Adolescentis pulchri & decori aspectu mirùm affici solitus erat, adjuncto, spiritus musculorum excitabantur, verba harmoniæ conjuncta rhythmicè auditum vellicantia animum veluti ex tenebroso carcere in altam lucis regionem elevabant, quâ dissipati fuliginosi spiritus cor prementes tandem cordi dilatandi se locum præbuêre, ex qua dilatatione necessariò consequebatur lætitia, & molestiarum quies.

COROLLARIVM I.

Quomodo Musica Melancholicos, dæmoniacos sanet.

Patet ex dictis, quomodo dissipatis caliginosi cordis vaporibus Spiritus Domini malus consequenter fuerit pulsus. Cùm enim melancholicus humor caliginosus sit obscurus & tenebrosus, aptissimam sanè se præbet Dæmonibus sedem, ut in dæmoniacis, phrœneticis, energumenis, menstruatis patet, qui, cùm multa atrâ bile abundent, sese variis Dæmonum in illo caliginoso vapore sedem suam figentium, animámque variè agitantium illusionibus capaces reddunt. Cujus rei manifestissima signa sunt exoticæ operationes, quas perficiunt, nunc linguas, quas ignorant, sermocinantes, nunc futura divinando, nunc alia & alia perpetrando, quæ puræ naturæ humanæ adscribi minimè possunt. Humor igitur melancholicus viscosus & fæculentus cùm Dæmonis veluti instrumentum quoddam sit ad animum miris modis agitandum aptus, mirum non est, dissipato humore animam pristi-

næ

næ tranquillitati postliminio restitui, ut posteà de *Tarantismo* laborantibus dicemus.

COROLLARIVM II.

Patet ex dictis, qua ratione Musica Pestem, Lycanthropiam, Furorem animi aliósque motus abstulerit in omnibus iis, de quibus in præcedentibus mentionem fecimus. Cùm id spirituum beneficio contingat, qui tenuiores, celeriores calidiorèsque redditi humores illos dissipant, & attenuant vel mitigant, quibus morbi procreabantur, ac proinde mentem phantasiâ ab apprehensione morbi animam plus æquò affligente tantisper aversâ, ita exhilarant, ut excitata Spiritus omnes ad infirmitatem propellendam destinet, qui ob efficax mentis imperium huc illùcque cursitant, atque convolant, donec jussa perfecerint, eo ferè modo, quo venti quidam Aquilonares excitati aërem contagione infectum perfectè purgant, ejusdemque aëris tetris vaporibus mixti putredinem arcent. Cùm enim spiritus vitalis sit aëreus vel æthereus, statim atque sonos acutos & aërem celeriter commoventes percipit, motum illum illiúsq; Rhythmum sive clausulam imitatur, quemadmodum enim intellectûs operatio phantasiæ actiones, & voluntatis atque appetitûs sensitivi actus mentis & imaginationis motus sequitur, adeò ut vix motum unius ab alio distinguere possis, ita spiritus illi corporei, qui sunt animæ instrumenta præcipua, aëris alterationis impressiones atque motus facilè sequuntur.

CAPUT III.

DE MIRABILI HISTORIA REGIS CUJUSdam Daniæ vi Musicæ insanientis.

MUsicam non tantùm à furore remittere, sed & in furorem concitare, sequens exemplum docebit, refert autem casum CRANZIUS *lib. 5. Daniæ cap. 3.* Et OLAUS *Magnus*, his verbis:

Cùm ERICUS *intereà jam reversus in regnum solemni Curia uteretur, multorúmque militum simul & artificum industriâ delectaretur. Aderat inter alios Musicus, qui artis eam peritiam se tenere diceret, ut homines in quoscunque vellet affectus vocaret, ex*

mœstis

mœstis lætos, ex alacribus tristes, ex indignabundis placatos, ex placidis indignantes & usque ad furorem insanientes se facere posse jactaret; atque is quò faciebat ista majora, quæ se posse diceret, eò Regem experiundi faciebat cupidiorem. Jamque pœnitebat artificem suæ jactantiæ, vellétque non tam de se magna prædicâsse, quippe ista in Rege experiri, non sine periculo esse; insuper si minus, quàm dixit, facto probasset, mendacem se, similemve haberi non sine discrimine formidabat; orabat, quos poterat, ut Regem ab eo desiderio everterent, sed nihil egit. Quò enim magis recusavit artis experimentum, eò magis Regem accendit. Ubi videt, non se evasurum quamvis impleret, quæ jactasset, orat exportari arma omnia, quibus læsio possit inferri; deinde ut extra sonum citharæ consistant nonnulli, qui possint ad se vocari, curavit, ereptámque manibus citharam capiti jubentur illidere canentis. Omnibus jam ritè instructis Regem cum paucis in Aula reclusum citherâ aggreditur. Primùm gravi tono mœrorem quemdam audientibus ingerebat, inde succinendo plausibiliùs in lætitiam vertit, ut paulum abesset, quominùs jocabundi dissultarent. Tum modis acrioribus intentatis indignationem quandam concitabat, quæ ubi invaluit, furere Regem astantèsq; cernere erat. Mox signum dedit delitescentibus, ut introjerent, Regémque jam sævientem continerent illisá primùm ex condicto citharâ, Regem deinde aggrediuntur. At tantum fuit robur viri ut pugno quosdam exanimaret; inde cùm multis obrutus fuisset pulvinaribus, ardor ille conquievit, sed postquam se receperat, vehementer indoluit, sævisse se in eos, quos ante habuit fidissimos.

Rex Danię vi Musicæ in furorem actus.

Ecce historiam prorsus mirabilem, quam & refert SAXO *Grammaticus lib* 12. Ferunt autem hunc Regem ERICUM dictum cognomento BONUM, in tantum furorem exarsisse, ut effractis atrii foribus arrepto ense quatuor transfoderit; ubi verò menti restitutus fuit, relicto Procuratore regni filio HIERUSALEM expiandorum homicidiorum gratiâ profectum, atque in CYPRO defunctum fuisse; ubi sanè non parùm dubii occurrit, quomodo tam ineffabilem vim citharæ sonus habere potuerit, ut Regem ex se, & suâ naturâ bonum, clementem, mitémque in tantos furores rapere potuerit? Nam ALEXANDRUM à TIMOTHEO in rabiem actum & ad armorum apprehensionem in cythara concitatum, non adeò mirum fuit in Rege effervescentis bilis, & animi prorsus martij

cùm

cùm enim essèt refertus spiritibus igneis, hi autem modulo Martio concitatiores effecti facilè affectum furoris à perito Cytharœdo, cui ingenium ALEXANDRI notum essèt, inducere poterant.

At quo modo hunc optimum *Daniæ* Regem in tam excessivum mentis ardorem incitârit, non planè perspicio. Certè quò minus hic effectus prorsus naturalis fuerit, aliquot circumstantiæ mihi persuadent. Nam petit Cytharœdus, ut furente Rege cythara capiti suo illidatur, eâque illisâ deinde Rex contineatur. Quæ actio nescio quod pactum implicat. Nam si, prout is se jactabat, homines in quosvis affectus animíque commutationes cytharæ sono excitare noverat, cur furentem Regem à vehementi animi commotione, remissioribus modulis ad mitiorem statum non revocabat? prout de TIMOTHEO & PYTHAGORA juvenes ex libidine exardescentes ad continentiam revocatos historici referunt. Tergiversatio quoque, qui eum promissi effectûs pœnitebat, clarè ostendit, se infallibilem in Rege effectum præsciviisse, & consequenter, ne magnum periculum capiti suo immineret, timuisse. Cur quoque satellites extra cytharæ sonum stare voluerit, non video causam, cùm Musica non omnibus, ut dictum est, eodem modo concitandis apta sit, sed pro diversis naturarum conditionibus alius aliter moveatur. Pactum igitur hîc haud dubiè aliquod implicitum fuerit, quo eundem effectum in omnibus tam potenter produxerit. Vel si non fuerit pactum, dæmonem tamen huic actioni dicam se immiscuisse, uti in SAULE, quem mox ubi Spiritus malignus invasit, ita insaniisse legimus, ut nulla *Davidica cythara* sufficiens fuerit, ad eum expellendum; nam certum est SAULEM à DAVIDE non semper curatum fuisse, siquidem bis psallentem lanceâ suâ transfigere conatus est; harmonioso sono ad tam violentam atræ bilis à dæmone conservatam commotionem dissipandam insufficiente. Quamvis etiam odium SAULIS in DAVIDEM conceptum plurimum peritiæ artis Davidicæ derogare potuerit. Verbo in hujusmodi prodigiosis curis per harmoniam peractis semper naturali actioni aliquid præter naturale coëxtitisse crediderim, præsertim si eoúsque Musicæ vi insaniant, ut in homicidia etiam aperta ferantur, quemadmodum in hoc exemplo præsente, & Rege SAULE patet. *Tarantismo* enim affecti, etsi Musicæ vi mores exoticos prorsus assumant, & lymphatis proximi sint, nunquàm tamen

men auditum fuit eos cuiquam vim intuliſſe, ut poſtea dicetur.

Phonurgicum ſpecimen pæne prodigioſum, quod hîc Romæ exhibuit puella Novennis.

ADdam hiſce non minus præcedenti, ἄπιστον ſanè, καὶ παράδοξον, Phonurgici ſpeciminis prodigium, & ita ſe habet. Appulit præterlapſis menſibus, *Anno 1673.* vir honorabilis, & Muſicus celebris *Siculus*, Patriâ *Panormitanus*, unâ cum uxore ſua & filiola, cui nomen FELICE, ætatis 9. *annorum* 4 ½ *palm.* ſtatura ejus. Hæc in tantilla ætatula tantam tum Muſicæ, tum Inſtrumentorum, quæ fidibus conſtant, ſonandorum peritiam, nacta fuit, ut etiam ex peritiſſimis Muſicis *Romanis* non defuerint, qui quidpiam humana arte ſuperius ſub ipſa latere ſuſpicati ſint; Fui & ego ad hujuſmodi ſpectandam auſcultandámque Phonurgiam invitatus, comparui fateor, tantò libentiùs, quantò ardentiùs tum artis modum rationémque, tum geſtus nutúſque cognoſcendi animo meo inſederat deſiderium; Et primò quidem in Odæum introductus omni inſtrumentorum genere inſtructum; ubi dum nonnihil cum paucis comitibus commoratus ſcenam peragendam anhelo animo exſpectarem, ecce mox è viciniori cubiculo prodiit puellula, nullo coſmetico ornata fuco, non calamiſtratis capillorum cincinnis, verùm ſimplici & plebæo ornata veſtitu, tametſi puſilli corporis ſtaturâ pigmæam, morum tamen gravitate ſerietatéque neſcio quam viraginem præſeferebat; Quæ artis ſuæ ſpecimen datura, primò hoſpitibus modeſtiâ ſingulari ſalutatis à Pſalterio, quam *Harpam* vocant, ſuæ fidicinæ modulationis ſumpſit exordium.

Erat *Harpa* alta 10. ferè palmarum, triplici ordine, fidiúmque diſcrimine inſtructa, & quoniam ad chordas per pyrolas, ſive paxillos ferreos (quas claves vocant) concinnandas puſillæ ſtaturæ impedimento, non pertingebat; parens eam ſedili impoſitam ſuſtulit; atque hoc pacto adeò ingeniosâ induſtriâ chordas accommodare cœpit, ut, quod in aliis ſonatoribus & cytharædis tædium adferre ſolet, in hoc vel ipſa concordatio harmoniâ plena, in oblectamentum cederet auditorum. Peractâ hac fidium adaptatione; mox tenellorum motu digitorum, tantò ingenio chordas ſollicitare cœpit, ut omnes attonitos ſtupore teneret.

Primò

Primò enim libro ante se posito celeberrimorum Musicorum compôsitionibus harmonicis conferto, in quo nil tam reconditum arte Musica reperiebatur, quod non exactissimè & peritissimè exprimeret: siquidem modò à chorda suprema ad infimam, & hinc ad supremam, & hinc iterum ad medias, vario ascensu descensúque per ingeniosum fugarum ordine se consequentium contextum, mirâ gratiâ Invitatorum aures vellicabat. Nec hìc destitit: Nemo eorum Musicorum quos *Castratos* vocant, cantu subjectum aliquod Melotheticum proferre poterat, quod industriosa sonatrix (*accompagnare* vocant *Itali*:) non exactè & juxta omnes modulorum numeros quàm peritissimè assequeretur; quod mirum videbatur ijs, qui difficultatem rei probè nôrant; sed jam ad alia. Dato specimine in Harpa *Phonasca felix* ad Instrumentum, quod *Clavicymbalum* vocant, accessit, ubi pari felicitate, tum ex libro, tum proprio marte ex propria inventione, ingenii sui proferebat magnalia.

Deinde Chelys, quam *Violino* vocant, ipsi porrigebatur, quâ pariter artis suæ granditatem adeò dextrè lusit, ut sive mentis vim & efficaciam, sive tenellarum manuum velocitatem artísque præstantiam spectet, nihil desiderari posse videbatur; nunc enim 2. 3. aut 4. chordas simul radens plectro, integram chelyum symphoniam exhibebat; modò cum parente suo sonandi peritiâ conspicuo, quâ voce quâ pulsatione semper victrix concertabat; restabat spectaculum, quod reliqua omnia hucusque recensita technasmata superabat; Erant Harpa & Clavicymbalum eo situ dispositа, ut utrumque hinc & inde commodè tangere posset. Itaque primò in Clavicymbalo dextrâ solâ præludebat; deinde in Harpa pariter sola sinistrâ, deinde utriusque instrumenti chordis tam continuos phtongorum numeros agitabat, ut num oculis ex manuum in utroque instrumento tam dextrè occupatarum agitatione, num auribus majus symphoniæ oblectamentum accederet? meritò dubitare posses, præsertim cum binorum Instrumentorum symphoniæ vox sonatricis accederet; qua ipsa perfectum *Triphonium* formabat, & quamvis tenelli digiti ad diapason, quam Octavam dicunt, pertingere non possent, ea tamen arte eos aptabat, ut in omnibus semper assequeretur.

Atque hæc sunt, quæ curioso *Lectori* de novennis puellæ *Phonurgia-*

nurgia sanè mirificâ communicanda censui, ne quicquam inauditorum circa musicas operationes effectuum, in hoc Opere omisisse viderer, & proinde illud DAVIDIS verificatum videatur.

Ex ore Infantium & Lactentium perfeciſti Laudem tuam.

Pórrò quomodo Surdastri, Ischiatici, aliíque morbi quidam curari potuerint, in sequentibus dicetur. Nunc ad curam eorum, qui à *Tarantula* intoxicati sunt, calamum convertamus.

CAPUT IV.

DE TARANTULÆ MORSU INTOXICATORUM Curâ prodigiosâ per Musicam.

NIHIL quidem meo judicio affectibus effectibúsque, quos in toxicatis suo veneno *Tarantula* producit, admirabilius esse potest, ita ut experientiâ infallibili freti, omnes de prodigiosa morborum curâ per Musicam peractâ productos effectus hujus solius ductu demonstrare nos posse credamus. Verùm cùm de hujusmodi Medicina ex Professo tractaverimus in *Arte nostra Magnetica*, hîc summatim tantùm eadem repetere visum fuit, ne tam notabile *Artis Consoni & Dissoni* argumentum præterijsse videamur.



Superior Pars. Inferior Pars.

Est autem *Tarantula* animal insectum, seu *Aranea Apula* veneno turgida, quæ quos icerit Illi nisi saltu Musicâ excitato sanari nequeunt, ejus formam refert præsens *figura*.

QUÆSTIO

QUÆSTIO I.

CUR TARANTISMO LABORANTES NULLO alio niſi harmonico medio, ſive ſolâ Muſicâ curari poſſint?

QUanta Muſicæ vis ſit in concitandis animi affectibus; & quænam hujus harmonicæ energiæ cauſa ſit, in præcedentibus fusè oſtenſum eſt, nunc reſtat ut tandem oſtendamus, quomodo vis morbi in *Tarantiſmo* laborantibus, vi muſicæ depelli poſſit, infirmúſque integræ ſanitati reſtitui? Sine ullis igitur verborum ambagibus propoſitum nobis ratiocinium ordiamur.

Cùm chordæ ſive fides, ut in præcedentibus docuimus, maximam vim habeant concitandi aërem ad eum modum, quo ipſæ moventur, proportionalíque hâc ſonorum mixturâ harmoniam auribus animóque jucundam excitent; fit ut hâc fidicinâ harmoniâ, ex vario proportionatóque chordarum motu aër harmonicè concitetur; aër verò juxta impreſſos ſibi harmoniæ motus ſimiliter concitatus intrò penetrans, phantaſticâ facultate jucundo motu occupatâ, ſpiritum attenuando ſimiliter quoque moveat; ſpiritus motu attenuatus, rarefactúſque muſculos & arterias intimáſque fibras, ſpirituum receptacula, commodè afficiat; fibræ muſculíque latentis veneni vehiculum humorem acrem, mordacem & biloſum intimis habeant medullis abſconditum, fit, ut iſte unâ cum veneno ſuſcitato rarefactus, calefactúſque pruritu quodam, ſeu vellicatione totum muſculorum genus afficiat; patiens verò hâc ſibi gratâ vellicatione dulciter affectus, in ſaltus perorumpere cogitur; ſaltum totius corporis humorúmque commotio; commotionémque calor, calorem totius corporis laxatio, prorúmque apertio, & demum pororum apertionem venenoſi halitûs tranſpiratio neceſſariò conſequitur. Quandoquidem verò venenum ita profundè radicatum eſt, ut una ſaltatione exhalare non poſſit; hinc ſingulis annis pedetentim aliqua portio motu evaporat, donec totum conſumatur.

Sonûs harmonici vis.

Quomodo infirmus Muſicâ liberetur.

Quòd autem diverſi diverſis inſtrumentis muſicis afficiantur, id complexionum, temperamentorúmque aut *Tarantularum*, aut hominum diverſitati adſcribendum exiſtimem; qui enim melancholici ſunt, vel à *Tarantulis* obtuſioris veneni icti ſunt, tympanis potiùs ſtrepitoſis, clamoſísque inſtrumentis, quàm chordis &

fidibus



Diversi diversis instrumētis afficiuntur pro veneni, complexionis & hominis cōstitutione.

fidibus afficiuntur; cùm enim humor crassus sit & lentus, spiritúsque humoris dispositionem sequantur, ad concitationem dissipationémque eorum magna vis requiritur. Hinc TARENTO scribitur, ibi puellam fuisse *Tarantismo* affectam, quæ nullis alijs instrumentis ad saltandum compelli poterat, præterquam strepitu tympanorum, bombardarum explosione, tubarum clangore, similibùsque instrumentis vehementem sonum excitantibus, lentum enim venenum, in lentæ, frigidæque complexionis corpore, ad dissipationem sui nonnisi magna vi indigebat. Cholerici verò, & Sanguinei, cytharæ, testudinis, chelium, clavicymbalorum simul concinnatorum harmoniâ ob mobilitatem, tenuitatémque Spirituum facilè curantur.

Puella Tarantata quæ non nisi tympanis curari poterat.

Mirum & prorsus paradoxon in Tarantula observatum.

Est præterea hoc vel maximè admiratione dignissimum, quòd hoc venenum idem præstet in homine ex similitudine quadam naturæ, quòd in Tarantula proprio suo subjecto; sicut enim venenum Musica excitatum continuâ musculorum vellicatione hominem ad saltandum excitat, sic & ipsas Tarantulas; quod nunquam credidissem, nisi suprà citatorum testimonio Patrum fide dignissimorum id compertum haberem.

Scribunt enim hujus rei experimentum in civitate ANDRIA in *Palatio Ducali* coram uno ex Patribus nostris, totáque præterea

Aula

Aula factum esse. Nam Ducissa loci, ut hoc admirabile naturæ prodigium luculentiùs pateret, Tarantulam datâ operâ inquisitam, atque supra festucam tenuem libratam conchæ aquâ refertæ imponi, & mox cytharœdum vocari jussit, quæ primò quidem ad sonum cytharæ nullum motûs dedit vestigium, mox tamen ubi sono humori proportionato præludere cæpit, bestiola frequenti pedum subsultatione, totiúsque corporis agitatione, saltationem non affectavit duntaxat; sed & verè ad numeros harmonicos subsiliendo eam verè expressisse visa est, cessante quoque cytharœdo cessavit & subsultare bestiola. Hoc verò, quod præsentes tanquam exoticum in ANDRIA mirabantur, TARENTI postmodum ordinarium esse compererunt. Ubi sonatores, qui Musicâ suâ hoc malum etiam publicis Magistratûs stipendiis ad pauperum remedium, solatiúmque conducti curare consueverunt, ad curas patientium certiùs faciliùsque accelerandas, primò ex infectis quærere solent, ubi, quo loco, aut campo, & cujus coloris Tarantula erat, à qua morsus ipsis sit inflictus. Quo facto indicatum locum protinùs, ubi frequentes numero, atque omnis generis Tarantulæ retium texendorum laboribus incumbunt, accedere solent, Medici cytharœdi, variáque tentare harmoniarum genera, ad quæ, mirum dictu, nunc has, nunc illas saltare non secùs ac in duorum polychordorum æqualiter concinnatorum personatione illæ chordæ quæ similes sibi fuerint tono, & æqualiter tensæ moventur reliquis immotis ita & pro similitudine & conditione Tarantularum, nunc has, nunc illas saltare comperiunt, cùm verò ejus coloris Tarantulam, quæ à patiente indicata fuerat, in saltum prorumpere viderint, pro certissimo signo habent, modulum se habere verum & certum humori venenoso τῷ ταραντίζοντι proportionatum, & ad curandum aptissimum, quo si utantur, infallibilem curæ effectum se consequi asseverant

Experimẽtum mirabile.

Tarantula quoque ad sonum sibi proportionatum saltat.

CONSECTARIVM I.

Hinc patet, eundem saltationis effectum præstari in ipsa Tarantula, quem hæc in homine icto præstare solet; cùm enim humor hujus animalculi valdè tenuis & viscosus sit, ac facilè sonoro aëre ob subtilitatem, utpote ad recipiendum sonum subje-

Viscosum animal subjectum sono proportionatum.

Subjectum aptissimum, cieri possit : fit ut is motu aëris harmonici concitatus, similem prorsus illi, quæ à Sonatore efficitur, vibrissationem causet ; unde animal ipsum veluti pruritu affectum ad saltum concitatur ; præsertim si sonus humori commovendo fuerit proportionatus ; viscosum autem araneorum humorem soni Subjectum capax esse, PETRUS *Martyr* in *Historia sua India Occidentalis* testatur, ubi ait, certum quoddam araneorum genus in *India* reperiri, cujus virus extractum adeò tenax sit, ut non in fila tantùm cedat indigenis, sed & loco fidium, ut sericum cum Bombyce apud nos, serviat.

Quòd igitur animal ad saltandum moveatur, id humoris ab aëre harmonicè concitati dispositioni ac qualitati facilè mobili adscribendum putem ; si enim dispositionem hanc in viscoso humore latentem sensibus percipere possemus, certè harmoniam non absimilem ipsi, quam fidibus sonatores efficiunt, audiremus . Quod & certa quædam experimenta testari videntur, uti in præcedentibus dictum est. Videmus enim quosdam ad certum quendam sonum, seu stridorem maximâ dentium molestiâ affici, dum stridor hic ingratus musculosas gingivarum partes vellicare solet. Quod etiam contingit, si instrumenti alicujus fidicini collum dentibus apprehenderis, totius enim corporis spiritus per hujusmodi partium continuationem in agitationes quasdam prorsùs similes ipsis, quas tremebunda chorda in aëre facit, dissolvitur, crispatúrque ; quæ pulchrè quoque experimentis in *nostro Musicæ Magnetismo* demonstratis ostenduntur : sic Tarantula morsu suo hominibus humorem quendam sublitem, qui latentis penetrantísque veneni veluti vehiculum quoddam est, infundit, ita ut hic à Sole æstivi temporis periodico calore excitatus, in totum se corpus præsertim in arterias, musculos, fibrásque intimas se diffundat, unde is hoc pacto paulatim ad harmonicos motus recipiendos disponitur, dispositúsque tandem ad harmoniæ rationem musculos vellicans, infirmum, velit nolit, in saltus prorumpere cogit, atque ita intentus sanationis effectus præstatur.

CONSECTARIVM II.

Colliges *secundò*, quòd sicut non unicuique Tarantulæ quævis modulationes conveniunt, sed certis certæ, ita & homini ab

hac

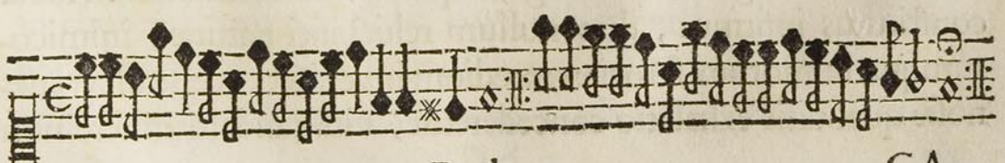
hâc vel illâ Tarantulâ icto, hæc vel illa modulatio convenit, aliæ enim ut dictum est, non moventur nisi vehementi strepitu, ut contingit in iis Tarantulis, quæ tenaciore humore præditę sunt, ita in homine; aliæ facilè & ad quemvis proportionatum illis sonum moventur, veluti in iis, quæ subtili & biloso humore præditæ sunt, motu enim facilè in iis attenuantur spiritus venenosi, qui cùm acres sint & mordaces, vellicatione suâ musculosum genus infestantes vehementer ad saltum alliciunt: Si igitur melancholicum hominem jcerit melangoga, eum torpidum reddet & somnolentum; si cholerogoga cholericum, mobilem, instabibem, phreneticum & martios furores spirantem efficiet, & sic de aliis, præsertim si musica Tarantiaco respondeat.

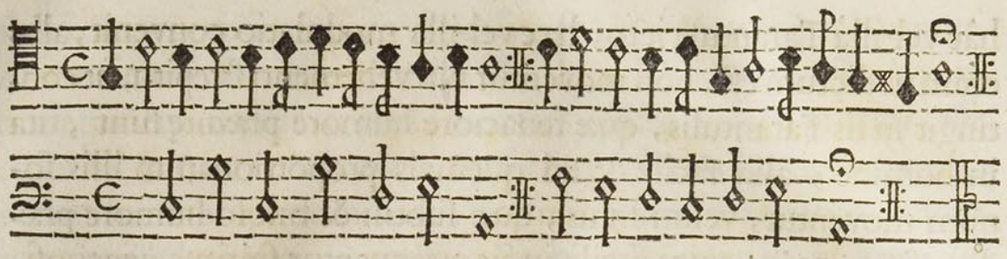
Quis autem sit sonus proportionatus veneno, meritò quis dubitare posset; Dico igitur veneni qualitatem excitatam statis temporibns non secus, ac omnes morbos periodicos ebullitionem, seu commotionem quandam humoris causare, humorem autem attenuatum vi veneni in subtilissima quædam veluti fila inter musculorum διαστήματα difflari, quæ si ex humorum conditione talia fuerint, ut facilè à sono extrinseco harmonicè concitentur; ad sonum veluti proportionatum subjectum, & ipsa motu vibrissata, musculos quibus adhærent, cum vellicatione tùm mordacitate materiæ in saltus provocabunt; Hinc quantò sonus majorem habuerit vocum notularúmque diminutionem, atque acuti gravísque vocum, in Tono hemitoniis frequentibus referto, majorem permistionem, tantò gratiorem futuram hoc morbo affectis musicam; Ex celeritate enim motûs vehementiùs vellicat & consequenter ad saltandum vehementiùs sollicitat.

Quæ musica sit aptissima pro Tarantiacis.

Hinc Cytharœdi quantùm fieri potest variis vocum diminutionibus, & ut plurimùm in tono phrygio, ob frequentia quibus constat hemitonia, modulationes adornare solent. Verùm nequicquam curiosi *Lectoris* votis desit, apponemus hîc cantilenam, quâ maximè Tarantati delectantur, vnde & vulgo Tarantella dicitur.

Antidotum Tarantulæ.





CAPUT V.

DE DIVERSIS DIVERSARUM TARANTULARUM proprietatibus.

HOc porro prodigiosum pænè & prorsus paradoxum non immeritò videri alicui possit, unam videlicet Tarantulam ex dissimilitudine quadam naturarum alteri penitus contrariari; neque enim unum instrumentum patiuntur, neque saltus, neque gestus, atque Symptomata eadem, sed prorsus diversa, quod cum *Hispano* cuidam tunc temporis TARENTI commoranti fuisset relatum, fertur is risu primò rem excepisse, atque testimonio multorum fide dignorum, donec in se-ipso rei periculum fecisset, acquiescere non voluisse. Duas igitur Tarantulas colore & qualitate diversas inquisitas manui imposuit, lacessitásque ultro diversis in partibus manus suæ punctúras infigi permisit; morsibus igitur acceptis venenóque per totum corpus paulatim diffuso, sentiuntur mox paroxysmi gravissimi & mortis angustiæ; advocantur confestim cytharædi, auletæ, omnis generis Musici, varia tentantur harmoniarum genera; sentit tandem infirmus ab uno modulo fortiter ad saltandum se solicitari; sed frustra, quantùm enim unius venenum Tarantulæ ad saltum sollicitabat, tantùm alterum venenum, utpote totâ substantiæ similitudine contrarium resistens, à saltu retrahebat. Tentantur iterum aliis adhibitis instrumentis modulationum aliæ species; verùm ab una earum ad saltandum iterum potenter se instigari sentit, sed frustrà, venenum enim hoc ad saltum concitativum à priori incompossibili & prorsus contrario ita est inhibitum, ut quod unius concedebat facultas, alterius irremediabiliter negaret; in hac igitur qualitatum contrariarum lucta constitutus infirmus, dum nullum reluctanti naturæ, inimicorúmque humorum ferociæ remedium inveniret, neque ulla venenosæ qualitatis exhalatio concederetur, vita tandem miserè non

Tarantullas contrariis facultatibus imbutas confirmatur historiâ mirabili.

fine

ſine dolore & commiſeratione præſentium exceſſit; exemplo ſuo docens, quàm temerarium ſit, quamque periculoſum ſine cautela & circumſpectione ſeſe funeſtis hujuſmodi experimentis exponere.

Niſi igitur venenum Muſica tranſpiraverit, certum eſt Tarantiacum vivere non poſſe, aut ſaltem vitam miſerabilem graviſſimis Symptomatis plenam degere. Quod duo alia exempla confirmant; E Sacro *Capucinorum* Ordine quidam TARENTI morſus à Tarantula erat, cujus appetitus naturalis ad aquas lympidas ferebatur; hic dum eodem, ceu magneticâ quadam cognatione relationéque Tarantiaci ad Tarantulam appetitu ferretur, neque à Superioribus balneo, multò minùs remedio omnibus communi ſaltu videlicet, ad morbi vim infrigendam uti permiſſus eſſet; tantâ demùm mordentis qualitatis efficaciâ fuit incitatus, ut quodam die è Cœnobio elapſus veluti mentis inops in mare, ad quod ſummo impetu ferebatur ingreſſus ſit, ut hoc refrigerio aliquod ſalutare ſtimulantis morbi atrocitati remedium inveniret; ſed aliter accidit: Ubi enim ſalutem quærebat, mortem invenit; nam maximo omnium dolore ſubmerſus, in mari periit. Venerum tranſpirare Muſica debet.

ROBERTUS SANTORUS *Nobilis Tarantinus* à Tarantula morſus, quod neſciebat, ad extrema paulatim perductus fuit; Medicis morbi nulla ſigna dignoſcere valentibus, in mentem tandem venit uni ex aſtantibus id quod erat, Nobilem *Tarantiſmo* laborare; placuit in conſilio medico conjectura; Mox Sonator peritus accerſitus in agonia conſtituto ſiſtitur, loco luctûs conſueta tentantur modulaminum genera, ad quorum unum malo ſuo proportionatum, is qui immotus, omniúmque ſuorum miniſterio deſtitutus lecto affixus detinebatur, gratis harmonici aëris repercuſſionibus, veluti è veterno ac lethifero torpore excitatus aliquantulum tandem incipit languida membra movere, deinde jactare brachia, mox ſono continuato, viribúſque reſumptis in lecto ſedere, torquere collum, internæ ex Muſica perceptæ delectationis manifeſta indicia præbens; deinde cytharœdo alacriùs perſonante, etiam in pedes ſe erigere; quid ampliùs? in choreas demum diſſolvi tantâ vehementiâ, ut contineri vix poſſe videretur, qui igitur priùs narcoticæ qualitatis efficaciâ ſepultus, ad mortis portas adductus videbatur, admirabili reſonan-

tis cytharœdi energia excitatus, atque in sudorem omnibus membris resolutus, mox perfectæ sanitati vel hoc unico choreæ exercitio restitutus liber imposterum ab omni infirmitate vixit.

QUÆSTIO II.

CUR TARANTISMO AFFECTI CERTIS *quibusdam coloribus tantopere delectentur.*

DICTUM est diversas Tarantulas ad diversos colores Tarantismo affectos excitare, quod, qua ratione contingat, jam explicandum est. Suppono itaque tanquam experientia comprobatum, ad eum colorem ictos inclinare, quem Tarantulæ præseferunt, ita ut ij, qui à Tarantulis rubris vulnerantur, ad colorem rubrum flammeumque inclinentur; qui à viridibus, ad viridem, & sic de cæteris. Item quæ Tarantulæ aquis, fluminibus aut cisternarum crepidinibus aficiuntur, ictos ad aquam similiter inclinant: quæ verò locis calidis & siccis, ad biliosas actiones Tarantiacos plerumque concire solent.

Quod si complexio hominis Tarantulæ responderit, tantò effectum validiorem præstabit. Sunt igitur quædam animalia venenosa, quę prorsus eandem affectionem, quam ipsa patiuntur, morsu in alios transferunt, ita *Dipsas* serpens, cùm semper fervida siti crucietur, talem quoque efficit mordendo in homine, juxta illud:

Ut sitis hanc torquens nullis extinguitur undis,
Sic rabidam morsu concitat illa sitim.

Ita canis rabidi morsus eam passionem, quam in cane efficit, etiam in homine præstat, videlicet ὑδροφοβίαν, seu metum aquæ; *Ceraſtes* quoque, ut ab *Ægyptiis* accepi, πυροφοβίαν, seu metum ignis lucísque tam serpenti quàm homini ejus veneno infecto incutit. Ita *Torpedo* torpida, membra torpida reddit, & sicut parens quoque podagra, lepra, epilepsia laborans, in semine filio eosdem morbos communicat; non secus Tarantularum diversarum venena ab insita sibi proprietate videntur icti animum ad eum colorem, quem ipsæ referunt, seu quo illæ recreantur, occulto Magnetismo seu cæca quadam naturæ similitudine inclinare; Tarantulam

lam autem certo colore recreari, inde patet, quòd in diversis planis coloratis positæ id planum appetant, quod iis colore consimile fuerit. Ex quo sequitur, quòd sicut proprius humor venenosus phantasiam hujus animalis ad hunc vel illum colorem, ut naturæ suæ consentaneum aut contrarium, gratum aut ingratum inclinat; sic & idem humor morsu in corpus hominis transfusus, eundem magnetica quâdam relatione & occultâ mirâque correspondentiâ præstabit effectum; nam simul ac color, *ex: gr*: veneno sympathicus homini affecto occurrerit, eo se mox bene & commodè affici sentit, malè, si colorem sibi contrarium fuerit intuitus, Species enim coloris visu percepti phantasiæ obiicitur veluti gratum quippiam, unde dilatatio spiritûs; Spiritus autem dilatatus speciei gratæ vecto se humori jungit ad speciem vectam Sympathico, ex quo mutuo naturarum conjugio grata quædam resultat affectio, seu titillatio pruriens per omnes corporis fibras diffusa, ex qua demum voluptas & desiderium vehemens, desiderato objecto se jungendi uniendique: Sicuti igitur *Tarantismo* laborans, numerorum proportione graviúmque & acutarum vocum misturâ humori venenoso proportionata & consimili ita afficitur, ut auribus etiam ad instrumenta applicatis, ejusmodi harmoniam veluti auribus imbibitam, atque sibi incorporatam ob titillationem quandam harmonici aëris repercussi percipiat; ita in colorem quoque sympathicum visus icti tanto ardore fertur, ut eum oculis veluti imbibere, sibíque ob gratam affectionem titillationemque spiritûs, quæ indè efficitur, incorporare velle videatur; feruntur enim singulæ potentiæ à spiritu directæ in sua objecta eâdem prorsùs ratione, ut in phantasiæ Magnetismo dictum est *Libro 3. de Arte Magnetica.*

Causa χρωματοφιλιας.

Quæret hoc loco non immeritò quispiam, quo pacto color albus dissipet, niger colligat, ruber inflammet, viridis, puniceus, aureus oblectet? quî Tarantismo affectos viridis & cæruleus tantoperè delectent, ruber & coruscus prorsùs in exotica quędam παδήματα rapiant? cùm hæc non nisi per species præstare possint, quæ ex se nullam realem actionem edunt; propterea quòd imperfectam tantùm ac diminutam essentiam habeant, quam nonnulli realem, & alii intentionalem vocant, utpote quæ inter realium ac entium rationis naturam media sit.

Respon-

Respondeo. Colorum species sensibiles qualitates esse atque agendi vi præditas, minore tamen, quàm qualitates ipsæ à quibus deciduntur. Quis enim neget lumen à sole sparsum per aërem; item calorem ab igne effusum calefaciendi vim habere? Est autem lumen imago & species solis, sicut calor forma vicaria ignis; nil igitur impedit, quo minùs Objecta per species tanquam per proprias ac naturales virtutes organa sensuum immutent.

Accedit, quòd venenum Tarantularum hoc sibi proprium vendicet, pro conditione sua ad hunc, vel illum colorem inclinare. Humor enim in humano corpore ita attemperatur, ut ad phantasiam duce spiritu, specie coloratæ rei informato, feratur.

Ita experientia docet rubrum colorem mirificè illos excitare, qui ab analogis Tarantulis fuerint icti; cùm enim rubedo peculiari actione oculos propter igneæ naturæ similitudinem accendat,& visivos musculos vellicet, ut in leonibus & bubalis apparet; in oculis autem maxima vis spirituum colligatur; spiritus isti dilatati & flammeo colore accensi, musculos tùm visivos, tùm alios adnatos reliquis membris correspondentes, vellicent, fit, ut ex hac vellicatione ingens pruritus quidam sentiatur, unde & motus quos Musica aëre suo harmonico multùm promovet; unde & homò ex objecto illo coloris gratissimi unâ cum Musica maximam voluptatem sentiens, velit nolit in saltus & tripudia agitur. Est enim & coloribus sua harmonia, quæ non minùs quàm Musica recreat,atque hæc harmoniarum analogia maximam in concitandis animi affectibus vim possidet; nam uti ex flavo, rubro, cæruleo colore, aureus & purpureus colores gratissimi oriuntur, ita ex hisce duobus viridis omnium colorum amœnissimus, pari ratione, cùm viridis ex aureo & purpureo gratissimis coloribus sit compositus, & perfectissimè attemperatus, non secus ac Diapason consonantia ex Diapente & Diatessaron compositus sit; uti hæc omnium perfectissimè aures movet, sic ille oculos, ita ut eum natura ad solam voluptatem, oculorúmque recreationem dedisse videatur.

Harmonia coloribus inest.

QUÆSTIO

QUÆSTIO III.

CUR TARANTISMO AFFECTI TAM DIVERSOS motus mentiantur?

TArantiſmo affectos tempore Paroxyſmi diverſos mores aſſumere ſæpè dictum eſt; alios quidem milites, quoſdam Duces & Gubernatores, alios Pugiles, nonnullos Concionatores agere. Quæritur igitur unde hi affectus proveniant? Certum enim eſt, paſſiones hujuſmodi anteà non fuiſſe, iis verò mox ubi inſtrumentorum Muſicorum ſonitum perceperint, notabiliter tranſmutari, quod ut explicetur.

Notandum eſt, eſſe quædam venena, quæ peculiari ratione vim in phantaſia habeant, utpote quorum vi humores in toto corpore ſuſcitati in cerebrum elevantur, poſteà ſpiritus, deinde phantaſia iiſdem invaditur: Poſtremò denique ſpirituum ope totius corporis humores, juxta conceptas in phantaſia ſpecies pro varia temperamenti hominum ratione excitantur. Unde mirum non eſt, ſi ſpirituum ope infecti id ſe eſſe exiſtiment, quod ipſis à phantaſia obiicitur; ita venenum à *Dipſade* illatum, ut & *Aconitum* copioſius ſumptum, homines in piſces, anſeres, anates, mergos tranſmutare videtur. Cùm enim venenum iſtiuſmodi ex vi ſua ob intolerabilem, quam excitat ſitim, ad aquas inclinet, phantaſia ſtatim ſpirituum ope iis ſpeciebus ad quas inclinat aſſumptis, aquas ſibi ſollicitè & laboriosè fingit, earúmque viſu & potu inſatiabiliter gaudet: undè neceſſariò id eſſe deſiderabit, quod rebus deſideratis, uti ſunt omnia aquatilia, maximè frui ſolet, & conſequenter vi morbi perpetuò phantaſiam ad deſideratam rem ſtimulante, tandem læſa phantaſia ex iis unum eſſe imaginabitur.

Phantaſia vehementer circa rem aliquã occupata transformatur quaſi in rem quam deſiderat.

Ita febricitantes ſubinde ſe piſces optant, quo liberiori hauſtu ſitim reſtinguant. Econtra venenum ex morſu canis rabidi illatum, naturaliter ad aquæ timorem inclinat, rictúmque canis continuò imaginari facit.

Phantaſia enim ſpecie canis mordentis occupata, præterea vi quadam occultâ aquis contrariâ ita percellitur, ut ne ſpeciem quidem aquæ tolerare poſſit, unde & ὑδρόφοβοι dicuntur. Non ſecus de Tarantulis ratiocinaberis, cùm enim pro diverſarum Tarantularum

larum naturâ diversa venena sint, diversos quoque humores ciere possunt; hinc excitata venenosa Tarantulæ, *ex: gr*: cholagogæ qualitas, humorem istum acrem & mordacem sibi consimilem in homine, & quidem in eodem cholerico vehementiùs excitat, humor autem illatus in cerebrum phantasiam ad id, ad quod aliàs inclinat, incitat, & hìc harmonioso aëre percussus dilatúsque per omnia membra se diffundit, ea acriter stimulando vellicandóque, unde mox motus humori excitato conformes, actus inquam indignationis, iræ, furoris, mobiliatis animi similésque rationalis passiones excitantur, quæ fulgore ensium evaginatorum, rubicundorúmque aspectu objectorum magis & magis promoventur, ut in præcedentibus quoque dictum est; Cholagoga verò in homine phlegmatico mitiùs agit omnia; non secus de Tarantulis hæmagogis, phlemagogis, melangogis, in homine sanguineo, phlematico, melancholico ratiocinabere, quæ cùm ex præcedentibus constent, hìc libens omitto.

SECTIO

SECTIO III.

De variis prodigiosis sonis.

CAPUT I.

DE DEFINITIONE, ET DIVISIONE Soni prodigiosi.

SONUS prodigiosus nihil aliud est, quàm insolitus quidam sonitus ad aliquod significandum institutus, qui dum aures vehementer percellit, neque causam ejus nôrunt Auditores, in maximam admirationem rapit. Estque triplicis speciei, naturalis, præternaturalis, supernaturalis sive miraculosus.

Ad Miraculosum sonitum, pertinet sonus ille magnus, qui perorante CHRISTO *Ioannis* 6. derepente exortus magnâ omnes admiratione Auditores replevit; talis Musica Angelorum in Nativirate CHRISTI fuit; talis die PENTECOSTES juxta illud *Actuum Apostolorum (factus est repente de cælo sonus, tanquam advenientis Spiritus vehementis)* tales sunt soni, passim in *Sacra Scriptura* memorati, clangor tubarum in monte *Sinai* dum Legem à DEO MOYSES acciperet.

CAPUT II.

DE CASU MURORUM JERICHONTINORUM ad sonitum tubarum secuto.

UTRUM prodigiosus ille tubarum sonus populíque clamor *Jerichontini* muri casum physicè causaverit, an miraculosè, controversum est; Ex *Rabbinis* RALBAG primò putat soni vehementiâ eos concidisse, in qua sententia & ipsi SS. Patres fuêre, videlicet S. AUGUSTINUS *serm. 206. de tempore*; *Post hæc*, inquit, *ad civitatem* JERICHO *perventum est, & muri ejus ad clamorem populorum sonúmque tubarum usque ad fundamenta dejecti sunt*; D. HIERONYMUS *epist. ad* ABIGAUM: *Corruerunt*, inquit,

muri JERICHO *Sacerdotalium tubarum ſubverſi clangoribus*; idem aſſerit D. AMBROSIUS *lib. 30. cap. 10.* ORIGENES *homil. 6.* MERSENNUS inter recentiores putat omnino eos vehementiâ ſoni concidiſſe, imò proportionem inter objectum mobile, & movens præſcribit; quæ cùm ingenioſiora ſint, quàm veriora, iis non immorabimur, ſed breviter dicimus, miraculosè illos ad ſonitum, ceu Divinæ voluntatis ſignum concidiſſe; naturaliter autem, (quicquid dicat MERSENNUS) commoveri non potuiſſe, ita probo. Nullus quantumvis ingens, intenſus, & multiplicatus hominum, tubarúmque ſonus murum, molémque ullam poteſt naturaliter ſolus deiicere, aut commovere, quod ita oſtendo. Ad ſonum concurrunt tria hæc, *Primò* corporum duorum, aut ſolidorum, aut quaſi ſolidorum colliſio. *Secundò* aëris, vel ſimilis corporis inter duo illa intercepti confractio, & contritio. *Tertiò* corporis hujus confracti & contriti diffuſio, ejuſque veluti fuga, & receſſio. Atque hoc eſt, à quo moveri & impelli poteſt quippiam; dum enim ſic fugit, ac recedit, ſi quæ occurrunt corpora, ea ferit, & ſi quo modo poteſt, propellit, & quidem vicinum primòque obvium aërem commovet, ac propellit ſemper; quia corporum alioquin daretur penetratio: & aër ad motum recipiendum ſuapte veluti ſponte perfacilis eſt; remotum verò non ſemper, quia ſenſim fugientis illius debilitatur impetus, ſicque ultrò progredi, ac impellere deſinit; ſed in iſto ejus progreſſu, alienorúmque corporum impulſu conſiderandum, ut longè poſſit, ac fortiter progredi, ac impellere, neceſſarium eſſe primò, ut magnâ vi fractum, contritum, & extruſum ſit; ſecundò, ut non exile quid ac tenue ſit, ſed quantitatem habeat majorem. Nam ſi deſit prius, à fuga illico ſiſtitur, neque vel ipſo ſtatim initio vehementem proximum aërem movebit; ſi deſit poſterius à circumſtante, ac longè latéque diffuſo aëre vox compeſcetur, neque vel progredi, vel pellere quicquam poterit; ad hæc accedit inſuper quod exigua vis etiam maximorum ſonorum ſit in Medio libero, quales campi aperti ſunt, & quod in vaſtum, qui nos ambit aërem facilè ſolvantur, ac diſſipentur, adeò ut plerique Philoſophorum ad aures paulò remotiores non verum realémque ſonum, ſed ejus tantummodò ſpeciem, ſeu ſimulachrum pervenire aſſerant.

Muri Jericho per miraculũ corruerunt.

Quomodo ſonus res moveat.

Si enim ſonus hanc virtutem haberet, jam in urbibus expugnan-

gnandis non aliis arietibus & catapultis opus foret, quàm incondito hominum, equorum, tympanorum, tubarum, tormentorúmque ſonitu. Quòd verò in præcedenti parte dixerimus, ſonitum magnam vim obtinere in aliquas res, eas commovendo, ut cum organum ſonitu ſuo tremefacit lapidem, vel ſtatuam vel ſimile quid, id non intelligi velim, niſi de harmonioſa concitatione aëris, poteſt enim, vel unicus etiam tubus minor commovere ingentem molem, quam tamen 10. fiſtulæ dicto tubo majores non commoverent: non loquimur igitur illo loco præcisè de vehementi aëris commotione, ſed de illa, quâ dicimus ſonorum commovere aliud corpus ſibi proportionatum, non ſecus ac unam chordam alteram chordam movere diximus. Si enim in aliquo polychordo extenſæ ſint 12. chordæ, quarum prima & ultima ſint iſotonæ, id eſt, æqualiter extenſæ, dico, quod harum una alteram motura ſit, nulla verò aliarum 10. ex recenſitis chordis alterutram movere poſſit, etiamſi omnes concitentur. Vides igitur ut unum corpus moveat aliud, non aëris vehementiam, ſed ad id movendum proportionatum & harmonicum ejuſdem motum requiri; quod autem attinet ad teſtimonia *SS. Patrum* paulò ante citata, dico nullum ex *SS. Patribus* putaſſe, ſola naturali tubarum clamorúmque vi avulſos *Jerichuntinos muros* cecidiſſe, ſed ex ſigno, quo poſito, DEUS ſe ipſo, vel Angelorum miniſterio urbem diruit ac vaſtavit. Manet igitur ruinam *Jerichuntinorum* murorum clangore tubarum cauſatam, non fuiſſe naturalem, ſed prorſus miraculoſam; quare iis relictis ad reliquos ſonos deſcribendos progrediamur.

CAPUT III.

DE SONIS PORTENTOSIS SECUNDÆ Claſſis, id eſt, quæ ab Agente quidem naturali, ſed vi humana majore contingunt.

LOquimur hîc de quibusdam ſonis portentoſis, quæ nec prorsùs ſupernaturalem, nec prorsùs naturalem vim videntur habere, ſed vel ab Angelis ſeu Genijs bonis, aut malis in bonum vel malum efficiuntur.

Mira Hiſtoria de quodam Mago, ſono faſcinante pueros.

Anno CHRISTI 460. ſupra quàm dici poteſt, mirum quippiam accidit in HAMMELIA inferioris *Saxoniæ* Oppido ad *Viſurgim* ſito; Hiſtoria ita ſe habet: Cùm indigenæ eo anno ingentibus murium, ſoricúmque agminibus infeſtarentur, malúmque in tantùm creſceret, ut nihil ferè ſive fructuum, ſive ſegetum, quod ſoricum roſionibus non eſſet obnoxium reperiretur, ac proindè varia de tàm importuno & pernicioſo malo tollendo conſilia agitarentur; interea derepentè vir quidam inviſus antehac & ſaturæ prodigioſæ comparuit; qui mox quicquid murium eo in diſtrictu eſſet, confeſtim ſe ſublaturum, dummodò de certa pecuniæ ſumma cum eo paciſcerentur, pollicitus eſt; dictum factum; promiſsâ mercede, dictus vir extractâ ex pera, quâ cinctus erat, fiſtulâ, ſimul ac inſonuit, ecce ingentia murium ex omnibus domorum angulis, tectorum crepidinibus, foraminibus pavimentorum prorumpentium agmina inſolitum illum Aulædi ſonum ad flumen uſque ſequuntur. Aulædum ibi ſuccinctâ veſte flumen ingredientem ſorices ſecuti unà ibi omnes voluntaria ſubmerſione extinguuntur; vir peracto incantamento poſcit mercedem conditam, verùm cùm cives de ſumma promiſsa tergiverſarentur; minacibus illos verbis increpuit, niſi mercedem darent, futurum ut aliam exigeret mercedem multò promiſsâ graviorem; minæ cum riſu acceptæ; Poſtero verò die circa meridiem denuò vir dictus comparuit habitu venatoris, vultu terribili, purpureo inuſitatæ compoſitionis pileo, fiſtulámque aliam longè à priori diverſam ſimul ac inſonuit, ecce omnes pueri totius oppidi, à quadriennibus uſque ad duodennes egreſſi, prodigioſum ſonum ſecuti ſunt. Eſt autem extra oppidum ad *Viſurgis* ripam in monte quædam caverna ſat ampla jumentorum ſtabulationi apta; in hanc cavernam unà ſecum omnes pueros duxit venator. Atque ab eo tempore nullus unquam puerorum comparuit, nec unquam deinde reſcitum, quid cum pueris actum ſit, quò abierint. Hoc tam mirifico eventu totum oppidum ſuis viduatum filiis, annos ſuos computare in hunc uſque diem ſolet, *à Filiorum noſtrorum Egreſſu.*

Mures fiſtulæ ſono attracti.

Fui & ego in eadem urbe, montem ipſum vidi, & hiſtoriam minuta

nutâ picturâ in Ecclesia exhibitam, summa admiratione contemplatus fui; *Quæritur igitur* quisnam ille sonus fistulæ tantæ virtutis fuerit?

Respondeo. Haud dubiè Dæmonem fuisse, qui occulto DEI judicio fascinatos pueros, in aliam orbis partem transtulerit; Nam *Chronica Transylvaniæ* testatur, circa idem tempus in *Transylvania* ignotæ linguæ pueros derepente apparuisse, qui & ibi sedem figentes, linguam suam ita promoverint, ut in hunc diem *Transylvani* non aliâ nisi Germanico-Saxonicâ loquantur. Multa de similibus sonis prodigiosis *vide* apud *Joannem Eusebium Norimbergium, Cornelium Gemmam*, aliósque.

CAPUT IV.

DE SONIS CAMPANARUM PRODIGIOSIS.

INTER cæteras Campanas prodigioso sono mundum stupefacientes, primum sanè locum obtinet campana illa VILILLÆ continuum *Hispaniæ* miraculum, de qua VARIUS sic scribit *lib. 2. de Fascinatione cap 14. in Regno Hispaniæ, in Oppido* VILILLA *nuncupato Cæsaraugustanæ Diœcesis, campana quædam est, quam miraculosam appellant. Hæc per aliquot menses, antequam aliquid adversi in Christiana Republ. contingat, ex seipso nemine impellente pulsatur; Cujus rei testimonium per publicos tabelliones testibus pluribus adhibitis, hisce oculis egomet legi, quod de eadem illius Regni Proreges suis literis faciebant.* MARIANA noster his verbis eam describit: *Triginta sex passuum millibus infra Urbem* CÆSARAUGUSTAM oppidum VILILLA *ad Iberi ripam situm est, ex antiquis Romanorum in Illegertibus Coloniæ ruinis constitutum, nullâque re hac tempestate & avorum memoriâ nobilius, quàm Campana; cujus nullo movente, insolito insolentique pulsu nobilissimos in utramque partem eventus significari iis hominibus persuasum est.* Ineptè an verè, non disputo; oculati tamen hujus miraculi testes citantur viri non leves. Eam Campanam pridie ejus diei, quâ capti sunt Reges, sua sponte pulsatam ferunt.

Iterum ad tertium *Calend. Novemb.* & proximis *Januarii* Mensis *Nonis*, tertiò sonuisse, quo tempore composito MEDIOLANI fœdere ARAGONIUS est in libertatem restitutus; præterea ante mortem

tem PHILIPPI II. atque aliquoties ultimis hisce temporibus, teste NORIMBERGIO pulsatam audierunt testes omni exceptione majores.

Varia Exempla prodigiosi cãpanarum soni-

Similis apud *Iaponios* campana est, quæ quoties Regno magnæ instant seditiones tumultúsque, suapte sponte pulsatur; JOANNES LUPUS *Episcopus Monopolensis* refert, campanulam in *Monasterio Camorensi Patrum Prædicatorum* triduò ante obitum alicujus Religiosi sponte suâ solitam pulsari, etsi nemo tunc temporis decumberet lecto; idem Author prodit similem campanulam fuisse in Monasterio S. DOMINICI *Cordubensi* quæ ultrò sonita aut Fratris istius Monasterii, aut insignis alicujus viri ejusdem Ordinis fatum portendebat. Similia de alterius Campanæ in Cœnobio *Salernitano Dominicanorum* prodigioso sono moriturorum prænuncio refert ANGELUS ROCHA. GIBELLINUS *in Vita* S. MENULPHI in *Germania* in Monasterio *Bodkensi* Campanam pari modo & spontaneo pulsu Monialis alicujus obitum significasse refert.

Sunt & alia instrumenta Musica suapte sponte sonantia, dum graviora alicujus regni pericula imminent, ita ad sepulchrum S. JACOBI *Compostellæ* seditiones futuras declarant instrumenta bellica & strepitus; Nonnulla præsignificant victorias Catholicorum contra Infideles, ut collisio ossium FERDINANDI GONZALI. De quo *vide* NORIMBERGIUM. Innumera hoc loco adducere possem prodigiosorum sonorum exempla, sed qui plura hujusmodi desiderat; legat *Theatrum vitæ humanæ de Prodigiis*; ÆGESIPPUM & JOSEPHUM *de signis præviis excidii Hierosolymitani.* CORNELIUM GEMMAM *in Cosmocriticis*, Aliósque. Restat, quomodo sonus ille efficiatur, inquirendum; Certè naturalem non esse, præter naturam igitur eum contingere necesse est.

Dico igitur hosce prodigiosos sonos causari Tutelarium Angelorum ope ob merita alicujus Sancti, qui cùm ob certos fines rationésque DEO soli notas, tum ad imminentia alicujus regni mala prævidenda veluti singulare privilegium id à DEO impetravit. Contingunt tamen hujusmodi soni subinde quoque illusione Dæmonum, uti olim fiebat in sonitu Oraculorum prodigioso, de quibus lege *Oedipum nostrum hieroglyphicum in Tractatu de Oraculis veterum*; vel etiam ut in locis infestis subindè contingit, de quibus DELRIO & TYRÆUM consule; Nos hujusmodi sonorum prodigiis tanquam longè extra Instituti nostri metam positis,

tis, relictis ad eos sonos describendos, qui cùm naturales sint, nemo tamen causam eorum satis perspiciat, nos convertamus.

CAPUT V.

DE ABDITIS SONORUM QUORUNDAM Causis, ut de formidabili sonitu Speluncæ Smellen in Finlandia.

INtueamur modò speluncam illam *Finlandiæ* terribilem, quam pulchrè *lib. II. cap. 3. sept. Historiæ* describit OLAUS *Magnus*. Est hæc propè littoralem Urbem VIBURGIUM ijsdem *Muscoviticis* terris vicinam; quæ ejus secretæ virtutis est, ut animali vivo in eam conjecto, sonus in ea excitatus formidabilis suâ vehementiâ aures propè positorum ita suffocet, ut nec audire, nec loqui, nec stare possint, multòque gravius aures, quàm vehementissima bombarda hac virtute adeò ferit, vel in momento debilitat, ut vix sibi ipsis constent. Sed neque hoc naturæ opificium otiosum videtur, ingruente enim hostilitate Præfectus terræ omnium aures cerâ concludi jubet, cellarijs antrisque abscondi victuros, & demum se muniens, animal aliquod vel fune vel hastâ suspensum, in os speluncæ præcipitat: Unde tam horrificus sonus confestim excitatur, ut hostes obsidentes in circuitu veluti mactanda pecora labantur, lapsíque multo tempore remaneant spoliandi. Ad se verò redeuntes non jam præliari, sed fugâ vitæ suæ consulere disponunt; Fitque ut qui armis & viribus à bellico furore reprimi nō possunt, solo mugientis naturæ horrore tabescentes, devincātur. Asserit præterea hanc specum pluribus muris ad temerè accedentium arcenda pericula, circumdatam. Miseranda sanè eodem teste & experti hujus calamitatis exempla, præ cæteris hostibus *Rutheni*, multis suorum millibus amissis posteris olim reliquerunt. Narrat PLINIUS de simili in *Dalmatia* spelunca vasto hiatu præcipiti, in quam dejecto levi pondere quovis tranquillo die, turbini similis emicat procella; De simili spelunca in *Hispaniola America Insula* narrat PETRUS *Martyr*, tam horrendi sonitus, & tam atroci tempestate perpetuò sævientis, ut ad 5. *Milliaria* nemo eam impunè, hoc est, sine vitæ, aut surditatis periculo accedere audeat.

Admiranda vis sonitûs speluncæ in Finlandia.

Causa

Causa hujus tam prodigiosi soni, si vera sunt, quæ OLAUS refert, alia non est, nisi naturalis interioris montis constitutio; quæ sonum ex infinita quadam vocis reflexione multiplicans aërem concitat, cùmque alium concitatus aër exitum habere non possit, nisi per foramen & orificium civitatis, mirum non est ibidem constrictum coarctatúmque tam formidabilem sonum unà cum vehementia tempestatis excitare; Audio in *Helveticis* montibus simile quid reperiri, præsertim in monte, quem *Cucumerem* à figura appellant, in cujus vertice profunda vorago conspicitur, per cujus orificium in interiora montis vel unicus lapis projectus tam vehementes sonos excitat, ut astantibus non formidinem tantùm incutiat, sed & fugere exeuntis venti vehementia cogat.

Est enim mira vis clausorum montium in multiplicando sono, quod & experientia nos docet in profundioribus puteis; Est & FULDÆ in Patria mea, in *Monte* BEATÆ VIRGINIS puteus quidam *300.* ferè *palmorum* profunditatem habens, in quo lapis conjectus tantum sonum excitat, ut tormenti bellici explosio videri possit. Idem me observasse memini in monte quodam *Insulæ Liparitanæ*, ut proinde minime fabulosam omnino putem spelunCam illam OLAI, cùm passim hujusmodi sonorum prodigia mundum peragrantibus occurrant; Verùm cùm hæc montium miracula in *Subterraneo Mundo* retulerimus, eò *Lectorem* curiosum remittimus.

CAPUT VI.

DE PRODIGIOSO SONITU LITTORUM quorundam Maris Botnici.

DE altissimis montibus *Botnici maris* OLAUS *Magnus* dum tractat, meminit quoque prodigiosi littoralium cavernarum sonitûs; harum radices ait neminem ob sonitûs vehementiam accedere posse, tantum enim ex alta fluctuum collisione horrorem percipiunt, ut nisi præcipiti remigio aut valido vento evaserint, solo pavore ferè exanimes fiant; habent autem dictorum montium bases in fluctuum ingressu regressúque tortuosas quasdam fissuras, internáque receptacula stupendo naturæ opificio fabri-

fabricata, in quibus longâ voragine ſonus ille formidabilis quaſi ſubterraneum ſonitum generat, cujus cauſam, ut complures aliquando inconſultiùs ſcrutaturi, aggreſſi ſunt, ita illicò oppletis aquâ navigiis, cum admiratione vitam amisêre; ſonitus verò ille exitialis ad multa milliaria auribus navigantium allapſus monet triſtiſſimæ garrulitatis inſidias procul effugere, quam cominùs poſiti ſuſtinere nequeant; De ſimili monte narrat VINCENTIUS *Bellovacenſis* his verbis: *Apud* Tartaros *mons quidam exiguus eſt, in quo foramen quoddam eſſe dicitur, ex quo hyberno tempore tantæ tempeſtates ventorum emergunt, ut homines illinc vix & non niſi manifeſto periculo tranſire poſſint.* Cujus quidem rei cauſa alia non eſt, niſi occultæ ſubterranearum aquarum catadupæ; ut fusè demonſtravimus in *Mundo noſtro ſubterraneo*, & ex ſpelunca *Hiſpaniolæ* ſuprà memorata patet. Horrendi ſonitus littorum in mari Botnico.

Refert PAUSANIAS Littus *Ægæi* maris, ſonitum cytharæ æmulari certè non alia de cauſa, niſi ex varia cavernoſorum littorum conſtitutione, quæ impetum ruentium undarum ſuſcipientes ſonóſque multiplicantes, eminus auſcultantibus, neſcio quid harmonicum exhibeant. Nam magnitudinem & parvitatem cavernarum idem in ſoni productione, quod corpora ſonora concava uti doliorum magnitudine differentium, præſtare, neminem dubitare poſſe exiſtimo. Unde & alia difficultas ſolvitur circa prodigioſum ſonitum, quem in monte litori maris *Quatomalenſis in nova Hiſpania* vicino *Euro* flante percipi refert LAERTIUS in *Hiſtoria novi mundi* ait enim ſonitum tam propè organi noſtratis ſonum æmulari, ut indigenæ eum *Choream Deorum* nominent, cujus quidem rei cauſa alia non eſt, niſi canales montis differentis magnitudinis, in quibus aër vehementiâ maris per cavernas introactus conſtipatúſque illiſione ad orificia canalium factâ, idem, quod in lituis, fiſtulis, corporibúsque vento expoſitis variè agitatus illiſuſque præſtat.

His adjungemus quòd mirum narrat de montibus quibuſdam *Britannicis & Perſicis* CLEMENS *Alexandrinus lib. 6. Stromat.* his verbis: *Dicunt autem ii quoque qui conſcripſerunt hiſtorias, eſſe in* Britanniæ Inſula *quandam ſpeluncam monti ſubjectam, in faſtigio autem hiatum: cùm autem ventus incidit in ſpeluncam & in ſinu foſſæ allidítur; ſonum Cymbalorum audiri, quæ numerosè pul-* Mirabilis hiſtoria 3. montium in Perſia.

sentur. Sæpe autem cùm in sylvis quoq; moventur folia per repentinum & densum spiritûs impetum, editur sonus avium cantui similis. Cæterum ii, qui transiêre Persica, in locis quæ in Magorum Regione sunt eminentioribus, referunt tres montes in longo campo deinceps esse positos, primum sonum edere veluti clamantium non paucorum millium hominum, perindę ac si essent in aëre: ad medium autem cùm venerint, majorem simul & evidentiorem strepitum apprehendere: tandem verò audire canentes PÆANA *perinde ac si vicissent; Cujusvis autem soni causa est, ut existimo, & locorum lævitas & concavitas, rejectus itaq;, qui est ingressus, spiritus in eundem locum procedens sonat vehementiùs.* Si vera sint, quæ CLEMENS refert de montibus *Britannicis*; certè istius prdigiosi soni causa alia esse non potest, nisi cavernosi & pertusi montis differentis magnitudinis canales, unde talis nascitur dispositio; spelunca enim monti subjecta conceptum ventum immittit in canales, ubi strictiùs coarctatus illisúsque ad orificia diversos sonos progignit, quemadmodum suprà de montibus *Quatomalensibus* diximus.

Triplex verò murmuris differentia quod tres montes *Persicos* conficere CLEMENS refert, pari pacto in dispositionem montium referenda est; nam exercitûs sive *Caravanæ* transeuntis fremitus ibidem reflexus, ac intra montium concavitates varia reflexione multiplicatus, cum murmur reflexum transeuntium hominum referat, mirum non est tumultuantis exercitûs fremitum percipi. Secundi verò montis concavi reflexus à primo monte sonis tum directis, tum reflexis transeuntis *Caravanæ* fœto cùm geminet fremitum; mirum non est tumultus auctiores audiri. *Tertium* verò montem, utpote remotiorem ob naturalem soli cavitatúmque alpestrium dispositionem, simile quid *Pæana* canentium choris referre non mirabitur, qui præcedentia sonorum prodigia penitiùs fuerit contemplatus.

COROLLARIVM.

Hinc patet, rupem ingentem parabolicè excavatam ad *50. passus*, submissam vocem reddere posse, qualem P. JOANNES PAES *in sua Abyssinorum Historia* describit in montibus *Goyamæ* reperiri.

periri. Est hisce in montibus rupes ingens eâ naturæ industriâ excavata, ut speculum remotè aspicientibus appareat. Huic ait, aliam rupem oppositam, in cujus cacumine nihil adeò submissè à quantumvis remotis dici possit, quod non audiatur: clamantibus verò in dicto loco sonum adeò intendi, ut vox exercitus alicujus videatur. Nôrunt occultum resonantis naturæ vim Sacrificuli istius loci, qui ut se divinos demonstrent, homines in cacumine montis positos occultis hujusmodi vocibus de rebus futuris admonent; ij verò se Numinis voce afflatos arbitrati, non rarò in maximas calamitates devolvuntur, dum jussa exequi inconsultiùs properant. Quæ si vera sunt, id alia ratione non fieri crediderim, nisi per ἀνακαμπτικὸν objectum sphœricâ aut parabolicâ figurâ à natura præditum, quo in unum è regione positæ rupis punctum sonoræ species confluant. Hinc multa solvuntur ab historicis relata, quæ à pleríque pro fabulis & superstitionibus passim habebantur. Narrat HERBERSTEINIUS, *in Provincia Candora* ultima Septentrionis terra fluvium esse, quem ob spectra frequentia subinde comparentia, & voces hominum animaliúmque ibidem in opposita ripa exaudiri solitas, nemo adhuc transierit; ait quoque, vix diem aut septimanam labi, æstivo præsertim tempore, quâ hujusmodi prodigiosæ voces non audiantur. Certò Ego arbitror, nulla alia hæc portenta esse, quàm hominum animaliúmque voces veras in citerioribus fluminis campis exortas, & ex cavis transtimarum rupium speculis reflexas, quæ in ripis constitutos simplices & inexpertos homines vano hoc metu, & Panico quodam timore percutiant, cùm nihil hominibus faciliùs imponere possit, quàm ludibunda hujusmodi naturæ loquacitas. CARDANUS *lib. 18. de Subtilitate* similem narrat de quodam sibi familiari deceptionem.

Naturæ miracula in speculo acustico seu auditorio.

Herbersteinius in historia Rutheni-ca.

Quidam, ait, *amicus noster, cum iter ageret juxta flumen nec vadum sciret, exclamare cœpit*, Oh! *cui latens* Echo *respondit*, Oh! *ille existimans hominem esse, interrogat italice*: Onde deuo passar? passa *respondetur: tum ille*, qui? qui *replicatur. At ibi profundo gurgite aquæ admodum perstrepebant, unde ille territus iterum interrogabat*, deuo passar qui? *Echo respondet*, passa qui; *cui sæpiùs idem interroganti, idem respondebat. Quare cùm amicus inter metum, & necessitatem natandi esset, nóxque obscura & intempesta urgeret, dæmonem aliquẽ sibi persuadere velle, ut se in torrentem*

Casus extravagans.

illum præcipitaret, existimavit: quare inde reversus rem totam narravit CARDANO, *qui non dæmonis insidias, non phantasmatis illusionem, sed jocantis naturæ lusum fuisse ipso facto demonstravit.* Hujusmodi naturæ portentum sentias quoque SYRACUSIS in ruderibus *Palatii Dionysiani*, ubi in quodam receptaculo natura sonos ita aptè reflectit, ut nihil admirabiliùs in simili materia me audivisse recordari possim. Multa hoc loco de prodigiosa vocis sonorúmque reflexione dicenda forent, sed cùm hæc omnia alibi dicta & explicata fuerint, hîc *Teratologiæ* finem imponentes, ad nonnulla experimenta progredimur.

EXPERIMENTUM I.

De cura Melancholiæ.

HOminem profundo sopore, aut vehementiori aliqua animi perturbatione oppressum facilè excitaveris, si vehementiori aliquo sono, vel tubæ phonicæ, vel alterius instrumenti, atræ bilis alumno adsonueris; nec dubito, quin hujusmodi instrumentis facilè in saltus animaveris *Tarantismo* laborantes; quò enim vehementiùs ad saltus concitabuntur, eò citiùs ingentis sudoris copiâ perfusi, à latentis veneni malignitate liberabuntur, uti in præcedentibus dictum fuit.

EXPERIMENTUM II.

De Luporum Ululatu.

HUjus experimentum in *Monte Eustachiano* sumpsimus, per quendam Chirurgum, qui Luporum (quorum in dicti Montis latebris ingens stabulatur copia) ejulatus adeò ad verum fingere norat, ut remotè audientibus lupus esse videretur; hic in alta consistens rupe per nostram phonicam tubam eos ululatus edidit, qui & lupos ad ululandum, & canes ad latrandum magnâ adstantium admiratione concitarent; fuítque magna & vehemens ululatuum inter latratuúmque stridores haud injucunda concertatio; neque dubito, quin in reliquorum animalium & volucrum vocibus fingendis per hujusmodi sonos Phonurgus quispiam similes effectus consequi posset. Sed *hæc* jam de hujus Operis Phonurgici argumentis dicta sufficiant.

CON-

CONCLVSIO.

Ex vastò tandem Naturæ in phonismis mira vi ludentis Oceano eluctati portum tenuimus, ut proinde nil aliud supersit, quàm ut sublatis in cælum oculis hymnis, canticis, vocibus supremo harmonici chori Symphoniarchæ debitas gratias agamus; utpote qui me delectavit in factura sua, & in operibus manuum suarum; in divinitatis suæ odæum introductum infinitæ suæ dulcedinis, vel tenui sibilo ita cor meum rapuit, ita aures opplevit, ut parum abfuerit, quin ad omnes terrenæ corruptionis jucundtiates, & gaudia veluti ad caduci Mundi tumultuarias catadupas obsurduerim. Sint itaque omnia ad illius Nominis gloriam, Qui, ut possem, dedit, divinæ inspirationis phonismo ut audirem, aures aperuit. Cæterùm restat, ut animus erectis in cælum auribus dignus fiat, qui post mortalitatis hujus caducitatem ad cælestium Chororum polyphonismos, ultra quod nil est, quod ampliùs desiderari queat, pertingat; quod fiet, si cum timore & amore DEO serviamus, semper illius *Apocalypticæ* tubæ terrifici soni memores: **Surgite Mortui, venite ad Judicium.**

Ad Majorem DEI Gloriam, Virginisque Matris MARIÆ.

EPISTOLA
P. FRANCISCI ESCHINARDI
SOC. JESV.
Ad
P. ATHANASIUM KIRCHERUM
ejuſdem Soc.

FLumina, unde exeunt, revertuntur. Quicquid de ſono meditatus fui, ad Te revertitur, tamquam ad ſuam Originem; ſcilicet per tuam eruditiſſimam Muſurgiam illud merito es adeptus; ut nemo inpoſterum de hac materia ſit acturus, quin à tua Muſurgia tamquam à fonte ſuum Opus derivet: Plura taceo; ne Tuæ inſigni inter univerſales plauſus modeſtiæ ruborem offundam: ſed ſupradicta eo tantùm fine protuli, ut omnes cauſam norint; quare ad Te ſequentia de ſono dirigam. At quemadmodum à Tributi nomine non abhorret, quod flumina dum in mare intrant, contrario in illud impetu ac diverſo ſapore ferantur: Ita velim, ut meditationes meæ de ſono, licet à tua aliquando opinione diſſonæ videantur; nihilominus vectigales tibi ſint, atque veluti tuas reſpicias, quandoquidem à te tandem initium ſumpſerunt.

Epilogabo hic ea, que non multò poſt typis mandanda in promptu habeo; & interim tuo prudenti judicio ſubdo. Primò cenſeo faciliorem vocis propagationem, juxta ſuperficiem longæ trabis, non aëri interno trabis tribuendam, ſed potiùs ejus partibus durioribus cohibentibus vocem, ne ex ea parte diffluat, & quaſi illam, ſecundum quid ſolitantibus, adeoque fortiorem efficientibus,

bus. impetus enim longius & fortius propagatur in solido. Confirmatur ex eo quòd, ut Tu ipse indicas, etiam à Metallica lamina oblonga id obtineremus; in qua non bene recurrimus ad dictum internum aërem Contra verò aëri interno tribuendum censeo; quod auris parieti immediatè applicata, fortiùs notabiliter sentiat vocem trans parietem factam; quam si distet per unum palmum v. g. à pariete: *Ratio est*, quia aër internus parietis, ob suam clausuram fit solidus secundum quid: At aër externus (loquor de aëre post parietem) statim diffluit; adeòque cedendo multùm perdit de fortitudine vocis, cæteris paribus. Adverte me locutum fuisse de voce, non autem de sono facto per parietis percussionem, nam hic à partibus duris parietis melius propagatur.

Ad id, quod communiter dicitur, nempe in cubiculis ac templis, quorum parietes tapetibus vestiantur, sonum minus bene audiri: eò quòd molle obtundat. Puto esse caute distinguendum inter sonum confusum, & sonum distinctum: Nam sonus quidem confusus minus bene se habebit, eò quòd verè fiat minus fortis: At pro sono distincto non nocent dicta mollia imò juvant ad distinctionem: Per hoc enim, quod non reflectant sensibiliter, fit, ut prima syllaba v.g reflexa non concurrat ad aures simul cum secunda directa, & adverte in Musica rem esse cautius observandam, nam non solum syllabarum confusio, sed & Notarum musicalium est evitanda, cum alioquin possint sequi multæ dissonantiæ: Potest quidem oculus videre plura simul distincte; quia diversas partes Retinæ singula afficiunt: At auris sentit per impetum re-

ceptum

ceptum in Tympano; ad singulos autem sonos totum Tympanum tremit (quid autem dicendum in sententia explicante visionem per impulsum, cùm Retina non sit minus solida quam Tympanum auditorium, viderint illius Authores) quod tamen oculus facit simul tempore, facit auris equivalenter successivè, sonus enim est aliquid successivum, color autem aliquid permanens.

Frequentia autem populi in templis, non tam nocet sono distincto ob debilem reflexionem, quàm ob aërem vaporosum. Hinc etiam cùm dicuntur aliqui cantores apti tantùm pro cubiculis; hæc propositio est intelligenda tantum materialiter, non quòd juventur semper à quacunque reflexione cubiculi, sed quia eorum vox se comodè extendit tantum pro cubiculari spatio.

Hinc etiam fornices in templis potiùs nocent, quàm juvant; auditionem distinctæ Musicæ, Cancionum &c. & hinc minuitur delectatio &c.

Possunt tamen in praxi dari aliquæ utiles reflexiones, de quibus suo loco dicemus: Et in magnis Templis aptior locus pro cantoribus erit, non maximè humilis, sed mediocriter & juxta proportionem Templi elevatus, vt ii ex omnibus Templi partibus audiantur, sed oportet juvare illos per aptas reflexiones non discordantes sensibiliter à voce directa.

Labrum expansum in orificiis tubarum, puto primò universaliter juvare ad suaviorem sonum; per illam enim dilatationem orificii fit concursus minùs velox cum aëre externo, adeóque non datur strepitus asper & insuavis; similiter ac in ostiis fluminum dicergentibus minuitur pugna cum mari.

Secundò in tubis militaribus præcipue iuvat ad fortiorem ſonum, ob fortiorem tremorem, tum in ratione veſtis, tum in ratione ſuæ diſpoſitionis & figura: Non quòd iſte tremor tubæ ſeu tubi univerſaliter requiratur ad ſonum ſimpliciter, ut plurimi putant (nam ad eſſentiam ſoni ſufficit, ſi aër conſtipatus à ſolido percuſſus ſive in ſolidum incidens, quod perinde eſt, tremat, ut in alio Opuſculo explicavi) ſed ad augendum ſonum per duo corpora ſonantia.

Adverto etiam, dictum tremorem in tuba militari eſſe diverſæ ſpeciei à tremore eſſentialiter requiſito ad ſonum; & hinc in tuba marina ad perfectam imitationem tubæ militaris conducere potſsimum pontem tremulum.

Adverto etiam ſonum illū ſenſibiliter tremulum, æquivalere pluribus ſonis facientibus diverſas conſonantias, & hinc habere ſpecialem delectationem.

Adverto in inſtrumentis ſonoris verbi gratia: vulgo dictis clavicimbali, tremorem etiam ſpecialem: Quamquam enim, prout erit majoris vel minoris molis, ſi percutiatur, ſonum edet magis vel minus gravem; tamen dum chordæ tactæ conſonat, omnino obſequitur tremori cordæ, ac determinatum edit ſonum ejuſdem gradus cum corda, ſive moles ipſius lignea ſit major, ſive minor.

Puto ad obtinendam multiplicationem ſoni in tuba cochleata requiri impetum vocis aliquanto fortiorem, quam in ſimplicibus, ob multiplices reflexiones & ambages; ſed tamen major illæ impetus vocis in majori proportione ſonum multiplicat, quàm ſit proportio unius impetus ad alium, fusè explicabo: productio autem dicti impetus alligatur

gatur potius ſpatio, quam tempori (prout etiam convenit reliquis corporibus tenſis) ita tamen, ut quamvis initio major impetus producatur quàm in fine, tamen ſi liber & ſine interruptione fiat motus, major erit impetus in fine quàm initio.

Ex ſupradictis non multum juvatur auris per hujuſmodi Tubam ſibi immediatè applicatam, ad audiendam vocem ſeu ſonum, niſi impetus aëris recepti intra ipſam per orificiũ latius ſit notabilis.

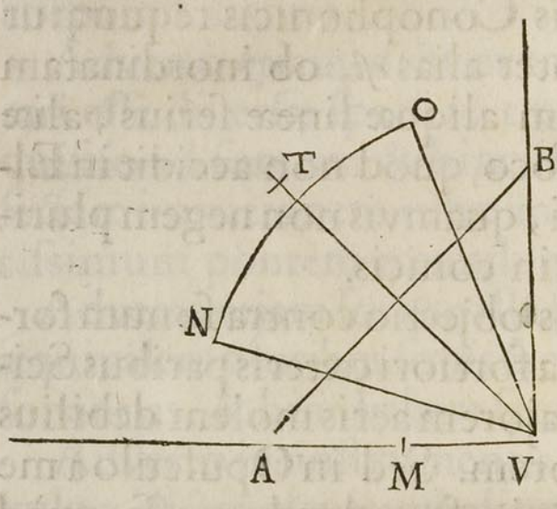
Ratio, quare in tubis Conophonicis requiratur lenta pronuntiatio, inter alias *eſt*, ob inordinatam reflexionem, per quam aliquæ lineæ ſerius, aliæ ocius concurrunt in foco, quod non accidit in Ellipticis, ut alibi notavi, quamvis non negem plurimas fieri reflexiones in conicis.

Poteſt fieri difficilis objectio contra ſonum fortiorem præciſe ex tuba fortiori cæteris paribus. Scilicet idem impetus majorem aëris molem debilius impellit, quam minorem. Sed in Opuſculo à me nuper impreſſo judicavi reſpondendum eſſe, quòd quamvis in ſingulis partibus aëris clauſi poſsit eſſe impetus debilior, tamen tota collectio plus continet impetûs, quam in breviori tuba, ex longitudine enim tubæ impetus ſpiritûs tenſi ex ore humano emiſsi, majores vires acquirit eundo, ut ſupra indicavi. Et hinc etiamſi tuba decurtetur, deperdit fortitudinem in majori proportione, quam ſit proportio decurtationis.

Hac occaſione (ut denique omnia Tuo ſiſtam judicio) addo, me pluribus communicaſſe, tutò & utiliter poſſe vertiginari Acum magneticam ſuper apicem ferreum *Ratio eſt*, quia ex una parte materia pileoli, cùm non ſit ferrea, Apici non adhæreſcit, &

ex alia, reliquæ partes Acus magneticæ ſunt indifferentes, ut in omni puncto circumferentiæ trahantur æqualiter; non minus quàm grave ſuper Planum horizontale habeat indifferentiam, ergo ab aſtractione Apicis ferrei non impeditur Acus, quo minus vertatur juxta exigentiam magneticam: Moneo autem, pileolum fieri utiliter poſſe ex vitro.

Inveni etiam novam Methodum indagandi declinationem muri pro horologiis, per unicam & brevem operationem ad ſolem in quocunque inſtanti; abſque ullo deinde computo, vel linearum ductu; & multo minus requiritur Acus magnetica; quam aliqui tacitè aliquando ſubintelligunt in ſuis machinis; dum alioquin promittunt modum conſtruendi horologium murale abſque cognitione declinationis. Explicatur breviſſimè in præſenti figura, in qua A B. ſit Axis mundi juxta debitam Poli alitudinem: N O V ſector pro ſolis declinationibus: dioptra ponenda in debita declinatione ſolari: M. centrum; circa quod vertatur A M. donec umbra dioptram ejuſque pinnacilia æqualiter obumbret; obvertendo interim ſectorem ad captandum ſolem, prout opus erit.



Machinæ denique nuper à me publicatæ, præcipuè pro Eclipſi lunari cochleam perpetuam addidi ad majorem facilitatem motus diurni lenti, uniformis. Extatque jam Romæ machina ex metallo affabrè concinnata à D. Hyeronimo Caccia ſub mea quidem directione, ſed tamen non ſine ejus peculiari induſtria & ingenio; eſt quippe in hujuſmodi machinis primò concinnandis ſolertiſſimus.

EXPLI-

EXPLICATIO TERMINORUM, Nominorumque exoticorum, qui passim in hoc Opere occurrunt.

Phonurgia *est Facultas mirabilium per sonos Operatrix.*

Ars Anacamptica, *sive* Echonica, *est Facultas reflexi radij naturam & proprietatem exponens.*

Φωνοκάμψις Phonocampsis, *nihil aliud est, quàm reflexio lineæ sonoræ.*

Centrum phonicū *punctū est, à quo diffusio soni aut vocis initiū ducit.*

Centrum phonocampticum, *est punctum extremum, in quo terminatur linea reflexa.*

Linea phonica *sive* sonora *aut vocalis est, per quam vox it & redit.*

Ortophona *per quā sonus in seipsam unde profluxit, reverberatur.*

Loxophona *est linea, quæ in murū obliquè incidēs, obliquè reflectitur.*

Anophona *est, quæ sursum obliquè incidens reflectitur.*

Catophona *quæ deorsum reflectitur.*

Objectum phonocampticū *est, Murus, vel Mons, vel aliud quodvis obstaculum, in quo vox reflectitur.*

Triangulum phonicum *est, quod efficit linea directa & reflexa cum basi, quæ est distantia intra centrum phonicum, & phonocampticum; sive centrum directæ & reflexæ vocis.*

Phonismus *est collectio, seu radiatio specierum phonicarum intra tubos concluſarum.*

Polyphonismus *est vocis in corpore cōcavo variè reflexæ multiplicatio.*

Organa acustica *sunt instrumenta; quæ sonos in remota loca propagant.*

Phonoclasticum corpus *est, in quo sonus refringitur, ut in aquis fit.*

Tubus conicus, *est instrumentum, uti tubæ, in turbinem extensum.*

Echometria *est Facultas investigandi directarum, reflexarumque linearum quantitatem.*

Elliptica parabolica, & hyperbolica superficies *sunt ex variis Coni sectionibus ortæ, quarum figuras vide suis locis.*

Tubus cochleatus *dicitur, qui sub conica forma in tortuosum meatum contorquetur.*

Oticus tubus *vocatur, quo Surdastris ad aurē appositō, loqui solemus.*

Diapason *est consonantia in Musica, quam Octavam vocant.*

Diapente *est consonantia, quam Quintam vocant.*

Diatessaron *est consonantia, quam Quartam vocant.*

Nete *est chorda, quæ supremam vocem in Octava refert.*

Hypate *quæ infimam Basi chordam significat.*

Chordæ Isotonæ *sunt idem, quod chordæ æqualiter tensæ.*

INDEX RERUM ET VERBORUM Hujus Operis.

A.

ABenezra *Rabb. vanitas in assignatione causæ cur* David *cytharâ curaverit* Saulem *malo spiritu apprehensum.* fol. 196

Accidens *nullum per se sensibile.* 8

Aconitum *copiosiùs sumptum homines in varias species transmutare videtur* 215.

Acus *Magnetica tutò vertiginari potest super apicem ferreum & cur.* col. 5.

Acustica instrumenta quid sint. 55. & 58

Tubus acusticus quid & qualis. V. Tubus. *ib.*

Ægyptiorum *statuæ ut quidlibet pronunciarent arte fabricatæ.* 161

Aër *harmonicus quomodo concipi debeat.* 194

Perpetuò plenus est infinitarum specierum per eum ab omnis generis objectis delatarum. 195

Ager sulcatus præstat Echum. 10

Alberti Magni *Caput hominis arte fabricatum, ut articulatas voces pronunciaret.* 161

Alexandri Magni *cornu producebat sonum ad* 100. *stadia.* 132

Ejus figura in Iconismo. 132

Quàm amplum fuerit. 133

Rex *fuit effervescentis bilis & prorsùs Martij animi.* 200.

A Timotheo Musico *in quoslibet affectus contrarios agi potuit per Cytharam* ibid.

Anacamptica *objecta quomodo disponenda, ut vox reflexa non innotescat, nisi stantibus in certis & determinatis stationum punctis.* fol. 43

Angulus *Phonocampticus quid.* 4

Phonoptotus sive Incidentiæ quid. Ibid.

Confusionis quid. Ibid.

Phonoptotus. 56

Phonocamptico est æqualis. 5.

Animam *curat Medicina per corpus sicut Musica corpus per animam ex assertione* Pici *Mirandulani.* 196

Animalia *quò perfectiorem habent auditum, tantò perfectiorem quoque cochleam Naturam eorum auribus tribuisse signum est.* 71

Aqua *objectum esse potest Anacampticum.* 11

Reflexionis est aptissima. 12

Subjectum soni est. 6

Aquæductus Romani *sonoras species in magnum spatium propagant.* 62. & 115

Quòd si Roma *usque* Tybarim *constituti essent, quomodo ope Tubæ colloquium in ijs hinc illùc institui posset.* 119

Andriae *in Palatio Ducali mirabile experimentum sumptum de Tarantula ad sonum Cytharædi regulariter saltantis.* 207

Id tamen Tarenti *ordinarium esse, postea compertum fuit.* Ibid.

Aranei *Indici virus tenacissimum pro fidibus servit.* 208

Arbori *Zephiroticæ similem fuisse Cytharam* Davidis *tradunt Rabbini.* 196

Arcanum *phonicum, quo Archistrategus quispiam suis Belli Præfectis omnibus clam mentem, aut Imperia sua manifestare possit soli* Imperatori *ab* Authore *reservatum.* 115

Arcus *magnorum Pontium submisso colloquio inter diametraliter distantes apti sunt.* 68

Aristoxenus *Author fuit Theatri Corinthiaci.* 76

Ars Phonocamptica *quid sit.* 3

Sequitur in omnibus leges Anacampticæ sive reflexionis lucis. 22

Asclepiadem Musica *curâsse surdos malè intelligit vulgus.* 174

Astrologi *Effectus mirabiles omnes referunt in corporum cœlestium influxus.* 194

Avegnionensis *Vrbis muri turriti* Authori *primum experimentum dederunt Echûs poliphonæ.* 46

Augmentum soni *fit ad instar augmenti luminis.* 136

Aula Farnesiana. *Vide.* Farnesiana.

Man-

Mantuanâ. *Vid.* Mantuan.
Quomodo construenda, ut omnia in ea submissimè prolata occultè à Principe audiantur. 89. & 93.
Circa quod duæ referuntur speculationes Mersenni *practicè judicatæ ineptæ.* 95. & 96
Auris Dionysii *Tyranni Siculi. Vide.* Dionys.
Applicata immediatè parieti cur meliùs percipiat vocem trans parietem factam, quàm si vel palmo sejuncta sit. col. 2.
Hoc tamen cum distinctione. Ibid.
Leporum, Porcorum, Murium, Canium &c. à Natura in perfectissima forma helicea fabricata est propter acutiorem auditum. 71

B.

Blancanus *primus de Echo-Metriâ scriptor.* fol 3
Bombus *seu sonus confusus in sylvis unde.* 12
Bothnici *Maris Littora cavernosa horrendum sonum edunt.* 225
Bubulci & *Pastores in Germania quali cornu utantur.* 132

C.

Cabalistæ *Canalibus* Sephiroticis, *quibus divina vis in singula Mundi influat, omnia attribuunt.* 194
Campana *quædam* Japoniæ *quoties Regno instant graviores seditiones vel tumultus sua sponte pulsatur* 205
Alia miraculosa Vililla *in* Hispaniâ. *Vid.* Vililla.
Aliæ in Monasterijs *PP. Prædicatorum* Camerensi, Cordubensi, Salernitani, *suâ Sponte triduo ante mortem cujuslibet Religiosi sonantes.* Ibid.
Erfordiae *in* Ecclesia *B. V. maxima est totius Europæ.* 121
Hæc quoúsque audiri possit. 122
Campanarum *fremitus ingentes, ut quis audire se putet.* 155
Canalis *miram vim habet voces propagandi.* 129
Author *in canali subterraneo* 500. *pedum experimentum fecit.* Ibid.
Romae *subterraneæ verò meatus cur inepti ad vocis longiorem propagationem.* 116
Aliud experimentum ab Authore *sumptum in officina cujusdam Medici subterranea* fol. 90.
Muro insitus cur meliùs vocem reddat, quàm libero aeri expositus secus ac in longâ trabe fit. ibid.
Quomodo ducendus sit ejusmodi banalis acusticus. 92.
Candora *Provincia* Ruthenica *flumen habet mirabilis Echûs, quam imperitus vulgus dæmonis ludibrio adscribit.* 227
Canis *rabidi morsus causat in homine morso* ὑδροβοφοβίαν *seu metum aquæ.* 212
Centrum *phonicum quid.* 3
phonocampticum quid. ibid.
Cerastes *in serpentibus & hominibus suo veneno infectis causat* πυροφοβίαν, *sive metum ignis.* 212.
Chorda *vento incitata cur diversos sonos edat.* 149.
Unde varia alteratio sonis in chordis. 156.
Intacta incitari potest sono vitri. 155.
Item alterius chordæ etiam distantis. 187.
Chordarum *Isotonarum æqualiter incitatarũ consonantia & unitio.* 180.
Quando diapason *producant.* 181.
Quando diapente. 183.
Quando diatessaron. 184.
Quomodo disponenda, ut quasi perpetuum sonum edat. 153.
Vim maximam habent chordæ, sicut & fides aerem concitandi ad eum modum, quo ipsæ moventur. 205
Chorus *Ecclesiæ quomodo disponendus, ut tres cantores tantum in eo præstent, quantum centum.* 40
Unicus quomodo dirigendus, ut videantur esse plures per Echonem. 50.
Circularis *figura objecti quomodo languorem motûs soni exprimat.* 49.
Colchodea. *vide* Platonici.
Colloquium *duorum Principum submissa voce etsi in diversis conclavibus existentium.* 99. & 101.
Aliorum duorum in rure longâ à se invicem distantiâ existentium, nec se mutuò videntium. 120.
Aliud cum surdastro. vide Surdaster.
Colores *sunt differentes immersiones & reflexiones radiorum in medio* 7.
Diversi cur diversos effectus. *verb. gr.* albus *dissipationis*, niger *collectionis*, ruber *inflammationis*, viridis *delectationis* &c. *habeant.* 213.

Viridem colorem ex aureo & purpureo compoſitu, veluti diapaſon ex diapente & diateſſaro Natura ad ſolam voluptatem, oculorumque dediſſe videtur. 199.
Conicum. *vide* Tubus.
Conſonantia & diſſonantia *quid ſint.* 199.
Corinthium *theatrum deſcriptum per* VITRUVIUM. 73.
Alia *ejuſdem Theatri deſcriptio per* BONAVENTURAM *Cavallerium.* 75.
Author ejus ARISTOXENUS. 76.
Echæa ejus vaſa cujus fuerint figuræ. 75.
ad quem effectum adhibita. ibid.
Circa cauſam ſonûs eorundem variæ opiniones. ibid.
Inde ablata ad ædes FORTUNAE ROMAE *ſuſpenſa fuerunt.* 76.
Corpus *humanum totum eſt tranſpirabile.* 195.
Cryptologia *Acuſtica quid.* 58.
Cycloplaſten formam fabricare. 109.
Cygni alliciuntur Cythara. 174.
Cylindrus. *vide* Tubus.
Cythara *Davidis, cujus fuerit formæ. vide* Arbor.

D.

DAVID *quomodo* SAULEM *ſuâ Cytharâ curaverit, & ab eo malum ſpiritum abegerit.* 196.
Non tamen ſemper deſideratum curationis effectum obtinuit, cujus cauſa fortè nimirum odium SAULIS *contra eundem fuit.* 201.
Fuit Muſicorum Inſtrumentorum 36. *artificioſiſſimè pulſandorum peritiſſimus.* 198.
Declinatio *muri quomodo ſecundùm recentiſſimam Inventionem* P. FRANCISCI ESCHINARDI *inveſtiganda pro ſolari horologio abſque ullo computu, linearum ductu & acu magnetica conficiendo.* 6.
Diapaſon *omnium conſonantiarum perfectiſſima eſt.* 185.
Quomodo in dupla proportione conſiſtat. 182.
Diapente *quid.* ibid.
Diateſſeron *quid.* ibid.
Licèt in harmonicâ diſpoſitione ſit perfecta, in Arithmeticâ tamen cenſetur imperfecta & diſſona. ibid.
DIONYSII *Tyranni Siculi fabrica dicta* auris *admirandæ Echûs adhuc Syracuſis ſuperſtes. inſpexit.* 82.
Author eam anno 1638. *ipſemet oculariter* ibid.
Finis ob quem conſtructa. ibid.
Ejus Ichnographia ſummo ſtudio à Patribus Societatis *deſumpta* Romam *miſſa.* 83.
Rudera Palatii hujus Dionyſiani Authori *meliorem Echum præſtiterunt, quàm quidquam aliud.* 128.
Dipſadis *venenum homines in piſces, anſeres, mergos, anates &c. tranſmutare videtur* 212.
Diſtantia *punctorum* loxophonorum *à normali quomodo reperienda.* 54.

E.

Echo *quid.* 1.
Filia vocis dicitur. ibid.
Nympha fugitiva. ibid.
Geometricæ ope inveſtigabilis. 2.
Ab Authore omni genere Inſtrumentorum tentata. 14.
Intra 20. *pedum intercapedinem æqualiter durat.* 15.
Manè peſſimè haberi poteſt. 16.
Meridie benè. ibid.
Veſperi melius. ibid.
Noctu optimè, & cur. 15. & 16.
Variatur temporis pluvii, nebuloſi, ſereni &c. variatione. 16. & 17.
Item variatur diverſâ objectorum phono-campticorum conſtitutione. 17 & 18.
Cur ultimam ſyllabam potiùs repræſentet quàm primam. 27.
Monoſyllabica *quantum ſpacium requirat.* 15
Polyphona *quomodo & quando reddatur.* 26. & 45.
quando deſcribat ſuis lineis perfectum hexagonum. 36.
Circularis *quomodo conſtituenda.* 48.
Admiranda olim in ſepulchro Cæciliæ Metellæ. 11.
Diſtinctiſſima adhuc hodie in puteo Palatii Vaticani. ibid.
Item Cupulæ S. PETRI. 92.
Ticinenſis *admirabunda. vide* Papiæ.
Simonettæ *villæ Mediolanenſis. Vide* Simonetta.
Veſuvij *montis in valle noviter poſt ultimam huius loci ruinam caſu nata.* 88.
heterophona *quomodo conſtituenda ſit, tam ſi* loxophonè *procedat, quàm* ortophonè. 51. & 53.
Echæa *vaſa. vide* Corinthium.
Echometricæ *primus ſcriptor fuit* Blancanus. 3.

Elephantes *delectantur tympanis.* 174.
Ellipsis *omnis constat duobus diametris majori & minori.* 104.
Puncta ejus seu foci quando sibi invicem viciniora & quando remotiora. ibid.
Unico fili ductu quomodo describenda. ibid.
præ reliquis sectionibus negotio Echo-tectonico est aptissima. 98.
Acusticam ita constituere, ut duo in diversis conclavibus constituti quasi præsentes submissè colloqui possint, & clàm communicare mutua consilia. 99. & 100.
Idem etsi valde longè distent. 101.
Ellipticorum *vasorum constitutio.* ibid.
Ellipsioplastes qualis forma. 105.
quomodo in materia solidâ describenda. ibid.
Ericus *Rex* Daniæ *vulgò Bonus dictus quomodo per vim Musicæ à Cytharœdo quodam in furorem actus fuerit, quo durante aliquos occiderit, sed restitutus sibi pœnitentiæ causâ Ierosolymam profectus, & in Insulâ* Cypro *mortuus fuerit.* 191.
Eustachiana Rupes. *vide Mons S. Eustachii.*

F.

Fabricæ *Tuborum tubarúmque variæ.* 58.
Item diversæ in usum & recreationem Principum. 73.
Mirificæ Organorum acusticorum queîs ad immensa spatia voces propagari queunt. 103. & 124.
Fabrica Theatri Corinthiaci. ibid.
Villæ Simonettæ. 78.
Auris Dionysii *Tyranni.* 82.
Elliptica *fabrica mirificè sonos intendens, quomodo constituenda.* 98.
Hyperbolica *fabrica sonorum congregativa facillimè potest construi.* ibid.
Fabricam ita disponere, ut sonus tantùm in duobus oppositis locis & nullis intermedio audiri possit. 91.
Farnesianum Palatium aulam habet soni plurimùm intensivam. 88. & 92.
Felice. *puellæ Novennis nuper è Sicilia Romã veniens incomparabilis suæ peritiæ Musicæ Vocalis & Instrumentalis specimen edidit Authore præsente, & quo ordine.* 202.
Florentina *Academia reperisse scribitur, quomodo motus soni procedat, an uniformiter necne?* 123.
Flumen *Provinciæ* Candoræ. *vide* Candora.
Aliud in Italia, cujus Echo quemdam amicum Cardani *propè seduxisset, & in præsentissimum periculum vitæ traxisset.* 227.
Focus *est punctum acceptivum.* 92.
Fratres Roseæ Crucis *quomodo quoslibet morbos insanabiles sanare dicantur.* 195.
Fulda, *Authoris Patria.* 224.
In Monte B. V. puteus 300. *pedum injecto lapide sonum instar tormenti bellici edit.* Ibid.
Simile quid observatum fuit ab Authore in monte Insulæ Luparitanæ. ibid.

H.

Haidelbergæ *in Palatio Electorali turris rotunda ad artificiosum Echum disposita.* 68. & 92.
Hammeliæ *ad Visurgium Inferioris Saxoniæ historia recensetur de pueris fascinatoriâ fistulâ ex urbe abductis, ex quibus creduntur hodierni Transsylvani Saxones oriundi.* 220.
Harmonia *rerum omnium consistit in 6. numeris.* 61.
Vis ejus in omnibus latet. 173.
Perpetua quomodo fieri possit. 154.
Hebræi *veteres in Bellis usi sunt tubis helicis seu cochleatis.* 134.
Horologium *solare quomodo sine acu magnetica facile confici possit.* Col. 6.
Hyperbole *quid sit.* 98.
hyperbolen unico fili ductu describere. 108.
Hyperboloplastes forma quomodo fabricanda. ibid.
Hyppodromum *Romanum in visceribus suis, varia insecta vasa testacea habuisse propter soni augmentationem malè sentiunt nonnulli.* 78.
Aliam ejus causam adfert Author. ibid.

I.

S. Jacobi *templum Romæ architecti Industriâ? ita dispositum apparet, ut 3. Cantores tantùm in eo valeant, quantùm in alio* 100. *fol.* 50.
Jerichontinæ *Vrbis muri non purè sono populi* hebraici *dejecti sunt, sed vero miraculo corruerunt.* 218.
Instrumenti *chronometris per vibrationes chordarum in magno spacio fallacia.* 15. & 16.
In Instrumentis *sonoris v. g.* clavicymbalis

lis *observari potest tremor specialis.* col. 4.

L.

Latus *tertium in triangulo datis duobus primis lateribus quomodo per extractionem radicis quadratæ reperiendum.* 57.
Linea actionis *quid & quotuplex? & quomodo consideretur secundùm 3. casus.* 4. 12. & 13.
Phonica *quid.* 4.
Quomodo in omnibus casibus geometricis mensurari soleat. 57.
Quotuplex. 4.
Ortophona *quomodo ex distantia centri phonici à puncto reflexionis innotescat.* 56.
Loxophona, *quadruplex.* 4.
Quomodo ex ortophona sit reperienda. 56.
Spiralis *quid, & quomodo describenda.* 109.
Sonoræ *lineæ omnes ut in punctum acusticum confluant, quid necessarium.* 93.
Hæ latitudinem habent notabilem, ideo & centrum habeant acusticum physicum non mathematicum purè. 97.
Littora *quædam Marina prodigiosum sonum edunt.* 224.
Botnici *Maris littora edunt horrendum.* Ibid.
Ægei *Maris litus sonitum Cytharæ æmulatur, & cur.* 225.
Maris Quatomalensis *in nova* Hispania *Nostratis Organi sonum æmulatur & cur.* Ibid.
Lumen, *quomodo cum sono comparabile.* 7.
Luporum *ululatus industriâ cujusdam Chirurgi Romæ per tubam phonicam in sylvas vicinas directam provocatus.* 228

M.

Machina *certi instrumenti conficiendi ac dirigendi, ut harmonia per ventum longè distantibus exhibeatur.* 144
Alia solo vento impulsa sonum harmoniosum edens. 145. & 146.
Mantuanum *Palatium habet aulam jucundæ* Echûs *ad instar turris* Haidelbergicæ. 68.
Medium Phonocampticum *quid.* 3.
Est duplex: physicum & Mathematicum, & quid utrumque horum. 12
Melancholiæ *cura.* 198.
Melancholicus humor aptissima sedes dæmonis. Ibid.
Metellorum *Sepulchri descriptio.* 10.
Admiranda olim ejus Echo. 11.
Author tamen de hoc dubitat, quia nullas ejus causas etsi sagaciter inquirens invenire potuit. Ibid.
Michaelis *Todini de* Sabaudia *nunc Musici Romani Machina Organica planè prodigiosa.* 167.
Mirabella *singulari curâ descripsit aurem Dionysij Tyranni Siculi.* 82.
Mons *S. Eustachij in Italia, in quo Author experimentum fecit sui tubi acustici in loca diversa, ejusque auxlio ultra 2200. hominum capita ad sacram Communionem convocavit.* 113.
Mons quidam Tartariæ exiguus per foramen hyberno tempore gravissimas tempestates effundit, & cur! 225.
Alius in Provincia Goyama apud Abassinos instar speculi excavati per Echonem *restituit quaslibet voces submississimè in oppositæ rupis cacumine prolatas, & quomodo hoc naturaliter fiat.* 227.
Montes tres in Persia, qui mirabilem sonunt edunt ingentis copiæ hominum pugnantiũ, tumultuantium, triumphantium &c. quæ hujus causa naturalis. 226.
Morborum *cura prodigiosa per sonum triplici ope: scilicet Dei, Naturæ, Diaboli fit. Horum exempla referuntur.* 195.
Morbi non quilibet naturali Musicâ curantur, sed qui ab atra & flava bile dependent. & hoc quomodo. 198.
Morbi incurabiles dicuntur sanari à fratribus Roseæ crucis & quomodo. 195.
Mummius *L. diruti Theatri Corinthiaci Ænea ablata* Romam *deportavit ad ædem* Lunæ. 76.
Musicæ *triplex genus.* Diatonicum, Chromaticum & Enormicum. 74.
Hoc ultimum in Æneis vasis ad concentum inutile & cur. 77.
Musica *tota ex tribus consonantiis constat,* diapason, diapente, & diatessaron. 185.
Musicæ *vis in animos hominum.* 174.
Variæ circa hanc vim opiniones. 174.
In quo consistat vis ista. 177.
Ad quos effectus potissimum moveat. 177. 178. & 179.
Bruta *quomodo Musicâ delectentur.* 189.
Anima hominis cur ita afficiatur consonis & abhorreat à dissonis. 177.
Musicam *curare corpus per animam, sicut* Medicina *per corpus animam, vult* Picus Miran-

randulanus. 189.
Quos morbos curet. vide Morbi.
Quæ Musica Tarantiacis maximè arrideat. 209.
Debet transpirare venenum, ut possit juvare: pro quo affertur historia de Capucino, & alio quodam Hispano. 210. & 211.
Musica *amœnissima quomodo ad 2. vel 3. milliaria producenda.* 143. & 143.
Alia prodigiosa Musica ut in alto aere percipiatur. 147.

N.

Natura *sapientissima præ omnibus aliis figuris in aure architectanda cochleatum tubum elegit.* 71.
Nervi *& musculi humani corporis concitari possunt Musicâ sicut chordæ.* 195.
Noctu *cur Echo perfectior.* 15.
Numeri *cur alii sint sonori, alii non.* 179.

O.

Objectum Phonocampticum *quid.* 3.
Conicum circulare stanti in centro dabit Echum consonantissimam. 24.
Plura objecta phonocamptica *quomodo disponenda, ut vox partim internè, partim externè reflectat.* 44.
Octavâ *cur distent adulti & pueri simul canentes.* 187.
Optici *tubi species rerum extrinsecarum in cubiculum introducentis comparatio ad tubum acusticum.* 158.
Oraculum delphicum *in Musæo Kircheriano.* 113.
Oraculorum Gentilium Impostura. ibid.
Ammonis *oraculum in Lybiâ habuit occultum meatum subterraneum vocis deductivam à Pyramidibus Ægyptiacis usque ad se.* 116.
Organum *Moguntinum quoddam chelin in muro pendentem se ipso ad consonantiam incitavit ipso Authore oculato ejus rei teste.* 190.
Organum prorsus admirabile Michaëlis Todini. *vide* Michaël.
Organorum diversorum fabrica productioni soni aptorum. 124.
Oticorum *Instrumentorum constructio* 159. & 160.
Orpheus *Musicus Magus carmine sylvas traxit &c.* 172.
Ejusdem rei moralis & allegorica expositio. 173.

P.

Papiæ *ædificium quoddam præstans Echum ad miraculum prodigiosam.* 85.
Eam Illusioni dæmonis adscribit Hieronymus Cardanus. ibid.
Descriptio hujus Echûs per Eundem. ibid.
Alia per Authorem. 86.
Hodie cur non amplius in tanta perfectione. 87.
Parabola *quid, & quomodo unico fili ductu describenda.* 106.
Paraboloplastes *forma quomodo conficienda.* 107.
Pausilippi *montis Neapolitani perfossi meatus vocis maximè intensivus & longè productivus.* ibid.
S. Petri templum *Romæ aptum ad maximum augmentum soni trium tantùm Musicorum.* 50.
Phantasia *vehementer circa rem aliquam occupata transformatur quasi in rem quam desiderat.* 215.
Phonocampsis *quid.* 3.
Phonoclasis *quid.* 4.
phonoclasticum corpus quid. ibid.
Phonicus. vide *tubus.*
Phonismus *quid.* 28.
Est similis Photismo. 9.
Conicus *operatur proportionaliter sicut photismus & actinobilismus opticus.* 30.
Ad Parietem rectus reflexione sua parit Conum phonicum *truncatum inversum.* 2.
In parabola diversa centra seu reflexiones acquirit in axe. 93.
Cylindricus *reflectitur projecturâ cylindricâ* 29.
Hôc incidente in parabolam, omnes lineæ sonoræ confluunt in punctum. 94.
Ortophonus *in seipsum reflectitur.* 29.
Phonologia *harmonica rure in villam dirigenda per aliquot milliaria congruens maximè Legatis Barbaris, v. g. Turcis, Tartaris &c.* 150.
Picus *Mirandulanus tradit, Musicam curare corpus per animam sicut medicina animam mediante corpore.* 196.
Pisces *audiunt.* 6.
Platonici *omnes effectus exoticos* Colchodeæ, *seu Animæ Mundi harmonicis nexibus omnia sibi copulanti attribuunt.* 194.
Polyphonismus *quid.* 4. & 32.

Polyphotismus *quid.* 32.
Hujus comparatio ad illum. ibid.
Prisma *concavum quo plura latera habet, tantò magis auget sonum.* 36.
Putei *præstant Echum distinctissimam & cur.* 11. & 81.
Maximè si aquis abundent. 11.
Item si quadrati, & cur. 34.
Tecti verò nihil præstant, & cur. 34.
Pythagoras *adolescentem quemdam insano amore exæstuantem pacavit resonante spondæo.* 174.

Q.

Quatomalensis *Maris litus in nova* Hispania *nostratis organi sonum imitatur, & cur.* 208.

R.

Radiatio *soni æmulatur proximè profluvium luminosum.* 7.
Reflexio *soni fit in se vel in oppositam partem.* 5.
Anophona & catophona *reflexio quomodo nascatur.* 22.
Lategrales & loxophonæ *quomodo.* ibid.
Multifaria quomodo fiat ex diversitate objectorum reflectentium. Vide verb. Vox.
Robertus Santorus *Nobilis Tarentinus à Tarantula morsus jam agonizans præter spem omnem humanam restituitur integræ valetudini à Cytharœdo.* 211.
Romæ *subterranei meatus cur inepti ad vocis longiorem propagationem.* 116.
Mœnia turrita polyphonæ echoni aptissima. 46.
Romanos tubis in lineas helices contortis usos fuisse in Prœliis & Triumphis. 134.
Rupes S. Eustachii. *vide* Mons Eustachianus.

S.

Sanatio *Tarantiacorum per Musicam. vide* Musica.
Melancholicorum. vide Melancholia.
Secretum *per sonum inarticulatum alteri longè distanti quomodo significandum, maximè in obsessione alicujus Urbis.* 137. & 139.
Sectionis *conicæ paradoxa admiranda.* 103.
Ejus species tres. Ellipsis, parabola, hyperbole. ibid.
Sicilia Insula *in littore maris frequentissimas habet speculas, ex quibus incolæ admonentur de adventu navium, tam hostilium, quàm amicarum.* 140.
Simonettæ *villæ* Mediolanensis *mirifica Echo.* 78.
Author ejus Fernandus Gonzaga *Gubernator Mediolanensis.* ibid.
Echûs illius causa. 80.
Smellen. *vide* Spelunca.
Sonus. *quid.* 6.
Harmonici sonûs vis. 205.
Prodigiosi definitio, & divisio in naturalem, præternaturalem & supernaturalem. 217.
Intra aquam est gravior quàm extra eam. 9.
Vehementiori cur terreamur. 189.
Non procedit simplici linearum projectura seu actinobolià, sed per modum cylindri aut coni sonori. 28.
Non habet latitudinem Mathematicam, sed sensibilem & corpoream. ibid.
Non indiget semper duobus solidis corporibus. 6.
Non potest solus & per se naturaliter murum dejicere. 217. & 218.
Requirit tria, 1. collisionem duorum corporum. 2. aeris intermedii confractionem. 3. hujus confracti propulsionem. ibid.
Imitatur lucem. 7.
Intenditur multiplici reflexione in unum radiante. 5.
Intenditur maximè delatus per superficies circulares. & cur. 68.
Mensuratur in lineæ sonoræ activitate. 5.
Absorbetur à tapetibus conclavis, vel vestibus hominum aliâve re similiter molli. 7.
Hoc tamen cum distinctione soni confusi & distincti. *col.* 2.
Quomodo res moveat. 218.
Et quàm variè humores varios. 191.
Refringitur & reflectitur in medio densiori. 9.
Quantò tardiùs ad aurem perveniat quàm ad oculos. 122.
Spacium *Echonicum difficulter determinabile.* 14.
Ejus quantitas Echoni reddendæ quæ proportionata aut verosimilis. 17.
Species *soni undulatione aeris deferuntur.* 14.
Intentionales claudi non possunt. 64.
Rerum audibiles & visibiles quomodo insint perpetuò aeri. 195.
Spelunca Dalmatina *mirabilem sonum edens.* 223.

Montis Cucumeris *in Helvetiâ similis effectûs.* 224.
Montis alterius cujusdam Britanniæ *sonum edentis plurium cymbalorum.* 229
Alia similis in Hispaniola Americæ. 225.
Smellen *Finlandiæ prope urbem Viburgum formidabilis sonus, quo homines velut mortui prolabuntur.* 223.
Incolæ ejus loci quî sibi hîc consulant, omnéque malum in hostes obsidentes convertant. ibid.
Sphæra *concava sono propagando omnium aptissima.* 40.
Spiralis linea *vide* Linea.
Spiritus *corporei quomodo aeris alterationes, impressiones aut motus sequantur.* 190.
Statua *ad certum sonum se movens.* 152.
Alia omnis generis sonos articulatos & inarticulatos pronuncians quomodo conficienda. 161. & 162.
Alia in medio aeris pendula similiter omnia pronuncians artificio adhuc præ singulis aliis admirando, quod Author necdum prodendum censuit. 166.
Stratagema *quo Turcarum Exercitus consternari posset.* 138.
Superficies *parabolica est duplex :* obtusa & acuta. 92.
Vtriusq; differentia in constituendo puncto acustico. ibid.
Surdaster *ut Musicam percipiat, quo artificio efficiendum.* 157.
Item ut cum eo commodè colloquium haberi possit. 160.
Surdos *tubâ curatos per* Asclepiadem *quomodo intelligendum.* 174.
Sympathiæ & Antipathiæ *ratio in sonis.* 187.
Sympathiæ *harmonicæ Experimenta varia.* 151.

T.

Tarantula, *quale sit animal.* 204.
Est humoris viscosi ac tenuis sono facile mobilis ac proportionati. 207.
Antidotum Musicum Tarantulæ. 209.
Contrariis qualitatibus constare Tarantulas, unde & contrariis harmoniis curandos Tarantiacos demonstratur mirabili historia. 210.
Ratio cur Tarantula saltet ad sonum. 207. & 208.
Tarantismo *laborantes, cur nullo alio quàm harmonico medio curari possint, eóque diverso pro diversitate cõplexionis.* 205.
Tarantiaca *quædam puella nonnisi tympanis curari potuit.* 206.
Tarantiaci diversis coloribus afficiuntur, & quibus, ac cur. 212.
Diversos similiter mores ac motus inducunt, & cur. 215.
Tarenti *à magistratu publicis stipendiis aluntur sonatores, quorum industria & observantia indagandi harmoniam convenientem tarantiaco curando describitur.* 207.
Terræmotûs. *sonus qualis.* 121.
Theatrum Corinthium. *Vide* Corinthiacum.
Timotheus *Musicus, quoties libuerat phrygio sono* Alexandri Magni *animum vel ad furorem vel mansuetudinem aut lætitiam trahebat.* 174.
Tonitrui sonus *vehementissimus.* 121.
Quàm longè ab Authore auditus. Ibid.
Tormentorum *bellicorum sonus factus Romæ auditur Tusculo aut Tybure.* Ibid.
Ex Insula Caprina *auditur usq; Neapolim 30. milliaria Italica distantem.* ibid.
Gravelingæ *in Belgio factus, nũ audiatur in Anglia, dubitat Author.* ibid.
Trabes *oblongæ quomodo & cur tam mirificè propagent sonum.* 65.
Cur nihil præstent ligatæ vel inclusæ muro secus ac tubus conicus 66.
Tuba *est Instrumentum antiquum jam usitatum in Veteri Testamento.* 59.
Quomodo sequatur naturalem progressum numerosum. 60.
Quanto altius ascendit, semper à perfectioribus cõsonantiis recedit. 61.
Cur in acutissimis vocibus per sonos incedat. ibid.
In genesi sonorum idem præstat per additionem, quod chorda per divisionem. ibid.
Variæ tubarum classes. 59.
Ductilis *cur omnes ordine tonos exprimere possit, nõ etiam tuba* ordinaria *vel* militaris 61.
Tubus *acusticus nõ est inventum* Anglorum, *sed Authoris.* 112.
Mirifici Effectus hujus tubi in ipsius Authoris Musæo. ibid.
Experimentum ejusdem tubi nuper fecit Cæsarea Majestas ab Ebersdorff / *usque in* Newgebâw. 114.
Quomodo cõstituendus aptus nõ tantum loquendo, sed & audiendo sive responsum excipiendo sine tubâ loquentis. 125.
Quantitas tuba acustici. 118.

Circularis *cur melius propaget vocem.* 66.
Cochleatus *cur præ omnibus aliis sonum magis intendat.* 71.
Requirit tamen fortiorem vocem insufflantis. col. 4.
Estq; duplex, conicus & cylindraceus. 130.
Conicus *quomodo construendus.* 124.
In partes divisus non tam idoneus, & ad responsum excipiendum omnino ineptus est. 124. & 125.
Omnes alios tubos superat. 131.
Aliquid parabolici affectat. 164.
Quid præ aliis proprij habeat ad sonorum augmentationem. 117.
Causa Polyphonismi ejus. ibid.
Cur requirat lentiorem pronuntiationem quã alii. col. 5.
Cylindraceus *cur minus aptus ad sonum quàm conicus.* 67.
Ellipticus *ingentem sonorum multiplicationem præstat & cur.* 129.
Heliceus *peritum Artificem requirit. & cur.* 116.
Sphæricus *non minùs.* 128.
Serpentinus *sonum edit voci bassæ oppidò congruum.* 135.
Tympanites *immensum sonum in vastissima spacia extendit.* ibid.
Tubi qui solum vehementem sonum edunt, sunt tubæ militares, Buccinæ &c. 131.
Varii tubi ad prodigiosum sonum edendum. 128.
Orificium ejus labro extenso juvat ad suaviorem sonum, & cur; imò in militaribus ad fortiorem. col. 3. & 4.

V.

Vesuvius *Echum præstat novissimam in valle post ultimam ruinam.* 88.
Vilillæ *in Hispania campana miraculosa sua sponte sonans, quoties in Republicâ Christiana aliquid adversi contingit.* 221.
Etiamnum hodiernis temporibus miraculosè sonasse testatur Norimbergius. ibid.
Vitruvius *descripsit Theatrum Corinthiacũ.* 73.
Ejus errores in Musica. 77.
Vox *canali num includi possit ut perseveret.* 62.
Impostura circa hoc Cornelii Agrippae *ab* Alexio Wehero *acerrimè propugnata.* ibid.
Authoris *decisio cõtrariorúmq; refutatio.* ibi:
Emissa è centro in objectum trilaterum *redit in se aucta triplici phonismo.* 32.
In quadrilaterum, *quadruplici.* 33.
In Pentagonum *æquilaterum, redit 5 phonismis aucta.* 35.
In hexagonum. *redit 6. phon.* ibid.
In dodecagenum. 12. *phon.*
In cylindraceum. *reflectitur ex omnibus punctis peripheriæ.* 38.
In Pyramideum, *quomodo non redeat in seipsam.* 39.
Propagatur in superficie longæ trabis non per internum aerem. col. 1.
Quando reflectatur in se ipsam. 19.
vel in oppositam partem. 20.
Quantò remotius spacium currit, tantò languidior fit. 46.
Tardiùs se sistat auribus, quàm lux oculis. 122.
Quare ex ima valle reflectatur ad stantem in monte. 42.

(NB.) Numerus simpliciter positus indicat paginam Operis, si cum addito *col.* denotat columnas seu facies Epistolæ adjunctæ in fine.

FINIS