



Marina

Armada

de la Armada

Armada

Observatorio de San Fernando

Observatorio de Marina
BIBLIOTECA

Ni

Se

Ca

Núm. 97

Escritura.....

Tomo.....

N
S
C
E

BIBLIOTECA
DEL
OBSERVATORIO DE S. FERNANDO

BIBLIOTECA
DEL
GOBIERNO DE S. FRANCISCO

NOVARVM
OBSERVATIONVM
PHYSICO-
MATHEMATICARVM

F. MARINI

MERSENNI
MINIMI.

TOMVS III.

QVIBVS ACCESSIT ARISTARCHVS SAMIVS
DE MVNDI SYSTEMATE.



PARISIIS,
Sumptibus ANTONII BERTIER, viâ
Iacobæâ sub signo Fortunæ.

M. DC. XLVII.
CVM PRIVILEGIO REGIS.

Godin 1785

NOVAVM

OBSEVATIONVM

PHYSICIS

MATHEMATICARVM

F. M. A. R. I. N. I.

M. E. R. S. E. N. I.

M. I. N. I. M. I.

T. O. M. P. S. I. I. I.

OPUS ARISTARCHVS SAMIVS

DE SVNDI SYSTEMATE

P. A. R. I. S. I. S.

Librairie de la Cour des Comptes

chez les Citoyens de la Cour des Comptes



ILLVSTRISSIMO PRINCIPI
LVDOVICO VALESIO
ALENSI COMITI,

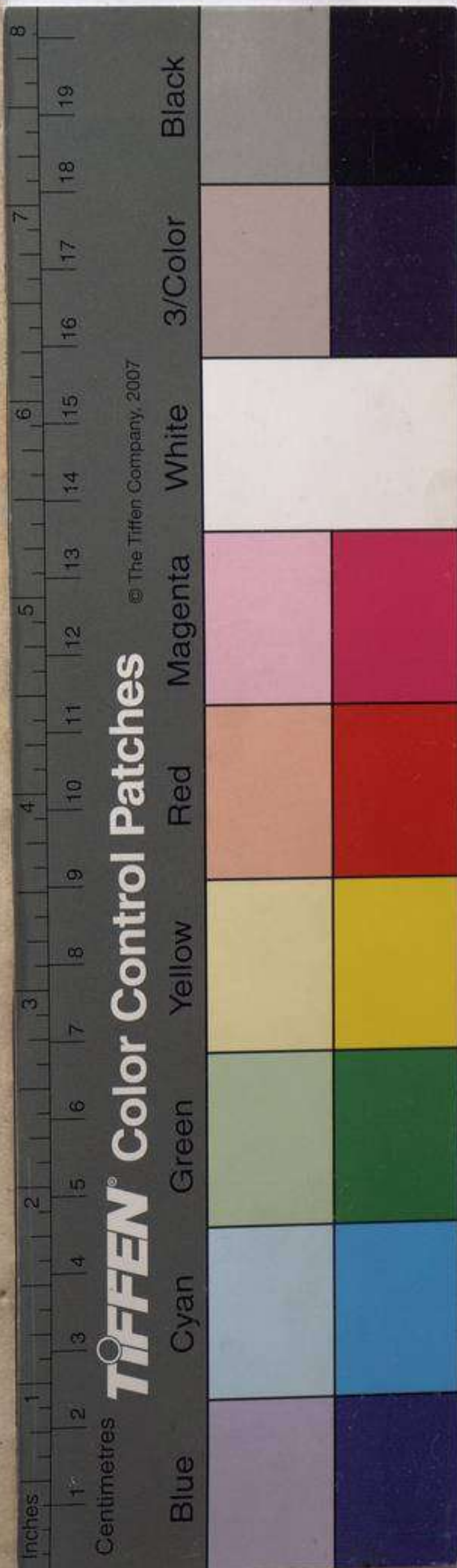
LEVIORIS EQVITATVS PER GALLIAS
MAGISTRO, ET GALLO-PROVINCIAE PROREGI

F. M. Merfennus ETTPATTBIN.



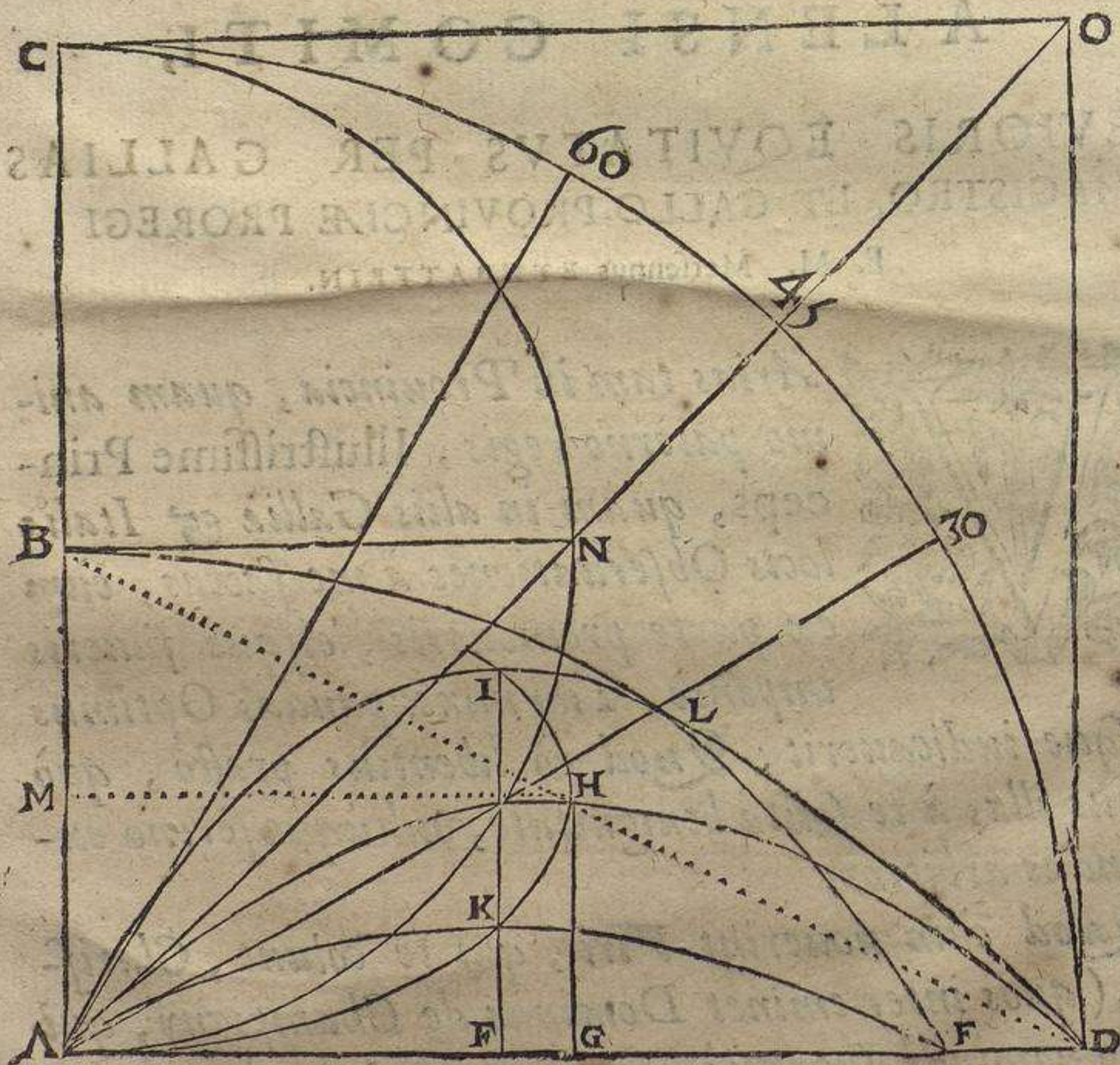
*Arias tam in Prouincia, quam ani-
mo paterno regis, Illustrissime Prin-
ceps, quam in aliis Gallia & Italia
locis Obseruationes à me factas, cum
ex parte promoueris, eisque faueris
impensè, Tibi nuncupandas Optimus
quisque iudicauerit: Quod eò libentiùs prasto, quò
certius illas à te solitâ benignitate, vultuque sereno ex-
cipiendas arbitror.*

*Quod cum nouerint Viri, qui te colunt, Claris-
simi, (quos inter eminent Dominus de Champigny, qui
Regio nomine, supremâ aqutate atque prudentiâ Ius
in eadem Prouincia dicit,) libentissimè perlegent Expe-
rimenta, quibus Opusculi, quod Tibi nunc offero, Ca-
pita exornantur.*



Quàm verò studiosè Phænomena visuri sint, qui te circumstant Eruditissimi viri, Columbius praesertim ille Tuus, qui his adfuit, quémque possit Heron ipse in Hydraulicis Praeceptorem audire: omnique genere Virtutum, atque scientiarum excultissimus Neuraus, statim atque nouerint illa doctissimum habere Principem Approbatorem, nullus dubito.

A quibus, te volente, unum ausim Phænomenon



expectare, quo plura condere valeamus: quot videlicet Orgyas globus tormenti maioris iuxta diametrum

A N O erectus, quòne tempore lineam Iactus anguli semirecti *A H D* percurrat.

Cùm enim Theoria doceat globum illum ex *A* puncto in *O* explosum, eà velocitate, quam ex *B* cadens in *A* sibi comparasset, Parabolam *A H D* descripturum, adeo ut linea recta Horizontalis *A D*, sit verticalis *A B* dupla; quantum sit aëris impedimentum docebit Illustris Observatio; quam maximè iuvabit, Verticalis Iactus ex *A* in *B*, dummodo utriusque duratio satis accuratè Funependulo, siue Horologio tripedali notetur.

Docet enim Theoria Iactus semirecti *A O*, siue *A H D* durationem, esse temporis, quo graue cadit ab axis vertice *H* in *G*, duplam: hoc est, equalem tempori, quo à *C* ad *A* descendit, cùm duplo tempore cadat ab altitudine quadrupla.

Porro Tauroëntum eligi potest, è cuius portu nobili Iactum semirectum, ad Castellum in mari Mediterraneo, ad unum vel alterum milliare situm, dimetientur Observatores, vel in ipso Castello, vel secus illud in statione positi, cum Horologijs, quibus tam Verticalis, quàm Semirecti, imò & Horizontalis Iactuum durationes explorent.

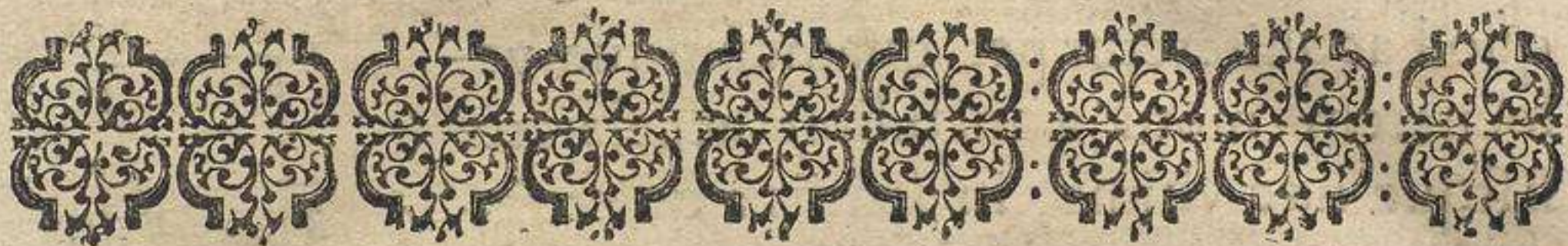
Vt ut sit, Illustrissime Princeps, quarto & ultimo istius Opusculi Capite Phenomena reperies satis admiranda, in quorum inveniendâ ratione quæ singulis circumstantiis, & omnibus Observatoribus satisfaciat, hætenus sudavit doctorum ingenium.

Hoc autem lauidense munusculum illis manibus, eaque mente excipe, Generosissime Princeps, quibus ante

triennium omnes Mathematicarum partes à Veteri-
bus excultas accepisti, ut tam Novis, quàm Veteribus
testatum faciam me tuarum Virtutum Cultorem, Ti-
bique addictissimum.

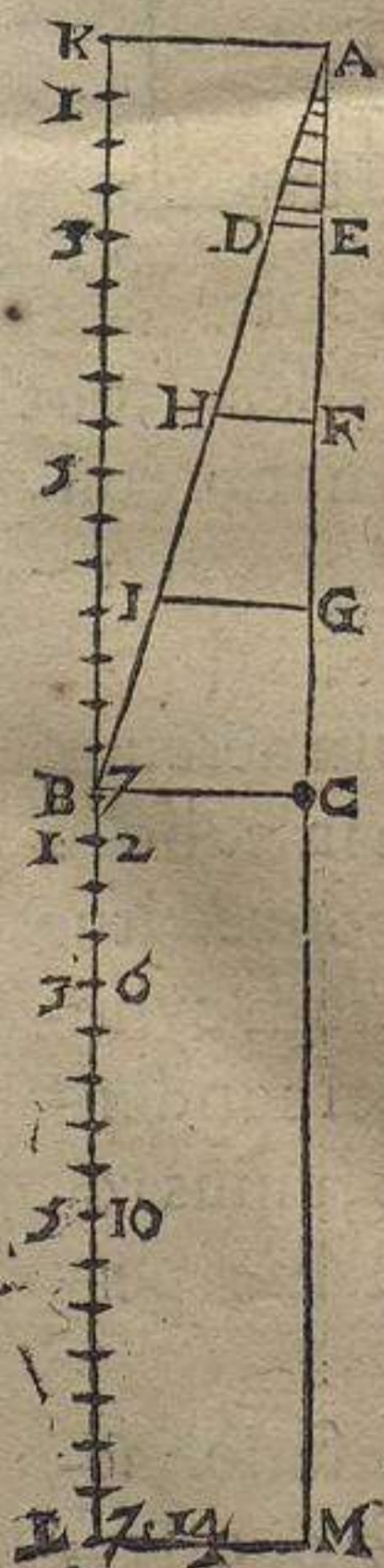
E Conuentu Parisiensi Minimorum.

Natali die B. Virginis
anno. 1647.



PRÆFATIO I. AD LECTOREM

1. *Velocitas acquisita, permanens, & agens, quid.* 2. *An inferior pars cylindri aërei sit densior & grauior.* 3. *Cylindrus aëreus an breuior in vno, quàm in alio loco.* 4. *Cylindri hydrargyrei altitudo in vacuo quanta.* 5. *Varia vacui circumstantiæ cylindro aëreo explicata.* 6. *Vacui solutio Democritica.* 7. *Valerius Magnus vltimus vacui obseruator.* 8. *Tractatus illius de vacuo iudicium.* 9. *Torricellius primus vacui obseruator.* 10. *De Duodecima resonante.* 11. *Quomodo fiant lacus, seu Castella fontium, & quantum aquæ contineant.*



HYPORVM erratis penitus emendatis, vt habentur ad calcem operis, quædam supersunt aduertenda, quorum primum ad ea pertinet quæ paginis 133 & 134 dicta sunt de tribus velocitatibus: quarum definitiones ex repetita figura pag. 133 facilius intelligentur.

Est igitur *velocitas acquisita*, quæ per aliquod tempus per partes continuo majores, & maiores acquiritur; v. g. in tempore AE, velocitas DE, quæ acquiritur per continua augmenta ab A in E.

Velocitas permanens est ea, quæ per aliquod tempus acquisita, per subsequens tempus perseuerat, qualis est velocitas DE, respectu temporis HF.

Velocitas agens est ea, quæ sufficit ad acquirendum idem spatium motu æquabili,

PRÆFATIO AD LECTOREM.

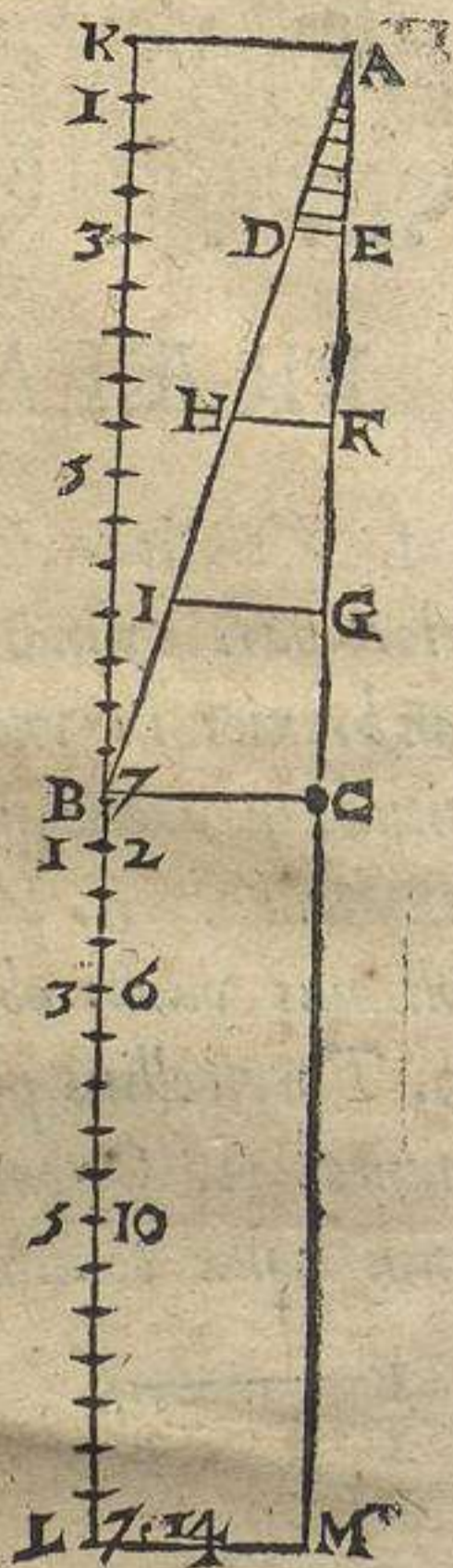
quod acquireretur per quamcúmque velocitatem motu æquabiliter accelerato. Estque hæc vltima, in spatiis à quiete inceptis, semper æqualis dimidio majoris velocitatis; cuiusmodi est dimidia DE, si consideretur tempus AE: vel dimidia IG, si consideretur tempus AG, &c.

At in aliis spatiis, semper æqualis est dimidio maximæ, & dimidio minimæ velocitatis simul sumptis; vt in tempore EG, si ipsi DE, quæ est velocitas permanens temporis EG, iungatur dimidium velocitatis per eiusdem tempus acquisitæ, habebitur velocitas agens temporis EG. Iuxta quæ prædictas paginas emendabis, aut intelliges.

Secundum est, circa cylindrum aëreum, in quem vacui apparentis causam multi refundunt, vt pag. 104 & 219 diximus, quique propterea fatentur calculum pag. 104 initum legitimum esse: adeo ut totius aëreæ columnæ gravitatem ex eo phænomeno concludere liceat: si tamen supponatur eiusdem vbique gravitatis.

Quæ verò pag. 219. vrgebam contra cylindrum aëreum, ita solui potest; Primò si negetur vacuum idem in tubo in capsam vndiq; clausam iniecto futurũ, nisi simul concedatur aëris capsulâ inclusi pressionem esse tantam vt totum cylindrum aëreum suppleat: hanc autem pressionem, vel condensationem aëris ei æqualem esse, quæ fieret à prælo, cuius robur æquale toti ponderi cylindri aërei, vel, quod hîc perinde est, hydrargyrei.

Verùm si prematur eò magis aër, quò fuerit inferior, aërem in suprema atmosphæra multò leuiorem esse oportet, quàm



PRÆFATIO AD LECTOREM.

quàm in infimâ, in qua tamen sola grauitatem illius inuenimus aquæ grauitatis plusquàm millecuplam.

Sed maius istud aëris inferioris pondus dubium admodum, cùm aquæ superioris & inferioris pondus idem inueniamus: quanquam si intelligatur cylindrus aqueus, vel aëreus inferior pedalis à superiore ita sepârari, atque diuidi, vt sit eiusdem roboris, & resistentiæ, quibus superiori coniunctus pollebat, peræque contranitur cylindro mercuriali; eodem modo quo cylindrus pedalis aqueus semper plenus, abscissus à reliquo cylindro aqueo 15, verbi gratiâ, pedum, per lumen aliquod fluens, tantundem aquæ tribueret, quantum cylindrus integer 16 pedum, si fingatur ille cylindrus pedalis in ea semper manere pressione, quam à 15 pedibus prementibus acquisierat: quam fuisse Clarissimi Torricellij sententiam ex litteris Excellentissimi Riccij, anno, si bene memini, 1644, didici.

Tertium, si prædictus aëris cylindrus sit prædicti vacui tubo contenti, vel altitudinis hydrargyræ causa, vt pote cui æquiponderet, videtur illum cylindrum aëreum breuiorem, & ideo cylindrum hydrargyreum minoris altitudinis futurum, si fiat obseruatio ex turris, aut montis alicuius vertice, verbi gratiâ, ad tholi S. Petri fenestras, quæ cùm 50, ad minimum, sexpedas à terra distent, si cylindrus aëreus vnicam 2500 sexpedarum leucam altus esset, ille cylindrus breuior esset quinquagesimâ sui parte, iuxta prædictas fenestras, quàm prope S. Petri Confessionem.

Sed cùm pag. 204. ostenderimus cylindrum aëreum esse 2 leucarum, ad minimum, sola pars centesima rescindetur, quæ cùm soli centesimæ parti cylindri hydrargyrei respondeat, vix sensibilis erit illius decurtatio, quandoquidem solâ ferè pedis quinquagesimâ parte, hoc est, proxi-

PRÆFATIO AD LECTOREM.

mè, quartâ partelineæ, breuior erit.

At verò si ex vertice montis leucam alti experiaris, cylindrus hydrargyreus futurus est vnus duntaxat pedis, cum sesquidigito: quòd si minimè contigerit, signum est causam istius vacui non esse cylindrum aëreum: nisi quis contenderit superiorem aëris superficiem non esse sphæricam, sed plus aut minus attolli, iuxta varios terræ situs.

Porro si fuerit atmosphæra sphærica, cuius sit idem ac terræ centrum, Rothomagi cylindrus hydrargyreus Parisiensi, hicque Diuionensi, aut Lingonensi altior esse deberet, cum Rothomagum à Lutetia differat totâ Sequanæ decliuitate, quæ forsan turrim B. Mariæ Parisiensis, vel etiam pyramidem admirandâ Rothomagensem exæquat: sitque præterea major decliuitas reliquæ Sequanæ vsque ad illius originem. Quod etiam de cæteris fluuiis dicendum.

Viderint ergo Nannetenses Niuernenses, sed & Lingonenses, cuius habeant altitudinis cylindrum hydrargyreum: quem hîc non semper vniformem reperimus, quandoquidem tubus in solo mercurio immersus, cylindrum suum mercurialem nuper coram viris Clarissimis, pedum 2, digitorum $3\frac{2}{3}$ habuit; cuius rei testes habeo nobilissimum adolescentem, sublimique præditum ingenio Cæsarem Estreum, Illustrissimum Longi-Ponti Abbatem; & viros præstantissimos, Launoium Doctorem Facultatis Theologicæ, Cartesium, & Roberuallum: quemadmodum alterius observationis, quæ dedit cylindrum pedum 2 & $\frac{1}{3}$ proximè, seu ferè 4 digitorum, quibus vna vel altera duntaxat linea deerat, testes produco R. P. Vatierum Iesuistam, & vtrumque Paschaliûm eximios Geometras & Philosophos, cum aliis multis.

PRÆFATIO AD LECTOREM.

Quod notasse fuit operæpretium, ut qui deinceps experietur in locis editissimis, vel etiam iuxta mare, videat, & accuratè metiatur cylindrorum hydrargyeorum altitudinem, solo mercurio in scutella tubum excipiente posito: cui si aquam vel alium liquorem addiderit, notet istius liquoris altitudinem, quippe qui cylindri mercurialis augeat altitudinem: notetque præterea tuborum, quibus expertus fuerit altitudinem, si fortè vacui aërei altitudo quidpiam in cylindro hydrargyreo mutet, ut iam moneo tubum vitreum, quo sumus experti, fuisse pedes $3\frac{1}{2}$ altum: cuius baseos diameter $\frac{1}{2}$ digiti, seu 4 linearum: quanquam longè futurus sit commodior, si diametrum digitalem habuerit, dummodo lumen ita minuatur, ut digito perfectè claudi possit; quod faciliùs præstabit Observator, si lumen limbo polito marginetur, ne fortè digiti pulpam scabra crepido lædat.

Cylindros autem illos hydrargyri potiùs vbique futuros æquales arbitror, siue quòd tanta sit aëris altitudo, nihil ut apud nos possit sensui obnoxium exhiberi; verbi gratiâ, si vel ipsam lunam transgrediatur; siue ob alias causas nobis ignotas, siue quòd illa columna aërea huius phænomeni non sit causa, ut iterum & deinceps in ænigmate degamus.

Monendum etiam de hydrargyri gravitate, si quod enim hydrargyrum sit altero grauius, cylindrus vacuum aëreum efficiens eâ ratione minoris erit altitudinis, quâ grauius fuerit, ut iam aliàs dixeram. Vbi monitum velim criticum lectorem, qui solæcis vritur, tam masculino, quàm neutro genere hydrargyrum gaudere, nosque propterea alterutro indiscriminatim vsos esse. Si tamè aliquid occurrat quo iure lædatur, id eum viri litterati benignitate emendaturum confidimus.

PRÆFATIO AD LECTOREM.

Adde quòd hæc obseruatio posset etiam adhiberi Atmosphæræ examini, num videlicet sit Elliptica, vt multi credunt, si enim major illius diameter per mundi polos, minor verò per Cancrum & Capricornũ transeat, minor erit hydrargyri cylindrus in æquinoctiali, quàm sub polis, & vice versâ: docebuntque obseruationes diametrorum istarum differentiam; modò sit in aëris grauitate perpetua vniformitas.

Quartum, si quid in illo tubo vacuo ponderes, inueniasque quantò sit leuius, quàm in aëre, grauitas aëris innotescet; hincque concludetur quantum aër grauibus descendentibus velocitatis adimat, hoc est quantò velociùs descensura sint in in vacuo aëreo, quàm in ipso aëre.

Erit etiam ille cylindrus aëreus utilis ad explicandam rationem, cur cum cylindrus aqueus 2, aut plurium pedum in flumen, vel in vas aliquod inferius aquâ plenum inuersus non effluat in vas, vt sit eiusdem altitudinis cum aquâ vasis, vel fluuii, quòd videlicet non sit satis robustus vt totum aëris cylindrum erigat, & altiùs cogat ascendere,

Quod tamen Peripatetici refundunt in vacui timorem, & fugã, ne videlicet in locum aquæ in scutellam ex tubo exeuntis aër succedere nequeat: quid ergo dicent cum tubus 35 pedes altus in scutellam effluet, donec ad 32 pedum altitudinem peruenerit? vbi iam fuga vacui?

Sed vtilior esse videtur in vibrationibus explicandis quas facit mercurius in tubo perpendiculariter erecto; in quo postquam descendit, & vacuum reliquit, aut fecit, non illico manet in sua proximè futurâ 2 $\frac{1}{4}$ pedum altitudine, sed altiùs & inferiùs reciprocis vibrationibus ascendit, & descendit, idque in nostro prædicto tubo, duodecies circiter, donec quiescat ea lege vt primæ vibrationes sint maiores, sequentes verò minores, instar funependulorum, quorum theo-

PRÆFATIO AD LECTOREM.

ria fortè iuuari possit ab illis hydrargyri vibrationibus perpendicularibus.

Ratio enim cur ita reciprocetur mercurius, oritur ex æquilibrio suo cum columna aërea, quæ deprimitur & attollitur instar hydrargyri: hæc enim lex æquilibrij, ob impetum, siue motum præcedentem impressum. Iam verò superest explorandum quæ sit ratio magnitudinis, & frequentiaë illarum vibrationum; an tuborum altitudines sint inter se in ratione duplicata magnitudinis, aut etiam frequentiaë vibrationum; an verò sequantur rationem simplicem Arithmeticam: quæ omnia facile duplici tubo solui possunt, quorum major sit 5, minor 2 $\frac{1}{2}$ pedum: quanquam sit illustrior obseruatio futura, si fiat cum tubis 10, & 5 pedum, vbi commodum fuerit.

Quæ Deo dante aliquando soluemus, quemadmodum, & alia plurima, verbi gratiâ, quantum aër in vacuo positus tractione mercurij rarefiat: iam quibusdam notatum est vsque ad octuplum rarefieri, hoc est octuplò maiorem locum occupare, qua de re fusiùs in Hydraulicis nostris.

Porrò tam multa circa phænomenon istud notanda veniunt, vix vt quispiam omnia narret, verbi gratiâ, mercurius ad 2 $\frac{1}{4}$ vel $\frac{3}{4}$ pedum altitudinem redactus, qui censetur, in illa sententiâ, esse in æquilibrio cum cylindro aëreo, vtcumque alto, bilance examinatus, dum in scutellæ hydrargyrum immergitur, nullius esse debere ponderis videtur, cur enim quidpiam feret bilanx, vbi cylindrus aëreus hoc munere fungitur? & tamen experimur tantundem ponderare in bilance, quantum absque illo cylindro aëreo: quod signum esse videtur aëreum illum cylindrum non esse causam huiusce phænomeni.

PRÆFATIO AD LECTOREM.

Quanquam responderi potest alium quoque cylindrum aëris fundo tubi clauso inniti, quod eadem vi premar, quo cylindrus alter aëreus premit, aut impellit mercurium scutellæ, eoque mediante ipsius tubi mercurium, adeo ut cum bilance expenditur, se toto grauitet, eaque tandem ratione cylindrus aëreus omnes vacui circumstantias explicet.

Adde quod vber in obturantis digiti pulpa factum vix in illum cylindrum aëreum rejici possit, cum vis ex parte interioris tubi carnem trahens sentiatur: quanquam volunt aërem digiti latera pellentem, & ad tubum, si posset, ingrediendum affatim irruentem, illud vber efficere.

Omitto varios vacui, & aëris ludos intra mercurium in horizontali plano situm huc illuc currentem, & varia vtriusque discrimina, varios etiam aëreis, aut aquæ cylindrulos super hydrargyri $2 \frac{1}{4}$ pedum cylindrum ascendentes.

Omitto quoque Democritum hac in re dicturum exigua vacuola mercurio, & aliis corporibus adiuncta, in vnum confluere, & alia id genus, quæ pro vario Philosophiæ systemate hi vel illi dicturi sunt: quemadmodum videmus confluere diuersos, & huc illuc dispersos hydrargyri globulos in vnicum corpus, quod postea solo motu dispergitur in eosdem vel similes globulos: quod etiam in aëris particulis cernitur, quæ dum aqueo globo spumante disperguntur, postea in vnum pederentim coeunt.

Hucusque perueneram cum in manus meas incidit tractatus R. P. Valeriani Magni, quem eò libentiùs perlegi, quò me certiore fecit Romæ vir Clarissimus Lucas Holstenius Patrem illum esse doctrinâ eximium, & à me in-

PRÆFATIO AD LECTOREM.

uisendum; quod ubi præstitissem, & tantum virum morbo laborantem inuenissem, eique Illustris Cartesij principia Philosophica legenda tribuissem, si fortè conuenirèt cum ea Philisophia, quam ipse proprio Marte se condidisse assererat, mihi tandem innotuit quanto sit ingenio, qui Philosophiam integram ex eo solo inuenerit, quòd accurate notarit mentis suæ recessus, & quâ ratione quilibet motus & affectus animi se inuicem præueniant, & consequantur: quam tum demum aggressus est, cum apud Capucinos Philosophiam pluribus annis docuisset, & omnes Aristotelis Græcos, aut Latinos Interpretes, nihil habere vidisset, quod illius exfatiaret animum.

Huius igitur viri dum expectamus Philosophiam & Theologiam, cuius & de Luce mentis libellum, Holstenij beneficio, legi, & eodem Patre mihi commodante, librum de fidei Analyfi aduersus Hæreticos, nunc illius tractatum de vacuo, quod tubis coram Rege Poloniæ induxit, aggrediamur.

Nec enim Historiam primi Observatoris, de qua vlt. capite fusiùs, retexere velim; nec addere Clarissimum Paschaliùm Rothomagi dudum plures huiusce vacui Observationes, quàm vllum alium, fecisse, idque tubis non solùm 15 pedum, sed 45, quo primus, vt arbitror, inuenit aquæ, vel etiam vini cylindrum hydrargyreo quatuordecies altiore, idem omnino præstare, hoc est tubum aquâ vinoque plenum, & in aliam aquam aliquo vase contentam inuersum nullâ suæ aquæ guttâ effluere, & exhauriri, donec 32 pedum altitudinem superarit: quod licet Clarissimus Torricellius præuidisset, minimè tamen, puto, fuerat expertus. Vt vt sit, Primò, Valerianus Magnus se non esse primum observatorem discet ex hac Præfatione,

PRÆFATIO AD LECTOREM.

& ex cap. 25. nostrarum Reflexionum; Secundò mercurij grauitatem non solùm esse duodecuplam grauitatis aquæ, sed proximè quartodecuplam. Tertiò, cùm ait ex Galileo non posse aquam in fistula præter 18 vlnas, vel potiùs brachia, vt loquitur Galileus, eleuari, nisi sanè intelligat, falsum esse, multis si quidem modis in fistula potest vlteriùs eleuari, nempe per compressionem, aut impulsione, quibus apud nos Organa Ctesibica multifariam parantur: addendum est igitur, cùm eleuatur aqua inspirato; aut expirato aëre.

Quartò cùm se putat ostēdisse locum sine locato, id oculis Latomorum, non Philosophorum menti dictum, quippe Nobilissimi Philosophi vix dubitāt tubi locum aëre vacuū subtiliore materiâ repleri, quæ succedat aëri, nulliùsque sit grauitatis, eodem ferè modo quo aquæ currenti succedit alia, cuius successionem lapides, & alia nā impediunt.

Quintò, tantum abest vix fieri posse, vt credit, quin intra digitum, & orificium tubi mercurio pleni obturandum aliquid aëris intercipiatur, cùm sæpe numero absque vlllo aëre ingrediente obseruauerimus, quanquam particulæ exiguæ aëreæ, vel aqueæ nihil ferè obseruationem impediunt: quæ cùm hydrargyro immiscentur, è fundo ad orificium ascendunt, per tripedale spatium, tempore 8 secundorum proximè: quodque mirum videri possit, vix ascendunt velociùs in mercurio, quàm in aqua vtcùmque leuiore, licet in ea sextuplò ad minimum velociùs, quàm in mercurio descendat aurum, vt capite 25. dictum est.

Sextò, qui lumen aiunt esse motum subtilis materiæ, quæ per vitri rectos poros transeat, negare poterunt lumen esse absque subiecto: prætereaque tueri noctu, vel in meris tenebris

PRÆFATIO AD LECTOREM.

tenebris nullum quidem esse corpus in tubo, sed tum primum tenuissimis illum corporibus impleri, quæ suo motu lumen efficiant: vel, quod probabilius, tenuissimam illam materiam noctu quoque inesse tubo, quæ diu certo motu agitata lumen efficiat: quod facile Valerianus potuit ex Clar. Cartesij, quam ei Romæ commodavi, Philosophia concludere.

Omitto triplicem illam qualitatem, seu vim Continuativam, Contigüativam, & Discontinuativam, quas absque probatione supponit, ut prædicta cylindri hydrargyrei phænomena explicet, quippe quæ non sunt nobis minus ignotæ, quàm cætera quæ penitus ignoramus, ut ad primum istius vacui Observatorem Clariss. Torricellium Florentiæ decus Incomparabile redeamus: qui cum aëreo cylindro singulas Observationis circumstantias, & dubia proposita soluerit, multos sui sequaces habiturus sit.

Quintum, ad ea quæ in puncto cap. 20. pag. 174. de Duodecima resonante dicuntur, adde causam posse repeti ex eo quòd tam in Larynge, quàm in fidibus, & fistulis, præter motum illorum corporum, vel aëris ea percutientis, quo sonus naturalis, seu robustior efficitur, intelligi posse motus alios, non quidem totiùs corporis, sed partium illius, quæ duplò, triplò, quadruplò, vel quintuplò tremant velociùs, hoc est, quarum vibrationes in ea ratione sint ordinariis vibrationibus celeriores, in qua soni diuersi, qui resonant, inveniuntur.

Hac enim ratione partes campanæ diuersis vibrationibus 2, 3 aut 4 sonos edunt, ut aliàs dictum est: quod etiam virgis ligneis aërem verberantibus contingit, quarum partes tremunt, certisque vibrationibus sonum edunt,

PRÆFATIO AD LECTOREM.

sine quibus nullum sibilum ; ut ut manu motæ , facerent , nisi manus reciproci motus adeo celeres essent , ut vibrationum , quibus fides sonant , celeritatem æmularentur , quod fieri nequit.

Sextum. Vbi pag. 214. l. 13. dixi pruna sylvestria esse *senelles* , scribendum esse fructum *Oxyacanthæ* , quam *aubepin* vulgò nuncupamus , spinam albam alii ; vide fusissimum Dalecampium l. 2 , cap. 6. de plantis , quæ in dumetis reperiuntur. *Pyxacantham* alii vocant : fructus myrteis baccis æqualis rubet , & succi expers , atque friabilis nucleum habet.

Vt autem error aliquid utilitatis afferat , aliud est singulare remedium ex alumine , cuius vncia si lento igne in albi vini pinta , hoc est in 2 libris , dissoluatur , vinum illud aluminatum epotum calculis renum ejiciendis maxime prodest. Adde ouorum albumina in aquam vi percussio- nis conuersa , & albò vino mixta. Utinam optima cuiusvis morbi remedia in Quadriuis , ut Hippocratis tempore ferunt , proscriberentur , ac publicè figerentur.

Septimum , quod ad Erogatoria , & lacus , de quibus prop. 12 Hydraul. iam apud nos solemne est lacus illos eius construere magnitudinis , ut certum aquæ doliorum numerum contineant. Quòd si lacus quadratus , vel ut accurate loquamur , cubicus fuerit , & latus cubi bipedale fuerit , dolium Parisiense cõplecti censetur , hoc est 8 pedes cubicos aqueos , atque adeo libras aquæ 560 , si pes cubicus aquæ 70 librarum fuerit : cumque dolium 600 aquæ , seu vini libras habeat , illius cubi latus erit fere 25 digitorum , quorum 325 cubus est. Unde quispiam poterit concludere quot dolia quilibet lacus propositus complectatur , verbi gratiâ , si lacus figuram cubicam habentis latus fuerit 6

PRÆFATIO AD LECTOREM.

pedum, hoc est triplum lacus cubici dolium continentis, 54 dolia complectetur, hoc est vigesies septies amplius quàm lacus cubicus, cuius latus bipedale, & ita de reliquis.

Mos autem apud nos inualuit vt parallelepipedo lacus fiant, ob loci commodum; verbi gratiâ, lacus, siue Erogatorium, cuius altitudo pedum 4 $\frac{1}{2}$; latitudo 9, longitudo 24, 140 aquæ dolia continere censetur.

Octauum ad quædam huc illuc dicta pertinet, quæ non adeo forsan exacta, vt cùm pag. 73. argillæ pondus affertur, quæ cùm post coctionem sit leuior, later tamen cap. vltimo nobis aquâ ferè duplò grauior visus sit; viderint studiosi & bilance tam crudam, quàm probè coctam explorent.

Deinde quod pag. 85 de tubis dicitur, qui non amplius fluunt, cùm ad 32 pedum altitudinem peruenerunt, id solùm intellige de tubis ex superiore parte clausis: si enim in extremo superiore fuerint aperti, cuiuscùmque fuerint altitudinis semper fluent, & exhaurientur per inferiora lumina. Tertio falsum est quod ad pag. 87 calcem dicitur de aëre in tubi vacui summitatem fugiente, sequitur enim, instar aquæ, Mercurium, vt iam alias pagin. 222 notauit.

Quarto, quod dicitur pag. 91 hominem institurum mercurio, ita velim capias, vt iuxta legem aliorum grauium, decimâ quartâ ferè sui parte in eum immergatur; quippe eiusdem est ferè cum aqua grauitatis; an vsque ad suram, aut genua, reperies ex corporis totius magnitudine, atque grauitate, subductis calculis. Paulo post, licet tubus foret diuersæ crassitudinis pluribus in locis, idem semper continget, dummodo sit eiusdem al-

PRÆFATIO. AD LECTOREM.

ritudinis, quæ sola hîc consideratur.

Excidit è memoria ad calcem cap. 24. Tholosatum pistrinum, seu moletrina frumentaria, vulgò *Basacle*, cuius molis quindecim quotidie teruntur libræ tritici 2600. quandoquidē mola quælibet sextariū, 4 modiis, seu 180 libris constantem quotidie commolit. Illud ergo pistrinum Viatores, vt & fontis Touruij ad 4 ab Inculismensibus milliaria sitam scaturiginem sedulò visitēt: apud quos Eruditissimi viri Boismourant miratus sum Bibliothecam, quæ cū 7000 tantummodo constet voluminibus, quælibet tamen facultas & scientia adeo perfecta mihi visa est, vix vt quidpiam in ea requiras. Aliam fontis scaturiginem puta Lauretum ad 2 ab Aureliis milliaria videas, vt eam cum Tourua prædicta cumque valle clausa, vulgò *vaucluse* apud Aueniones, conferas: si 3 illas scaturigines tria naturæ miracula dixeris, fortè vallem clausam antepones, non in Petrarchi, vel Lauræ, sed veritatis gratiam.

Præter erratorum emendationem. p. 135 & alibi, scribe Tenneurij. p. 138. lin. 25. *tarditatis*, pro *grauitatis*. l. 30. l. P. l. 35 & 36 dele A. p. 139. l. 5. *eundē* pro *idem*. l. 9. ATRPNI. l. 18 post DB, scribatur, impetus in parabola componetur. p. 140. l. 9. Ar, & l. 10. post reliquis, adde, impetus absolutus ex horizontali, & perpendiculari compositus, in parabola sumptus, sic habetur, Graue descenderit ex A in p, sitque prspatium æquale l A impetui horizontali, r l erit impetus, vel potius significabit impetum absolutum puncti L. Quæ omnia fusiùs videas apud Torricellum 19 & 20 prop. l. 1. & l. 2. p. 143. l. 12. 10999, p. 170. l. 15. si in: p. 171. l. 21. H & G. l. 23 reciprocantis diminutiones. p. 175. l. 19. redigat in. p. 178. l. 19 dele, qui est triangulus nouenarij. p. 193. sunt qui negent maximam pyramidem

PRÆFATIO AD LECTORĒM.

Ægyptiam esse 800 pedes altam, affirmantque nullum esse gradum inter 216, quibus in maximæ pyramidis summitatem ascenditur, qui sit 2 pedibus altior: negent denique graciliorem pyramidem æqualis cum præcedente altitudinis: illas videat & metiatur, qui veritatem ipsis oculis haurire cupit.

P. 198 l. 1. l. vaporosos. p. 215. l. 4. speculatoris nomen potius Durado Episcopo Mimatensi, quàm Duranto Tholo-fati tribuendum. p. 231. l. 5. solidum. p. 232. l. 21 exscensu. p. 233. l. 11. quadringentesies. p. 235. l. 3. collineent. l. 8. mihi. p. 236. 3 lineis à fine videantur.

Nobis autem apparuit muscam in tubo aëro vacuo vivere, ut ut mercurio diuersis vicibus inuoluta fuerit, sed in eo cadere, non autē volare. Voluit autem Bibliopola huic volumini Aristarchum præmittere, ut Archimedis Arenarius suppleatur, & Præfationi Synopseos, quæ fuerat illum pollicita, satisfaceret, cuius etiam in Physico-Mathematicis memineram.

Cætera vero in secundam Præfationem rejiciamus, donec Deus Opt. Max. brachij dexteri arterotomiam, quâ laboro, suâ benignitate curauerit; quod si fiat, de pluribus aliis, siue tollendis erroribus, siue nouis obseruationibus, eo volente, atque fauente, dicturi sumus: sin minimè, sit nomen illius benedictum, à cuius manu, atque prouidentia, quemadmodum libentissimè bona suscepimus, æquo etiam animo faxit ipse, ut mala quæcumque voluerit, suscipiamus, illiusque gratiâ freti, propter illum libenter sustineamus.

6. pag. Præfationis l. 14. dele cùm. p. 10. l. 16. nam. l. non.



TABVLA CAPITVM.

Cùm Synopsis cuilibet capiti præposita vnico intuitu ostendat quæ singulis capitibus continentur, hîc illorum Inscriptiones apposuisse sufficiat. Itaque post Aristarchum, qui suam Tabulam habet,

Reflexionum Capita sequuntur-

Caput. I.	D E nouiter Repertis post edita Phenomena. p.	63
Cap. II.	D e Mensuris.	76
Cap. III.	De ponderibus, & Mensuris.	80
Cap. IV.	De aqua ex tubis & siphonibus saliente, & de vacuo faci- ciendo,	84
Cap. V.	De Salientibus aquis.	96
Cap. VI.	De aëre ponderando.	101
Cap. VII.	De vrinatoriis.	105
Cap. VIII.	De viribus Percussionis.	108
Cap. IX.	De ratione quâ grauia motum suum versus terra cen- tum descendendo accelerant.	111
Cap. X.	De nouo vsu funependuli ad centra percussionem in qui- busuis corporibus inuenienda.	114
Cap. XI.	In quo varia referuntur Observationes ad centra Percus- sionem attinentes.	117
Cap. XII.	De centro Percussionis Circuli, Circumferentia, & cor- porum: deque triangulis antrorsum, sinistrorsumque vibratis.	120
Cap. XIII.	De motu corporum ex vnica, vel ex vtrâque parte vi-	

<i>detentorum, vt trabium, sarissarum &c. vbi de velocitate motus grauium, & funependuli.</i>	122
Cap. XIV. <i>De soni, atque Globorum è tormentis missorum iactibus, vi, atque velocitate, deque puncto æqualitatis.</i>	126
Cap. XV. <i>Varia cogitationes de Casu Grauium iterum expensa.</i>	
131	
Cap. XVI. <i>An sit promota Galilæi doctrina de acceleratione motus Grauium naturalis.</i>	136
Cap. XVII. <i>Varia de motu Proiectorum denuo excussa.</i>	141
Cap. XVIII. <i>De vi, seu Resistentia Cylindrorum.</i>	148
Cap. XIX. <i>De variis difficultatibus ad Funependulum, & Casum Grauium pertinentibus.</i>	152
Cap. XX. <i>De pertinentibus ad res Harmonicas.</i>	160
<i>Animaduersiones vtilissimæ in XII Harmonicorum libros maiores; & in 4 minores Hydraulicis Phænomenis subiunctos.</i>	167
Cap. XXI. <i>De numerorum arcanis.</i>	167
Cap. XXII. <i>De grauibus cum Antisacomare, seu pondere opposito cadentibus.</i>	184
Cap. XXIII. <i>Reflexionum Recensio.</i>	191
Cap. XXIV. <i>De Combinationibus & earum vtilitate.</i>	203
Cap. vlt. <i>De variis tubi vitrei, tam aquâ, hydrargyro, & spiritu vini subtilissimo, quàm tartari oleo pleni, & vacui obseruationibus & vtilitatibus.</i>	216

Summa Priuilegij Regis Christianissimi.

LVDOVICVS XIV. Dei gratiâ Galliarum & Nauar-
ræ Rex Christianissimus, singulari Priuilegio fan-
xit, ne quis per vniuersos Regnorum suorum fines, intra
decem annos à die finitæ impressionis computandos,
imprimat, seu typis excudendum curet, & venalem ha-
beat librum, qui inscribitur *Nouarum Observationum Phy-
sico-Mathematicarum R. P. Marini Mersenni Minimi*; præter
dict. P. aut illos, quibus ipsemet concesserit. Prohibuit in-
super eadem authoritate Regiâ omnibus suis subditis, eun-
dem librum extra Regni sui limites imprimendum cura-
re, vel quempiam, vbicumque fuerit, ad id agendum im-
pellere, ac instigare, sine consensu dicti R. P. Marini Mer-
sennij. Idque omne sub confiscatione Librorum, aliisque
pœnis contra delinquentes expressis, vti latius patet in
litteris datis Paris. 2. Octob. 1643.

Ex mandato Regis Signatum DENISOT.
Peracta est hæc Impressio die 1. Octobris 1647.

*Ledit R. P. MERSENNE a cedé & transporté le susdit Pri-
uilege à ANTOINE BERTIER, Marchand Libraire à
Paris, pour en iouyr pendant le temps porté par iceluy.*

ARISTARCHI



AD LECTOREM STUDIOSUM.

PRÆFATIO SECUNDA.



RISTARCHI librum emendatiorem, & indice auctum, quem insignis Geometra Dominus de Roberual suis notis ornauit, porroque fustioribus, quas mecum communicauit, illustraturus est, hac secundâ editione accipies, statim atque de quibusdam iterum emendandis, vel addendis monuerimus.

I. Errata igitur denuo animaduersa corrigantur; & ideo Præfationis. pag. 2. l. 24. lege, Quod verò. p. 7. l. 11. Arithmetiam. p. 12. l. 29. 15625. p. 15. l. 20. arteriotomiam. In tabula capitum pag. 1. l. 16. centrum. l. 17. & 20. percussionum. p. 2. l. 11. varijs.

Secundò in ipsis mendis ad calcem libri positis, pag. 1. l. 26. lege secundum vocabulum Græcum per Omicron. l. 28. lege 185. l. 22. p. 2. l. 22. nummis. l. 26. dele l. 36. &c. vsque ad p. 215.

Tertiò, in libro, pag. 160. l. 3. dele soni. l. 37. dele maiores.

Vbi dicitur ludere citharâ, vel alio instrumento, malunt doctiores pulsare citharam: quanquam citharâ ludere, supple carmen, aut, vt vulgò loquuntur, phantasiâ, cantilenam &c. rectè dicatur. p. 203. l. 27. & 28. Florentis. l. 32. qui ea argentea non aestimet, pro, qui non capiat, &c. pag. 215. versus Tholosanorum Dominicanorum fideliter refero, cur verò primam syllabam Euangelij, & panis corripuerint, ipsi quærentibus satisfaciant. p. 219. l. 40. dele in. p. 223. l. 19. O immerso, vel D. p. 228. l. 2. descendit. p. 230. l. 3. lædantur.

II. Quod prædictâ Præfatione, pag. vlt. dictum est, muscam in tubo aere vacuo viuere, vt vt verum sit, quòd licet motu destituatur, vbi tamen ei restituitur aër, motus etiam & vita ei reddatur, quod non contingeret, si vitâ penitus caruisset; cauendum nihilominus ne credas eam esse in vacuo, cum mercurio insistit, cui supernatat aliquid aeris; licet enim reliquus tubus sit vacuus, facilè musca mouetur, & viuit in illo aere supernatante.

Sed ubi muscæ, siue parvæ, siue maximæ, quales sunt crabrones, in eo tubi loco statuuntur, in quo nullus aër superest, motu, atque virâ destitutæ videntur, quanquam post horæ, præter propter, quadrantem aer tubum ingrediens motum illis restituat.

Inquirant Medici qua id fiat ratione, quove tempore in vacuo relinquenda sint animalia dicta, ut penitus extinguantur: non enim hîc illud agimus. Constat autem experientiâ nullum animalium quæ fuimus experti, à frigido mercurio lædi, licet eo penitus obruantur, statim enim atque ex eo emergunt, suos motus solito more obeunt, ut expertus sum in muribus, qui similiter expirant in vacuo, neque redditus aer potest illis motum, ut muscis contingit, restituere: vnde discrimen inferre licet inter insecta, & perfecta animalia: iuuabitque lacertos experiri, siue leucophæos, siue virides.

III. Longè verò facilius animalia tubo includentur, si ei agglutinentur hermeticè duæ, vel tres lagenæ, diglto inter se distitæ, quarum superior sit minor, media, diametro, præcedentis dupla, & inferior, pro libito: quanquam duæ sufficiunt, ut aer, quo semper est plena superior, donec descendat mercurius ad vacuum efficiendum, post descensum fiat vacua, & inferior aere ex prima descendente repleatur, in qua vivere possint animalia, donec alia expirauerint in lagena superiore: vnicam tamen habuit noster tubus, in cuius vacuo mures expirarunt.

Poterit etiam esse aqua in superiore lagena, quæ descendens in inferiorem, ut in ea pisces viuant & natent, superiorem vacuum relinquet, in qua possis explorare quodlibet animal. Si verò experiri volueris aquâ, tubus æneus, vel plumbeus fiat 36. plus minus, pedum, cui adtexatur vas vnum amplissimum vitreum, vel, si mauis, duplex, ut antea vitreo, hac enim ratione canes, feles, & id genus animalia concludentur vase superiori prius aëre pleno, deinde vacuo effecto.

IV. Nolo præterire vacuum in tubo existens, ex vno extremo in aliud tam velociter transire, dum tubus inuertitur, ut nescias quâ transeat; adeo ut videatur fieri commutatio pleni in vacuum, absque sensibili motu vacui: cum tamen aer, qui manserat ex parte vacui, per medium hydrargyrum pedetentim ascendat: quanquam longè velocius, quàm scriptum sit cap. 25. Videatur quomodo varia hæc eiusdem aeris in mercurio ascensus velocitas explicanda sit, iterenturque, si fuerit opus, Observationes,

V. Cùm iniicitur chorda in tubum, ea ratione vt ille partim mercurio, partim chordâ repleatur, cuiuscumque fuerit altitudinis, statim atque chorda per inferius orificium extrahitur, ascendit mercurius ex scutella, vt locum à chordâ relictum occupet: quod etiam tubo aquâ pleno contingit, in quem mercurius ascendit, dum extrahitur ex tubo chorda, in cuius locum ille succedit: quippe ascendit donec sit æqualis chordæ prædictæ, quâ mercurius filtratur.

Si tamen tubus sit 2; pedibus altior, vt vt chorda è tubi parte prædictis pedibus altiore trahatur, non ascendit amplius hydrargyrum; quod etiam contingit embolo per tubi orificium superius immisso, quippe qui non potest alius hydrargyrum attrahere, quàm ad prædictam tubi 2; pedum altitudinem, adeo vt reliqua, quæcumque superest, tubi altitudo, ex qua reliquus embolus educitur, vacua maneat.

VI. Licet aëreus cylindrus, & aër reliquo subtilior quibusdam phœnomeni prædicti circumstantiis vt cumque satisfaciant, & Peripatetici suâ rarefactione, quæ nulla est, aut exigua, quædam eludant experimenta, ne vacuum cogantur admittere, (in cuius gratiam nuper tractatum elegantem & eruditum, C. Paschalius fultus experimentis, Gallicè scripsit Guiffartus doctor Medicus) si tamen omnia penitus considerent, & sint ingenui, fatebuntur ad alia principia recurrendum: puta vel ad mutuam corporum attractionem, de qua pag. 220. dictum est, vel ad alia, quæ soluant omnes difficultates ex singulis experimentis oriundas: quibus si faciat satis Clarissimus Paschalius eo tractatu quem de hoc Phœnomeno eum scripturum audio, Philosophos sibi maximè obstricturus est.

VII. Possumus autem concludere vim seu pondus 2 librarum sufficere ad vacuum cuiuscumque altitudinis efficiendum, dummodo diameter baseos cylindri vacui non superet 4. lineas, cùm hydrargyreus istius crassitie cylindrus vacuum inducens non superet libras 2. Quapropter omnis embolus illo pondere tractus debet vacuum in tubum 4. lineas crassum inducere, nisi fortè vis paulo maior requiratur ad superandum frictionis impedimentum: quò verò tubus latior, seu crassior fuerit, eò maius pondus requiretur.

VIII. Aëris quoque grauitatem in illo tubo duas lagenas habente explorabimus, si bilanx in prima lagena suspendatur ex filo suberi lagenam claudenti affixo, lanx enim in lagenulæ, vel infudibuli speciem efformata, quæ aërem sustinens & includens, in lagena aëre plena, cum altera lance faciebat æquipondium, in eadem lagena

vacua deprimetur : scieturque quo pondere illa depressio impedi-
ri debeat, hoc est quale pondus sublatae lanci adhibendum, cum
æquilibrium restituetur : quod quidem pondus filo lancis deten-
tum in inferiore lagenâ aëre plena, vel in priore vacua pro libitu
Observatoris esse poterit, sed lanx ista debet inferius aperiri in-
star infundibuli, ut aër descendat, alia verò claudi, ut in ea ma-
neat.

Quanquam sufficit aliquod corpus notæ gravitatis in vtraque
lagena, vel potius in solâ superiore vacuâ, & in nostro aëre ac-
curatissimè expendere, discrimen enim gravitatis eiusdem corpo-
ris in aëre, & in vacuo dabit ipsius aëris gravitatem : verbi gratiâ,
si globus plumbeus gravius sit vnâ parte millesimâ in vacuo
quàm in aere, certum erit plumbi gravitatem esse gravitatis aëreæ
millecuplam : sed vtilius medulla sambucea, vel cyprini vesica pon-
derabitur, quòd minorem habeat cum aëre proportionem, sitque
propterea maius futurum in bilance discrimen.

IX. Denique crusma sonans in aëreo vacuo auditur, & vis magne-
tis ferrum trahit ; vnde videtur posse concludi sonum non esse solius
aeris, sed etiam materiæ subtilioris, quæ sit in illo aere vacuo, per-
cussionem, seu motum. Superest vt experiamur quantò sonus in no-
stro vacuo sit, quàm in aere, grauior, aut acutior ; an leuissima corpo-
ra, qualia sunt vesica carpionis, pluma, &c. sint in isto vacuo, (nam si
vacuum absolutum esset, in eo fortè nullum corpus moueretur) æ-
que velociter descensura, vt Galilæo visum, ac plumbum & alia gra-
uiora corpora : & quantò sit rarior aere nostro illa subtilis materia ;
quod fortè sono, & bilance prædictâ reperiri poterit. An verò aeri
rarefacto, qualis in diabete, quem ex eo tractus embolus vacuum effi-
cere censetur, omnia tribui possint, quæ tuborum nostrorum appa-
renti vacuo, & id genus plura, in 3. Præfationem reiiciamus.

APPROBATIO SUPERIORVM.

*Reuerendissimi Patris nostri Generalis has Observationes edendi Fa-
cultatem, & Theologorum nostrorum à nostro Reuerendo Patre Prouin-
ciali ad earum examen commissorum Approbationem, quam reliqua hæc
pagina complecti non potuit, penes me habeo.*

ARISTARCHI
SAMII

DE MVNDI SYSTEMATE,
partibus, & motibus eiusdem,
LIBER SINGVLARIS.

*Adiecta sunt Æ. P. DE ROBERVAL
Mathem. Scient. in Collegio Regio Francia
Professoris, Nota in eundem libellum.*

EDITIO SECYVNDÆ CORRECTIOR.



Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.



NOBILISSIMO
AMPLISSIMOQUE VIRO D.D.
PETRO BRVLART
DE S. MARTIN, REGI A
Consiliis, atque in supremo Galliaë Consi-
torio, Senatori integerrimo.

HCCÉ, vir Amplissime, talis tibi prodit ARI-
STARCHI SAMII libellus, DE MVNDI
SYSTEMATE, qualem, ni fallor, tu & R. P.
Mersennus à nobis expectastis, cum ipsum ex co-
dice manuscripto excerptum, stilo, ut scis, adeò rudi atque Bar-
baro ut vix intelligeretur, nobis legendum atque emendandum
tradidistis; simulque ipse mandasti, ut notas quasdam adijcere-
mus, circa ea quæ post Authoris ipsius tempora detecta sunt, ex
quibus sententia illius corroborari posset, vel etiam, si ita con-
tingeret, infirmari. Vnde solius veritatis amantem te, non verò
rerum nouarum, aut à communi opinione abhorrentium cupi-
dum, planè licuit agnoscere. Adiecisti insuper, ut, si expediret,
Apologiam in eius gratiam conscriberemus, contra eorum obie-
ctiones, qui huius Aristarchi Systema, sub nomine Systematis

Copernici ipsius Aristarchi sectatoris, solent oppugnare. Tandemque voluisti ut sensum nostrum aperiremus super hoc, & duobus reliquis, quæ vulgò feruntur, Systematis.

Prodit, inquam, tibi libellus ipse stilo nostro, si minùs polito, ac certè utcumque intelligibili conscriptus: habes nostras in eum notas, breues tamen, omnèsq; in illius gratiam; quandoquidem nihil nobis in mentem occurrit, nihilque apud obtrectatores illius reperire contigit, quod tale Systema vel minimùm labefactaret. Apologiam verò nullam habes; neque enim Apologiam vel apud doctos, vel apud vulgum egere visus est liber ille qui ab Archimede perlectus, ab eodem ita probatus atque acceptus est, ut ad Authoris illius opinionem, suum de arena numero calculum, Geometrarum ipse princeps accommodauerit: ille inquam liber, ob quem, & propter tale Systema, Aristarchus ipse à Cleanthe, coram Areopagitis, sacrilegij accusatus; tantorum virorum decreto, maximà cum laude absolutus, irriso à cunctis accusatore, è iudicio rediit.

Sensum tandem nostrum quæris? & an valere iussis Ptolemæo, atque Tycho, soli Aristarcho penitùs adhereamus? Absit. Neque enim rectè sentientem Mathematicum decet opiniones sequi; aut huic adherere, illas verò reiicere; donec evidens prodierit vel huius demonstratio, vel illarum confutatio. Sed nec illud constat quidem, an ex tribus Authorum ipsorum celeberrimorum diuersis Systematis, aliquod verum sit ac genuinum Mundi Systema: forsàn etiam omnia tria falsa sunt, & verum ignoratur. Quicquid sit, ex tribus illis prædictis, simplicissimum, & Naturæ legibus apprimè conueniens visum est Systema Aristarchi: ita ut si non certà scientià in illud abducamur, ac grauiori longè opinione in idem, quàm in duoreliqua propendeamus. Vale.

Parisiis, Pridie Non. Iul. an. 1643.

Tibi obsequentissimus,
Æ. P. de ROBERVAL.



ARISTARCHI SAMII

DE MVNDI SYSTEMATE, PARTIBVS, ET MOTIBVS EIVSDEM.

De magno Mundi Systemate.



INTELLIGATUR Sol potenter calidus, vel certè potenti virtute calefaciendi præditus. Materia autem ex qua Mundus componitur, (præter Terram, astra, & quædam corpora ipsis proximè adiacentia, de quibus infra) esse fluida, liquida, permeabilis, diaphana, quæque vi caloris maioris aut minoris rarior aut densior effici possit: quidquid tandem illud sit quod raram appellatur, siue fiat permixtione minimorum vacuorum, siue alicuius materiæ subtilioris introductione.

Ponamus deinde corpus densius, siue fluidum sit, siue durum, immixtum rariori liquido, nec alligatum, sed planè liberum, manere non posse, sed ipsum ferri ad partes liquidi densiores, si liquidum illud diuersæ sit densitatis. Corpus autem rarius, siue fluidum sit, siue durum, immixtum densiori liquido, non alligatum, sed liberum, ferri ad partes liquidi rariores, si liquidum illud diuersæ sit densitatis.

Itaque Sol calefaciens materiam mundi circa se positam, eandem rarefaciet, sed inæqualiter; atque eò magis, quò illa propior erit ipsi

Soli; ita ut rarissima euadat ea quæ Soli proximè adhæret, ubi scilicet potentissimus est calor: quò autem aliqua pars materiæ longiùs distabit à Sole, eò ipsa minùs calefiet: quia sensim languescit calor ipsius Solis, sicut & lumen: quod etiam omni alij corpori calefacienti simul & illuminanti accidere satis superque notum est. Vnde densissima erit ea materia quæ à Sole maximè distabit.

Præterea toti illi materiæ mundanæ, & omnibus atque singulis eius partibus insit quædam proprietas, seu quoddam accidens, vi cuius tota illa materia cogatur in vnum, idemque corpus continuum, cuius partes omnes continuo nisu ferantur ad se inuicem, seseque reciprocè attrahant, ut arctè cohæreant; nec alia ab alia diuelli se patiatur, nisi virtute maiori. Quo posito, illa materia, etiam si sola esset, nec Soli, aut cuius alij corpori permixta, modò non esset infinitè extensa, cogeretur in perfectum globum, planèque sphericam figuram indueret, nec vnquam quiesceret, nisi figurâ ipsâ sphericâ adeptâ: cuius quidem figuræ idem esset centrum magnitudinis & virtutis, versùs quod directè tenderent omnes partes proprio nisu, seu appetitu, & reciprocè totius attractione, non quidem centri ipsius virtute, quod ignari quidam putant, sed totius Systematis, cuius partes omnes circa tale centrum expanduntur æqualiter: ita ut si ad latera ipsius centri tenderet pars aliqua, sequeretur illam ferri ad id quod ipsa minùs appetit, & à quo minùs attrahitur; fugere autem ab eo quod ipsa magis appetit, & à quo magis attrahitur, absurdum est. Huius autem & aliarum conclusionum veritas nullo negotio elicietur ab eo qui Mechanicæ principia vel mediocriter calluerit: nec est cur in iis demonstrandis diutiùs immoremur.

Verùm posito intra ipsam materiam Sole, qui eandem illuminet, calefaciat atque rarefaciat, non multò difficilior erit concludere Systema illud non ante quieturum, sed partes illius à medio, & ad medium eousque mouendas esse donec vel Sol omninò medium per se attigerit, vel reliqua materia sese ipsam circa Solem æqualiter expandit, ita ut Sol totius Systematis medium locum occupet. Atque omninò vtrovis modo totum Systema Sphericum euadet, in cuius centro erit Sol; circa Solem verò materia æqualiter vndique expansa.

Atque etiam si infinitæ extensionis esset illa materia, vel tantæ, ut vis Solis sensim languescendo, vel prorsùs desineret priusquam ad extrema ipsius materiæ pertingeret; vel certè ita debilis euaderet ut fieret insensibilis, & inefficax ad producendum calorem satis intensum, qualis requiritur ad aliquem gradum rarefactionis inducendum:

attamen omnis ea pars materiæ quæ virtuti Solis obnoxia esset, circa eundem, sub Sphæræ figuram cogeretur; cuius partes eò essent rariores, quò Soli viciniore, & eò densiores, quò remotiores: quæ verò ab eodem æqualiter essent remotæ ex quacumque parte, illæ eiusdem essent aut densitatis aut raritatis.

Tale ergo Systema dicatur magnum mundi Systema, ad differentiam minorum, de quibus nunc dicturi sumus.

De minoribus Systematis.

IAM Systema Telluris & suorum Elementorum tale concipiatur, Iac primùm quidem per se solitariè, & nullo habito respectu ad magnum Systema. Ponamus primò corpus ipsum Telluris aliquatenùs densum, & durum; quodque secundùm superficiem externam sit asperum & inæquale, idque inæqualiter siue difformiter; vt asperitates illius sint hîc maiores illic minores sine ordine, quasi nullo consilio, sed casu & fortunâ id acciderit; tam secundùm altitudinem & profunditatem, quàm secundùm diuersos respectus ad diuersas mundi partes. Quanquam autem non admodùm referat, simplexne sit, an compositum; animatum, vel inanimatum; nos tamen, multas ob causas, maximè compositum, atque animâ vtcumque sensibili animatum esse opinamur.

Aquæ autem corpus nec tam densum, quàm Terra intelligatur, nec materiæ adeò consistentis, aut duræ, sed satis liquidæ; neque quantitas illius tanta sit vt sufficiat ad obtegendum totum Terræ corpus, repletis scilicet cavitatibus illius tam internis quàm externis; sed oppletis tantùm cavitatibus internis, & aliquâ parte externarum, reliqua pars superficiem terrenam ipsis aquis superextet, atque ab ipsis libera sit. Deinde Aër esto prædictis duobus corporibus, Terrâ, scilicet & Aquâ longè rarior, idemque maximè fluidus & liquidus; tantæ autem quantitatis & extensionis, vt non solùm Terram simul & aquam obtegat atque circumdet, sed idem vnâ cum illis Systema quoddam efficiat, sub figurâ, quæ si sphærica sit, (esse autem, saltem proximè, satis deinde patebit) diametrum habeat diametri corporis terreni multò maiorem quàm centuplam. Nec refert vtrum præter Terram & aquam vnicus sit aër: an verò præter ipsum aliquis sit ignis elementaris: (quod vix probabile est) sub vno enim nomine aëris intelligimus quidquid superest præter Terram & aquam, ad perficiendum integrum Systema Telluris & suorum Elementorum.

Toti autem illi Systemati Terræ & elementorum terrestrium, at-

que singulis eius partibus insit quædam proprietas, siue quoddam accidens, quale toti Systemati mundano conuenire supposuimus, vi cuius scilicet cogantur in vnum omnes illius partes, & ad inuicem ferantur, seseque reciprocè attrahant, vt arctè cohæreant; nec se partiantur diuelli, nisi vi maiori, & violentiâ quâdam. Sed talis proprietas, siue tale accidens inæqualiter participetur à singulis partibus corporum illorum, hac ratione vt quò densior fuerit aliqua pars, eò plus participet de eâdem proprietate, siue de eodem accidente: vt hoc pacto corpus ipsum Terræ quia densissimum est, plus habeat ipsius proprietatis quàm corpus aquæ quod est minùs densum, & corpus aquæ plusquam corpus aëris, quod est rarissimum. Hoc autem intelligendum est dum conferuntur inter se, non quidem totum corpus Terræ cum toto corpore aquæ, aut cum toto corpore aëris, sed æquales partes eorumdem corporum, habitâ ratione extensionis, seu loci. Verbi gratiâ, si conferantur inter se pes cubicus Terræ, pes cubicus aquæ, & pes cubicus aëris; quâ collatione pes cubicus Terræ multò plus participat de illa proprietate, quàm pes cubicus aquæ, etiam si, propter diuersitatem partium Terræ, non sit semper eadem hæc ratio siue comparatio, quæ plerumque dupla est vel tripla, vel maior, præcipuè in metallis, & lapidibus. At inter partes aeris & aquæ (quæ satis æquabilis est) multò maior est differentia: aquæ enim densitas plusquam millicupla reperitur densitatis aëris, vtcumque licuit difficillimis obseruationibus experiri, dum etiam aër plus frigiditatis haberet quàm caloris. Talis autem proprietas in illis tribus corporibus Terræ, aquæ, & aëris, ea est quam vulgò vocamus grauitatem vel leuitatem: perinde enim nobis est leuitas, & minor grauitas respectu maioris.

Cæterùm, positis quæ iam diximus de Systemate terrestri, non erit difficile demonstrare fore vt tale Systema, si per se consideretur, nullo aliorum respectu, sphericam induat figuram, cuius medium occupet ipsum Terræ corpus, cui proximè adhæreat aqua, quæ, vt suprâ diximus, repleat cavitates Terræ internas, & partem aliquam exterarum; ac tandem istis duobus corporibus circumfusus sit aër. Huius autem ordinis vis & necessitas ex eo pender, quòd Terra, cum grauiissima sit, potentissimè attrahat & attrahatur, ita vt nisi Systematis sui medium occupet, quiescere non possit. Eâdem ratione secundus locus aquæ debetur, & tertius aëri. Ac rursus totius ipsius Systematis terrestris per se spectati, idem erit centrum magnitudinis & virtutis, seu grauitatis, ad quòd directè tendent omnes illius partes, tam proprio nisu seu grauitate, quàm reciprocâ totius attractione: prorsus sicuti de materia magni Systematis dictum est respectu sui centri.

NOTA.

Huc reuocari possunt rationes illæ, quæ ab Archimede post authorem allata sunt in libro de insidentibus humido. P. N. E. M.

Neque verò vlllo alio naturæ principio inniti videtur constans illa & perpetua elementorum terrestrium dispositio, in qua grauiora corpora magis accedunt ad centrum quàm minùs grauia, dum scilicet medium fluidum est & liquidum: ita vt in eiusmodi medio liquido corpus quoduis graue eousque descendat, donec vel ad medium grauius peruenerit, vel fundum aliquod durum & impenetrabile tetigerit, vltra quod, propter duritiem, penetrare non possit.

Inde autem fortassis pendet tam obstinata fuga vacui, quam in his Elementis continuò experimur: posito enim quòd partes omnes totius Systematis illius terrestris ad centrum ipsius tendant tantâ vi, quanta est ipsarum vniuscuiusque grauitas; necessarium est vt premant se inuicem eiusmodi partes, & arctè cohæreant, nec se diuelli patiantur nisi à potentia, quæ totam grauitatem corporum superexistentium sustinere possit. Exempli gratiâ, non potest vacuum vnius pedis induci, nisi à potentia quæ valeat totum corpus illud sustinere, quod illi pedi tanquam basi insistit inde, id est ab eodem pede, vsque ad terminum Systematis. Tantæ autem moli sustinendæ non sufficit humana vis aut industria, præcipuè quia præter grauitatem ipsius, accidit vt circumstantia corpora fluida sint, quæque faciliè per quoscunque meatus vel exiguos & planè imperceptibiles sese maxima vi, & potentissimo impetu immittant. Illud autem præ cæteris notari debet, quod propter tale vinculum, siue talem partium vnionem, accidit vt quocunque Terra ferri intelligatur, ferantur simul aqua & aër, eodem prorsus ordine, ac planè eodem modo quo ferrentur, si tria illa corpora vnicum corpus durum, atque arctissimè secundùm omnes partes sibi cohærens efficerent; ne cui postea mirum videatur quòd Terra, cùm sit corpus densissimum, immissa magno Systemati mundi, non tamen petat locum corporum densiorum: impediens scilicet rarioribus, quibus illa, ob eiusmodi vinculum, necessariò alligatur.

Iam consideremus tale Systema, Telluris scilicet & suorum Elementorum, non quidem ampliùs per se solùm, sed immissum magno Systemati mundi, in cuius medio sit Sol, vt supra posuimus; in quo quidem magno Systemate liberè fluitet minus illud Telluris & elementorum eius Systema: concludemus sanè fore vt hoc minus Systema intra maius positum, non vbiuis quiescat, sed vel ad Solem pro-

piùs accedat, vel ab eo remoueat, donec idem locum attigerit tantæ capacitatis, quantum est ipsum Terræ Systema, ita vt materia mundi, quæ tale spatium occupare potest, in eadem à Sole distantia, eiusdem sit densitatis, cuius est ipsum idem Systema Telluris, vt sic in eadem extensione, siue loci capacitate, nec plùs nec minùs sit, aut esse possit materiæ mundi, quàm materiæ eiusdem terreni Systematis: ita tamen vt densitas Terræ & aquæ compenset aëris raritatem; & totius Systematis, non autem singularum eius partium sigillatim tantùm sumptarum, habeatur ratio. Cùm verò Systema illud talem locum occupauerit, nec vis, aut impressio aliqua externa aut violenta ipsum impulerit; neque accidens aliquod caloris, aut frigoris, aut quæuis alia causa idem rarius, aut densius effecerit; manebit proculdubio in ipso loco, atque in eadem à Sole distantia, ita vt tale Systema nec ad Solem propiùs accedere possit, nec ab eodem longiùs recedere; aliàs vel accedendo ad Solem, corpus densius perueniret ad locum rarioris; vel recedendo, corpus rarius perueniret ad locum densioris, quod vtrunque absurdum est, ex suprapositis. Atque etiam si, hoc pacto, corpus ipsum Terræ per se spectatum sine suis elementis, densius sit multò, quàm materia cœlestis siue mundi, quæ locum ipsius occuparet in eadem distantia à Sole; tamen quia ipsa Terra vinculo grauitatis alligatur suis elementis, à quibus seiungi non potest, vt iam diximus, fit vt ipsa cogatur manere in medio sui Systematis, quod quidem intra magnum Systema alium locum occupare non potest: id est, non potest aut propior esse Soli, aut ab eo remotior, quàm in eo loco qui tali Systemati terrestri conuenit, collatâ raritate aut densitate talis Systematis terrestris, cum raritate aut densitate materiæ magni mundi Systematis, secundum diuersas à Sole, id est à centro eiusdem magni Systematis, distantias.

Porro quod de Telluris Systemate iam diximus, eodem modo intelligi debet de Systemate eorum astrorum, quæ Planetæ vocantur, putà Lunæ, Mercurij, Veneris, Martis, Iouis, Saturni,

N O T A.

Atque etiam singulorum Veneris, Iouis, Saturnique Satellitum, quos author nouisse non potuit. P. N. E. M.

Et si quæ sint alia, quæ propter defectum materiæ duræ aut resistentis, aut lumen reflectentis, sub oculos cadere non possint: vel quorum moles adeò exigua sit, vt in ea distantia, in qua reperiuntur esse à Terra, videri non possint ab hominibus, qui Terram ipsam incolunt. Nec tamen absolutè pronuntiamus esse intra magnum Systema, alia eiusmodi minora Systemata, præter ea quæ huc vsque videri

potuerunt ab hominibus: sed illud tantum indicare volumus, scilicet nihil repugnare, quominus talia sint in mundo Systemata. Sicuti enim à potentia ad actum, sic à non apparente ad non esse absolute nihil valet consequentia. Atque ita sicuti ex eo tantum quod esse possint talia Systemata, concludere non possumus ea reuera existere; sic ex eo tantum quod nobis minimè appareant, non licet inferre ea nullo modo existere: sint nec ne, quæstio sit aliis discutienda: nunc verò vltra progrediamur.

Sicuti ergo Terra propriè dicta existit in medio suorum Elementorum, aquæ scilicet & aëris; sic Martem, verbi gratiâ, intelligimus existere in medio elementorum suæ naturæ, siue elementorum Martiorum: Iouem in medio Elementorum Iouialium: Saturnum in medio Saturnalium: Lunam in medio Lunarium: atque ita de reliquis. Ita tamen vt vnusquisque ex iis Planetis ita addictus sit suis elementis, vt ab iis separari non possit sine violentiâ, sed cum ipsis vnum Systema constituat, cuius omnes partes communi vinculo sibi cohæreant; quod quidem vinculum sit qualitas quædam grauitati terrestri analogâ, id est, quæ idem agat in suo Systemate, quod grauitas in Systemate terrestri. Sic enim fiet vt positus in vnoquoque elementis liquidis, Systema illud sphericum, saltem proximè, euadat, cum dispositione partium simili illi, quam in Systemate terrestri superius explicuimus.

Quod si vnum quodque ex illis Systematis immittatur in magnum mundi Systema, in quo liberum relinquatur, planè sicuti de Systemate terrestri diximus, concludemus illud, pro raritate vel densitate suæ materiæ, propius accessurum esse ad Solem, vel longius à Sole recessurum. Inde verò concludere licet ideò Mercurium, cum suo Systemate, Soli propiorem esse, quàm Venerem, quia Mercurij Systema rarius est, id est materiæ rarioris, quàm Systema Veneris. Sic etiam idem Veneris Systema, propter eandem rationem, Soli propius est, quàm Systema Telluris; & hoc, quàm Systema Martis; & Martis quàm Iouis; ac denique Iouis, quàm Saturni.

Nec alia est causa cur Luna Terræ sit adeò vicina, quia scilicet eiusdem omninò, vel proximè, densitatis sunt illa duo Systemata Telluris & Lunæ; vnde necesse est vt in eadem à Sole distantia constituantur: quia verò aliquam habent affinitatem secundum qualitates quasdam, quibus sibi inuicem vniri appetunt, hinc factum est vt ambo ipsa Terræ & Lunæ Systemata in vnum coaluerint, non tamen ita, vt sic misceantur, quemadmodum aqua miscetur aquæ, aut vinum vino, aut oleum oleo, ad vnicum corpus conficiendum; sed ita vt Systema Lunæ intra Telluris Systema immergatur secundum se totum, nec miscea-

tur; sicuti ceræ globus immergitur aquæ, non tamen miscetur. Quemadmodum enim cera figuram suam retinet in aqua, propter ceræ durti-
 ritiam quâ partes illius satis arctè cohærent ne diffluant; sic Luna &
 lunaria corpora circa ipsam disposita, cuiuscunque sint extensionis,
 quæ amplissima esse debet, satis arctè cohærent communi vinculo siue
 qualitati lunari, ad hoc vt figuram suam retineant intra Telluris Sy-
 stema, cui immergitur illud Systema Lunare. Sicuti autem cera intra
 aquam posita ad fundum penetrare non potest, quia cera quàm aqua
 leuior est, siue minùs grauis; sic Lunæ Systema intra Terræ Systema
 positum, non potest penetrare vsque ad Terram ipsam in medio posi-
 tam, sed in medio aëre pendulum manet, quia materia illius leuior
 est siue minùs grauis inferiore aëre, etiamsi superiore grauior sit. Mul-
 ta hic occurrere possent non spernenda, quæ circa talem immerfio-
 nem ipsorum Systematum Telluris & Lunæ examinari possent; sed
 quia consideratio illa specialis est; ideò eam prætermittimus, cum
 ad generalia tantum attendamus.

N O T A.

*Neque verò aliter ratiocinabimur de Systemate Iouis, respectu suorum Sa-
 tellitum, quàm de Terra, respectu Lunæ: sicuti enim Terra vnicam habet
 Lunam suo Systemati immersam, sic Iupiter quatuor habet Satellites veluti
 totidem Lunas suo Systemati immersas. De Saturno difficilius est iudicare:
 is enim neque apparet vnicus, neque distinctè cognoscitur habere suos Sa-
 tellites à se omninò seiunctos: difficultas autem cognitionis illius pendet ex
 debilitate visus humani, qui eousque distinctè penetrare non potest; ne tu-
 bus opticus in subsidium adductus sufficit, quia forsitan fabrica illius nun-
 dùm perfectæ est. Mars, Venus, & Mercurius non aliter hucusque visi
 sunt quàm solitarij, nisi à Fontana, qui duo corpora circa Venerem detexit.
 P. N. E. M.*

De Stellis fixis quid censendum sit difficilius est statuere; an scilicet
 Soli addictæ sint sicuti prædicti Planetæ; an verò per se luceant, &
 distincta Systemata constituent ab eo quod suprâ vocauimus ma-
 gnum mundi Systema. Neque enim desunt, qui existiment vnam-
 quamque ex stellis fixis esse caput atque præcipuam partem alicuius
 Systematis, sicuti Sol sui Systematis, siue magni Systematis præci-
 pua pars est, atque caput. Sicut autem Sol Planetas habet circa se
 constitutos atque delatos; sic existimant vnamquamque ex Stellis
 fixis habere posse alia corpora veluti Planetas circa se dispositos,
 etiam si non videantur à nobis qui Terram incolimus, propter ni-
 miam distantiam; quemadmodum neque videri possent nostri Pla-
 netæ spectati ex distantia Stellarum fixarum; certum enim est, vt
 euentius

evidentiùs patebit infra, distantiam ipsam tantam esse, vt quæ inter Solem & Terram intercedit ad illam collata insensibilis euadat. Sed quia opinio illa, quòd scilicet Stellæ fixæ sint totidem Soles, vel quid simile, ex mera coniectura pendet, nullàque ratione, aut experientiâ cõfirmatur; sicuti neque contrariâ ratione, aut obseruatione, falsa esse conuincitur; ideò nos ipsam negligimus, ne ea damnemus quæ vera esse forsan non repugnat; aut iis assentiamur, de quorum veritate, nec ratione, nec sensu quidquam deprehendi potuit.

Constat ergo ex iis quæ posita sunt, posse explicari talem totius Mundi dispositionem, vt per se stare possit, atque absolutum aliquod Systema componere, cum tali ordine partium, qui nunquam mutari possit. Superest nunc explicemus quo pacto fiant motus in tali Systemate, tam in toto, quàm in singulis partibus. Hoc autem facilè explicare possumus duplici modo, vt in sequentibus patebit: & vnusquisque ex illis modis semper à Sole pender, dupliciter considerato, scilicet vel tanquam causâ internâ, vel tanquam externâ.

De motu magni Mundi Systematis, tam secundum se totum, quàm secundum singulas illius partes.

PRIMA parte huius Operis explicuimus, quâ ratione positus Sole potenter calido, & quibusdam alijs qualitatibus tam ad materiam Mundi, quàm ad alia corpora & Systemata in ea contenta pertinentibus, sequeretur ordo & dispositio totius Vniuersi; nunc vero explicabimus quomodo iisdem positus, ac prætereà paucis alijs, quæ vel manifestò ita esse deprehenduntur, vel certè talia esse nihil repugnat, sequatur necessariò motus, tam totius materiæ circa suum centrum, quàm singulorum Systematum, quæ & ad motum materiæ feruntur, simulque circa sua propria centra circumuoluntur.

De motu solis.

AD hoc autem intelligatur Sol aliquam habere virtutem quâ materiam sibi circumiacentem nunc ad se attrahere queat, eandemque intra se recipere & absorbere, atque potentissimè calefacere simul & rarefacere: nunc verò eandem efflare seu euomere, atque à se ipso expellere: neque enim difficile fuerit hoc concipere si concipiatur Sol ipse non planè durus, veluti chrystallum aut la-

pis, aut aliquod tale corpus cuius partes flecti non possint; sed aliquatenus lentus & spongiosus, cum superficie rudi, asperâ, atque inæquali, totâque montibus ac vallibus resperâ: idemque omni ex parte interiùs & exteriùs multis meatibus & cavitatibus seu fibris & venis scateat, instar spongiæ, siue pulmonis alicuius animalis. Ex illis autem fibris, seu meatibus, alij quidem forsan directè tendant à centro ad superficiem corporis Solaris; alij autem indirectè; quidam sint transuersi versùs quamcunque partem: sed maior pars dirigatur ad eam partem, quam vocamus Occidentalem: non quidem quòd pars Occidentalis intelligi debeat ante extitisse; cum determinatio illius, saltem ordine naturæ, posterior sit: id enim tantùm volumus, plures reperiri in corpore Solari meatus ad vnâ partem indirectè obuersos, quàm ad aliam: hanc autem partem postea, propter directionem motuum inde ortorum, vocatam fuisse Occidentalem: ex quacumque enim parte maior ille numerus meatuum protendi intelligatur; illa eodem iure Occidentalis appellabitur, vt in sequentibus patebit.

Cùm ergo, ex hypothese, Sol continuò attrahat & expellat materiam sibi circumiacentem, fiet vt illa postquam intùs recepta fuerit, & potentissimè rarefacta, deinde expulsa, incurrat in exteriorem cœlestem, seu mundi materiam Soli contiguam, quæ, ne penetretur, & sic duo corpora simul in eodem loco existant, quod natura non patitur, resistet ei quæ ex Sole prorumpit.

Itaque materia exterior erit veluti fulcimentum, cui innitens illa, quæ ex Sole egreditur, expellet Solem ipsum contrariâ reactione, vt aiunt; sicuti remigium aquæ innixum contrario nisu, nauigium in contrariam partem pellit. Aut si experimentum cupis nostro proposito apprimè conueniens, hoc age.

Sume vasculum æneum ex iis, quæ vulgò *Æolopilæ* vocantur; in quo nulla alia sit apertura aut foramen, præter tubum vtrîmque perforatum, atque alterâ quidem extremitate ipsi vasi adhærentem atque ferruminatum: alterâ verò extra vas prominentem digitis aliquot. Adhæreat quoque ipsi *Æolopilæ* annulus, vel quid simile, vnde appendi possit: sed hoc appendiculum distet à radice tubi quartâ parte circiter ambitus vasis: tubus autem non perpendiculariter promineat ex superficie vasis, sed obliquè; curuatus scilicet, non quidem versùs appendiculum, aut ad contrarias partes, sed ad latera eiusdem appendiculi, ad dexteram aut sinistram ipsius. His paratis, immittatur aqua in *Æolopilam* modo vsitato, & admoto igne calefiant omnia, donec aqua ebulliens, atque in vaporem sese

conuertens, magno impetu per tubum erumpat: tum nullâ interpositâ morâ appendatur Æolopila ebulliens ex filo quàm fieri poterit longo & laxo, vt faciliè multas conuersiones pati possit, sicque Æolopila ebulliens ex aëre liberè pendeat, tubo ad latera illius obliquè disposito: sique opus fuerit, supponantur ipsi prunæ, quæ eandem calefaciant, non autem tangant, ne motum impediant. Tum verò vapor ex tubo obliquè erumpens incurret in aërem, qui quia liquidus est, cedit quidem, at non omninò, sed aliquâ ex parte resistet ipsi vaporì, ita vt vapor ipse aëri resistenti innixus, contrario nisu tubum, simulque vas ipsum impellat, atque initio quidem lentè, postea verò citiùs, ac tandem citissimè circumagat; idque tandiù quandiù, vapor durabit cum impetu, nec filum, aut aliud quidpiam motui obsistet.

NOTA.

Multò elegantius, multòque aptius atque etiam multò potentius est experimentum huius temporis, quod fit ex puluere tormentario tubo chartaceo incluso (nostri Galli vocant DES FVSEES) & accenso, cuius exhalatis in aërem incurrens, ipsique innitens, contrario impetu chartam ipsam, simulque cum ea virgam aut baculum ipsi adhaerentem, velocissimo motu in altum impellit; aut etiam, quod nostro exemplo maximè quadrat, circulum ligneum, cui obliquè alligatur tubus ille chartaceus, velocissimè circumfert, cum magna spectantium voluptate, vt fit in illis ignibus qui ad publicum spectaculum communiter accenduntur. P. N. E. M.

Sicuti autem ad talem Æolopilæ motum circa centrum requiritur vt tubus obliquè ipsi applicetur, non autem directè, seu perpendiculariter ad superficiem illius; aliàs impetus fieret directè versùs ipsum centrum, sequereturque motus directus, non autem circularis: ita in Sole intelligimus meatus magna ex parte ad superficiem illius esse obliquos, vt Sol circa suum centrum moueatur circulariter. Quòd si quidam directi sint (tales autem esse nihil repugnare videtur) illi vel æqualiter circa Solem expandentur; atque ita sibi inuicem obsistent, ne Sol in vnâ partem plus impellatur directo motu quàm in aliam; vel etiam si plures reperiantur ex eadem parte: tamen quia accedente motu circulari circa centrum, fit vt illa pars respectu plagarum mundi nunc ante, nunc retrò, nunc dextrorsùm, nunc sinistrorsùm vergat; necessarium est vt quantum Sol in aliquam partem impulsus fuerit motu directo per aliquod tempus, tantumdem sequenti tempore in contrariam partem repellatur, propter contrariam meatuum constitutionem, quæ alio atque alio tempore accidit propter prædictum motum circulare:

vnde vel ipse Sol motu illo directo nihil procedit propter nimis subitanam mutationem directionis meatuum illorum directorum; vel certè fit, vt propter implicationem duorum illorum motuum, directi scilicet & circularis circa centrum, oriatur tertius quidam ex ambobus compositus, quo Sol feratur motu locali secundum circuli circumferentiam, cuius centrum sit locus ille in quo maneret idem Sol, si nullo motu impelleretur; nec enim alius inde oriri potest, ex legibus motuum compositorum. Neque verò vlli obseruationi, aut etiam rationi repugnat tertius ille motus: quin è contrario idem valde verisimilis est, confertque magnoperè ad explicationem tum magni motus materiæ mundi, tum etiam illarum irregularitatum quæ in motibus particularibus communiter deprehenduntur. Quòd si fiat ille, erit ipsius periodus æqualis periodo motus circa centrum, & ambo ad easdem partes ferentur, nempe ab Occidente in Orientem, & super axibus parallelis, vt demonstrare facile est ex legibus motuum. Nunc dicamus quid accideret si ex meatibus directis quidam Solem impellerent secundum axem motus circularis. Et siquidem tales sint meatus directi secundum axem motus circularis ad corpus Solare pertinentis; vel illi dirigentur præcisè secundum eundem axem (cùm dicimus secundum axem vel aliquam aliam rectam lineam, intelligimus etiam secundum quamuis rectam ipsi axi vel alij rectæ parallelam) vel obliquè, sub quâ constitutione intelligimus omnem aliam quæ ipsi axi non est parallela, nec eidem axi perpendicularis. Hæc autem obliqua mixta perpendiculari, & vtraque simul iuncta motui circulari circa centrum efficeret motum illum tertium circulare localem, de quo locuti sumus. At præterea eadem obliqua directio vnà cum ea quæ axi parallela est, ambæ simul iunctæ possunt producere motum aliquem versus alterutrum Polorum, hac ratione. Cùm enim duæ sint partes axis, altera quidem quæ vocatur Borealis, altera Australis: vel æqualis erit vis ad Borealem impellens, ei quæ impellit ad Australem: vel altera alterâ maior erit: si æquales sint eiusmodi vires, ipsæ sibi inuicem obsistent, nec altera alteram vincet; vnde nullus fiet motus, aut ad Boream aut ad Austrum, remanebitq; solus motus circularis. At si maior sit vis ad Boream impellens quàm ad Austrum aut cōtrà, feretur sanè Sol ad illam partem, at non erit infinitus ille motus: quia enim Sol ferri nō potest nisi simul feratur eius Systema, id est magnū Systema mundi, cuius medium occupare debet ipse Sol vt suprà explicuimus; ipsum autem Systema secundum se totum ferri non possit tali motu solius corporis Solaris in dire-

Etum acti intra suum Systema, cum vni parti innitatur Sol vt in contrariam feratur, atque ita inæqualis sit ad contrarias partes, Borealem scilicet, & Australem impetus; fiet sanè vt Sol medium quidem magni Systematis tali impetu relinquat, at non longè progrediatur à medio ipso, sed eousque donec impetus ille directus æquetur cōtrariæ resistantiæ materiæ mundi Solem ipsum ad sui medium retrahētis: atque ibi, scilicet in certâ quadam à centro mūdi distantia versūs Boream vel Austrum, perpendiculariter aut obliquè stabit Sol tantūdem impetu illo directo impulsus à medio, quantum contrariâ retractione maioris partis materiæ ad centrum retractus. Et hoc quidē in Systemate finito: in infinito autē, si tale esset mundi Systema, non tamen in infinitum ferretur Sol cum suis Planetis, obsistentibus scilicet aliis Systematis, quæ in illa infinita extensione continerentur: Sed & etiam si talis fieret motus Solis cum suo Systemate, cui nihil obsisteret, nullum tamen inde sequeretur incommodum, sicuti nullum sequeretur etiam si mundus finitus secundū se totum moueretur quouis motu in spatiis infinitis, remanentibus singulis eius partibus in ea dispositione quam habent inter se intra magnum illud mundi Systema: imò neque talis motus vllō modo sensu percipi posset à nobis, aut aliis intra tale Systema contentis.

Sed ne quicquam desit in hac motuum Solarium explicatione, notentur præcipuè hæc duo. Primum. Ex quocumque motibus directis quocumque modo implicatis, atque in vnum idemque corpus agentibus, vel ad eandem vel ad diuersas partes tendentibus: si quidem sibi obsistant æqualiter contrario nisu ex omni parte, oriatur quies. Si autem ad aliquam partem potentior sit impetus, fiatque ille versūs corporis centrum, oriatur vnicus motus rectus: si ad centri latera, oriatur motus circularis vel simplex circa ipsum centrum, vel compositus ex tali simplici circa centrum & recto, eritque motus circularis localis. Si impetus inæqualis fiat partim versūs centrum, partim ad centri latera, fiet motus circularis, vel simplex, vel localis, cui adiungi poterit alius rectus versūs axem ipsius circularis, atque is vel perpendiculariter vel obliquè ad ipsum axem pro diuersa directione vis ipsius impellentis.

Secundum. Ex quotlibet motibus circularibus inter se complicatis atque ad vnum idemque corpus pertinentibus, oriatur vel quies vel vnicus motus circularis: intellige autem corpus mobile nulli alii corpori alligatum esse, sed liberum relinqui intra medium liquidum & permeabile.

Cūque motus simplex circularis adiungeretur motui recto ver-

sus centrum, ita ut inde oriatur tertius quidam motus circularis localis; erunt amborum ipsorum motuum circularium, simplicis scilicet & localis, axes paralleli.

Quòd autem ita res se habeat, manifestum fiet ei qui in doctrina de compositione motuum utcumque versatus fuerit.

Neque verò est quòd quis miretur velocitatem talis motus in corpore Solari, existimans forsan fieri non posse ut materia adeò liquida, qualis à Sole euomitur, in aliam adeò liquidam, qualis est ea quæ Solem vndique circumstat, incurrens eidem satis firmiter inniti possit, ad hoc ut tanto impetu, & tantâ velocitate ipsum in contrariam partem pellat. Nam etiam si, quod reuerà existimamus, multum absit quin tantâ pernecitate halitus Solis ex ipso erumpat: at tamen fiet ut successu temporis Sol ipso motu velocissimus euadat, hac ratione. Finge velocitatem halitus erumpentis esse tantum centesimam partem velocitatis illius, quæ reuerà hodie Soli conuenit; aut etiam, si vis, tardiores: fiet tamen necessariò ut eadem velocitas ab eodem Sole communicetur illi materiæ cœlesti seu mundanæ, quæ Soli proximè adhæret: quemadmodum aër aut aqua alicui corpori duro atque aspero & inæquali circumfusa, ad motum ipsius corporis circumuoluitur. Interim autem Sol halitus suos cõtinuans, atque innitens ipsi materiæ iam mobili, velocitatem priori similem superaddet; quàm rursus eidem cœlesti materiæ communicabit, fietque tunc tota velocitas dupla. Pergens autem Sol, in halitibus emittendis, tertium superaddet velocitatis gradum, quem simili modo materiæ cœlesti communicabit: ac deinde quartum, quintum, &c. Certum enim est ex legibus motuum, quidquid mouetur per se in medio mobili, semper motum suum proprium superaddere motui eiusdem medii: ita ut motus ipsius mobilis componatur ex duobus motibus, nempe ex suo proprio, atque ex eo qui medio conuenit. Hic autem Sol est ipsum mobile, & materia cœlestis Soli circumfusa est ipsum mediũ. Atque illud insuper speciale est, quòd Sol ipsum medium simul secum trahat, simulque eidem medio innitatur, idem prætergredi contendens propriis viribus, atque continuâ exhalatione: quod peculiare est mobilibus illis qui simul & motores sunt, atque in centro motus sui constituuntur. Hæc igitur ratione multiplicabuntur gradus velocitatis tam Solis, quàm materiæ cœlestis eidem circumiacentis: quique initio tardus erat motus, tandem velocissimus euadet. Neque tamen rursus in infinitum procedet talis auctio siue multiplicatio, quia finita est atque determinata vis illa Solis, quâ se ipsum & sibi adiacentia corpora mouet: om-

nis autem vis in mouendo finita motum finitum tantum producere potest. Itaque cum Sol ipse sibi atque materiae adiacenti eam velocitatem communicauerit, quam illius vis producere potest in ea mole quam mouet : tunc ille nihil addet ultra, nisi quod talem velocitatem sibi coaeternam efficiet, eandemque, saltem proximè, uniformem.

De motu periodico Planetarum.

ATQUE hic est primus ex duobus modis quibus diximus explicari posse motum aliquem in mundi Systemate, scilicet ex vi propria Solis, quæ causa dici potest interna. Secundus modus, qui ab ipso Sole tanquam ab externâ causa procedit multiplex est, sed à nobis duplex tantum considerabitur: vnus quidem qui à primo illo motu; alter verò qui ab ipsius Solis calore in aliquod corpus distans agente, causam ipsius motus deducet.

Et quidem iam indicauimus quo pacto ex motu prædicto Solis tanquam à causa quadam externa, gignatur motus totius materiae mundi circa Solem ipsum, veluti circa centrum: qui motus videtur prorsus necessarius, posito motu Solis circulari: siue is motus simplex sit circa centrum, siue idem sit localis, quod verisimilius est. Nam si talis motus sit simplex, superficies autem Solis sit aspera & inæqualis, qualis est communiter superficies corporum constantium ex materia vtrumque dura & consistenti, quæ superficies tota montibus & vallibus respersa cernitur: fiet sanè vt moto circulariter ipso Sole moueatur simul cum ipso materia ipsi adiacens & contigua; quemadmodum aqua aut aliud corpus liquidum intra situlam, aut tale aliud vas contentum, ad motum manus, primùm quidem lentè, deinde verò citiùs atque citiùs circumuoluitur. Hoc autem pacto manifestum est fore vt quia materia illa mundi liquida est, & permeabilis, ea, quâ parte ipsi Soli adiacet & contigua est, Solis ipsius motum proximè assequatur: at quâ parte à Sole remotior est, eadem, quia non immediatè trahitur; sed tantum mediante eâ quæ propinquior est, sequatur quidem ipsum Solis motum, sed periodum illius non assequatur; verùm periodus illa materiae remotioris fiat tardior, & eò magis, quò materia illa longiùs à Sole distat, ita vt quæ longissimè ab eo distat, ea sit tardissima: quod etiam in exemplo situlae præmisso clarè licet intruere.

Quòd si motus Solis sit simul circularis & localis, vt ex supradictis verisimilius est; idem effectus sequetur potiori iure, quia Sol cir-

culariter delatus per locum, impellet materiam mundi, quæ quidem propè Solem ipsum mouebitur circulariter simul & localiter vt Sol; at longiùs ab ipso Sole, materia eadem mouebitur circulariter tantùm, vel certè motu composito ex duobus circularibus, ex qua compositione fiet motus quidam oblongus, siue ad oualem accedens, qui quò materia longiùs distabit à Sole, eò perfectum circula-rem propiùs imitabitur.

Periodus autem talis motus in ipso Sole debet esse vnus mensis circiter, siue is simplex sit, siue localis, quantum ex Planetis circumstantibus conicere licet; cùm in ea à Sole distantia in qua est Mercurius, periodus illa iam sit trium mensium vel proximè; in regione Veneris, ferè octo mensium; in regione Telluris, vnus anni, siquidem ex illa ipsa annus constituitur: in regione Martis, duorum annorum ferè; in regione Iouis, duodecim annorum proximè; ac tandem in regione Saturni motus ille sit quasi triginta annorum. De Stellis fixis nihil dicimus, cùm ignoremus an illarum regio ad magnum mundi nostri, siue Solis Systema pertineat. Dicemus tamen sub finem de motu illo apparente, qui communiter censetur illis esse proprius, ex quo fit præcessio æquinoctiorum, cuius periodus multorum millium annorum esse existimatur.

Intelligimus autem motum illum de quo iam locuti sumus, ad totam materiam mundi pertinere, atque eundem ab eadem communicari reliquis minoribus Systematis in illa contentis, quæ ad ipsius materiæ motum deferuntur, eodem prorsus modo, quo ad motum aquæ feruntur omnia corpora, quæ in ipsa aqua immerguntur, eisdemque liberè permittuntur, vt ligna, corpora animalium mortuorum, & alia eiusmodi liberè natantia & fluitantia. Sic Systema Telluris liberè fluitans intra materiam mundi, fertur ad motum materiæ eiusdem, periodumque suam absoluit spatio vnus anni, sicuti materia ipsa in illa à Sole distantia, tanto tempore periodum suam circa Solem absoluit: sic etiam Systema Saturni ad motum materiæ periodum suam absoluit spatio 30. annorum: atque ita de reliquis, pro sua cuiusque periodo.

NOTA.

Mirum sanè quàm propè scopum attigerit circa Solis periodum, quam menstruam esse ponit, cacutiens, vt ita dicam, & sola aliorum Systematum coniectura innixus. Siquidem obseruatione hodierna per maculas siue Solis fuligines, periodus illa in ipso Sole deprehenditur esse 28. dierum circiter

Ceterùm

Cæterùm hoc obseruatione deprehensum est, vnumquodque ex illis Systematis ad motum materiæ ferri per circulum magnum, siue per planum transiens per centrum ipsius Solis, quod etiam rationi omninò consentaneum erat, ex legibus motuum sphæricorum, quibus corpora delata cum dirigantur secundùm tangentes circulorum, fit vt illa semper tendant ad extra, aspirentque ad circulos maiores & maiores, donec ad maximum peruenerint; quod quidem sicuti certissimæ rationi innititur, ita constanti experienciâ vbique comprobatur, non solùm in sphæris, sed etiam in rotis, & alijs eiusmodi corporibus, ad quorum motum alia deferuntur. Eodem prorsùs modo quoduis ex minoribus Systematis, etiam si hodie constitueretur extrà circulum maximum propiùs ad vnum Polum quam ad alium, tamen successu temporis illud tendens continuè ad extra, ad circulum maximum perueniret, in eodémque perpetuò permaneret: quod quandoquidem per tempus futurum erat, necessarium est vt post tot tempora hucusque elapsa iam diù acciderit, sicque ipsa minora Systemata intra magnum Systema posita, per circulos eiusdem maximos deferantur.

Neque tamen ideò censendum est omnia illa Systemata ad motum maioris delata ferri per eundem circulum magnum; siue Polos illorum existere in eodem axe, in quo existunt Poli motus annui Systematis Telluris: nam contrà, vnumquodque ex illis, etiam si per circulum magnum feratur, tamen circulus iste ab alijs diuersus est, atque ad ipsos inclinatur, ad aliquos quidem magis, & ad aliquos minùs; ita tamen vt inclinatio illa, vbi maxima est, non excedat latitudinem quæ communiter tribuitur Zodiaco, putà quinque aut sex graduum ex vtraque parte Eclipticæ, id est, ex vtraque parte magni circuli, per quem fertur Systema Telluris. Causa verò deuiationis illius minorum illorum Systematum à se inuicem, censetur pendere ab iisdem Systematis, prout per totum illum magnum motum circa Solem, (accedente etiam motu particulari & proprio vniuscuiusque circa proprium centrum de quo agemus statim) nunc hanc, nunc illam sui partem Soli obuertunt: sicuti Terra propter duplicem motum, annum scilicet & diurnum, nunc partem Borealem, nunc Australem Soli exponit, vtramque scilicet per sex menses, siue per dimidium spatium motus illius qui fit circa Solem. Ex hac enim alternâ partium illuminatione, tale Systema potest alternatim hûc & illûc impelli. Sed & ex eodem principio Apogeorum, & Perigeorum constitutio oriri potest, vt postea dicemus.

De motu diurno Telluris.

EXPLICEMVS deinde quâ ratione fieri possit, vt à calore Solis in corpus distans agente, excitetur motus in ipso corpore: ac in exemplum assumamus Terram: quod enim de ipsa dicemus, idem de aliis Systematis eodem modo explicabitur.

Quoniam igitur Terra inæqualis est, siue aspera secundum eius superficiem externam, quæ tota montibus & vallibus, ripis, littoribus, syluis, &c. inæqualiter dispositis distinguitur; fit vt aër ipsi Terræ contiguus liberè huc, aut illuc moueri non possit, quin impingat in partes Terræ prominentes, easdemque impellat, ac simul cum ipsis Terram cui adhærent. Videamus igitur quonam pacto aër ille à calore Solis moueri possit; sic enim reliqua facilè sequentur. Sed faciliùs res explicabitur, si primùm consideremus Terram velut immobilem, Solem verò eandem illuminantem simul, ac calefacientem, tanquam si vtrunque corpus, aut alterutrum tantùm nunc esse incipiat, aut iamjam productum sit: nam hoc posito, quidquid futurum esse per tempus, ratione conuinceretur, idem iam accidisse propter tempus elapsum satis superque constabit.

Intelligamus ergo Solem in ea dispositione, de qua superiùs diximus, Terram autem vtcumque ab eo distantem, ac primùm immobilem. Dum igitur Sol calefaciet aërem ipsi Terræ contiguum, simulque cum ipso vapores atque exhalationes ipsi aëri admixtas, quæque ab ipsa Terra continuò exhalantur, nunc magis, nunc minus, pro dispositione eiusdem Terræ, necessarium est vt tale corpus, cuius partes omnes rarefactioni ac dilatationi obnoxia sunt, Solis calori expositum, magnoperè rarefiat atque extendatur, locumque occupet longè quàm antea maiorem; præcipuè quia illud in maxima quantitate existit, quanta scilicet requiritur ad occupandum integrum Terræ hemisphærium, aut vltra. Diffluet igitur vndique tale corpus rarefactum à calore Solis, vt locum quærat ampliorem; simulque diffluendo premet ex omni parte obstantia sibi corpora supra, infra, & ad latera. Ac supra quidem nihil aliud aget quàm quòd alium aërem superiorem altiùs impellet: infra, Terram ipsam premet motu directo, qui vix sensibilis erit, tum quia Terra suæ ipsius grauitati, ac cæteris corporibus circumiacentibus innixa, eidem motui resistet; tum quia illa etiamsi tali motu directo aliquo vsque impelleretur, tamen post-quàm à sui Systematis parte tantâ vi ad ipsum medium retraheretur, quantâ ab ipso impetu in contrarium

ferretur; staretnecessariò, contrariis ipsis viribus librata, paulò extra Systematis sui medium. At verò circa impetum illum aëris rarefacti, atque ad latera Terræ vndique magno impulsu & maximâ celeritate diffluentis, longè aliter se res habebit: impinget enim ille ex omni parte in montes, ripas, sylvas, littora, & alias partes prominentes, easdemque impellet vel magis, vel minus, pro vt ipsæ altiores erunt, magisque vel minùs directè impetui aëris diffugientis obuersæ. Et quidem si partium illarum prominētium æqualis vndique esset altitudo, similisque directio; esset quoque impetus vndique æqualis, nec plùs in vnam partem impelleretur Terra, quàm in alteram. Verùm æqualitas illa altitudinis & directionis miraculo similis esset, nec reuerà talis est, sed è contrario maxima est inæqualitas, ita vt aër diffluens multò maiorem resistantiam ex partibus altioribus & directioribus reperiat, quàm ex aliis humilioribus & obliquioribus. Hinc ergo fit vt Terra ab illo aëre diffluente multò maiori impetu pellatur in vnam partem quàm in aliam: vnde necessarium est vt ad illam partem ipsa Terra moueatur circulariter.

Atque etiam si initio ipsius motus Terræ, non magna sit illius velocitas; tamen propter causæ continuationem, easdemque rationes quas supra pro acceleratione motus Solis attulimus, futurum tandem est vt velocissimus euadat, ac secum ferat primùm quidem aërem Terræ contiguum pari periodo, vel proximè: deinde superiorem tardiori ac tardiori, pro ratione maioris atque maioris eius à Terra distantiae: planè sicuti diximus de tota Mundi materia respectu Solis circa suum centrum se circulariter mouentis.

NOTA.

Sanè si quis constitutionem superficiei terrestris in globis aut mappis considerauerit, mirabitur proculdubio dispositionem quam habet illa ad talem motum, quàmque si author ipse cognouisset, non omnino reticuisset, cum illa eius opinioni tam manifestò faueat. Respice enim oram Americæ Occidentalem, totam inquam illam oram quæ mari pacifico alluitur; reperies eandem continuis montibus obtineri, adeo altis, vt nulli in vniuersa Terra narrentur altiores, aut etiam directiores. Contra verò ora Orientalis eiusdem Americæ humilis est. Vnde etiam fit vt maxima flumina in hanc oram Orientalem sese exonerent; cum ex ora Occidentali, vtpote nimis altâ, vix torrentes aliqui in mare incurrant. Itaque cum in mari pacifico excitatur illa rarefactio vaporum & exhalationum, de qua hic agitur, quæque ad presentiam Solis singulis diebus iteratur: tunc corpora illa rarefacta, vndique diffluentia, versus Occidentem quidem

nihil præter aërem vasto mari incumbentem reperiunt, qui quidem aër talibus corporibus diffluentibus parùm obsistit: versus Boream autem vel Austrum littora sunt remotissima, excurruntque longè ultra Zonam Torridam hinc inde, vnde nullam, aut æqualem producunt resistantiam. At versus Orientem incurrunt corpora ipsa rarefacta in præaltos illos montes per latitudinem totius Zonæ Torridæ & longè ultra hinc inde satis directè extensos: vnde necesse est vt impulsus fiat vehementissimus versus Orientem, qualis scilicet ad Terræ motum diurnum requiritur. Atque etiam si ora Orientalis eiusdem America, quæ scilicet partim mari Æthiopico, partim vero Atlantico alluitur, priori contraria sit, contrariumque excipiat impetum, putà versus Occidentem; tamen propter humilitatem atque obliquitatem ipsius oræ, fit vt impetus ille multo debilior existat, supereturque multis partibus à priori. Cæteras oras Europa, Africa, atque Asia si quis consideret, reperiet vel prope æquales, vel etiam ad talem motum diurnum iuandum aliquantisper magis dispositas. Sicque collatis omnibus, relinquetur multo maior impetus versus Orientem, quàm versus Occidentem. De cæteris partibus mediterraneis difficilis esset disquisitio: sed etiam si illæ nihil iuarent, sufficit impetus ille prædictus, qui quamuis initio quidem motum produceret centuplo tardiores eo, qui Terræ conuenit hodie tanquam proprius siue diurnus: tamen ille idem motus sibi ipsi multoties superadditus, propter rationes iis similes quas author pro acceleratione motus Solis attulit, ad hodiernam celeritatem tandem perueniret, sed & inde sequitur sub Zona Torrida, præcipuè verò in mari Æthiopico, Terram ipsam eodem motu aëri quadamtenus præualere, ipsumque ab ea vinci, atque ipsam euadere tardiores, quod etiam experientiæ apprimè quadrat in ventis illis Occidentalibus qui iis in partibus ferè semper regnant. P. N. E. M.

Præterea etiã si, quod fieri potest, motus ille ex pluribus motibus componatur ad diuersas partes tendentibus, tamen ex illis omnibus vnicus efficietur, ex legibus motuum cõpositorum. Imò etiam si in prima parte talis motus directio fieret in vnã plagam, ac in secunda parte in alteram, aut directè siue collateraliter; tandem tamen fortiore debilius vincente, motus ipse dirigeretur & adæquaretur, fieretque sub ipsi proximè æqualis & vniformis. Cuius quidem vniformitatis exempla similia passim occurrunt, præcipuè verò in funda rotata circa manum proiicientis; quæ funda, etiam si quâ parte ascendit, tardiùs progredi debeat, quâ verò descendit, velociùs; propter grauitatem naturalem quæ descendentem iuuat, nocet autem ascendenti; tamen postquam initio facta fuerit forsan quædam motuum contrariorum reciprocatio; deinde determinato ad vnã

partem motu, apparuerit aliqua inæqualitas circa velocitatem, primum quidem maior ac deinde sensim minor ac minor; tandem propter causæ impellentis continuationem, motus ille circularis ad æqualitatem reducitur, aut certè tam proximè, vt nulla inæqualitas sensu depræhendi possit. Sed & idem motus ad directionem certam & constantem accommodatur, nempe ad circulum magnum, ad cuius centrum tendunt radij seu habenæ ipsius fundæ, etiam si initio talis motus ipsæ habenæ aliquatenus inconstantes visæ sint; Ita vt nihil propè habeat talis fundæ cõparatio, quod ad ipsum Terræ motum non possit acomodari.

Manifestum est ergo, hoc posito, aliquem fore axem, circa quem hic diurnus Terræ motus sese accommodet; siue axis ille parallelus sit axi motus annui, siue non: neque enim horum axium alter ad alterum refertur, aut iidem quouis vinculo inuicem alligari videntur; cum neque motus ipsi à se inuicem dependeant, sed contrà, alter sine altero stare rectè intelligi possit. Constat autem tales motus ad se inuicem inclinari gradibus ferè 24. Et quoniam hoc secundo motu conuersa Terra nunc hâc nunc illâ sui parte Solem respicit, ita vt ob hanc causam nunc dies, nunc verò nox successiuè has & illas Terræ partes occupet, hinc factum est vt motus ipse vocaretur diurnus; & axis illius, axis motus diurni; & Poli, Poli motus diurni. Vocantur etiam aliter axis & Poli mundi, scilicet ab iis qui talem motum diurnum ad primum quoddam mobile, siue ad totum mundum referunt: sed nos ne in ambiguum quoddam incidamus, hunc secundum motum Terræ peculiarem vocabimus diurnum: at primum eum, qui Terræ à totâ mundi materiâ communicatur circa Solem, nomine iam vsurpato, dicemus annum.

Diurni autem motus circulus magnus, siue *Æquator* motu annuo delatus ad *Eclipticam*, siue ad circulum annum inclinationem eandem perpetuò retinet, quæ est 24. gr. circiter; vel certè parum admodum mutatur inclinatio illa. Causa verò hæc esse videtur, quòd eminentiæ & cavitates Terræ hinc inde ex vtraque ipsius *Æquatoris* parte dispositæ versùs vtrumque diurni motus *Polum*, proximè sunt æquales, habitâ ratione altitudinis eminentiarum, profunditatis cavitatum, & directionis harum atque illarum; ita vt si paululùm ad partes huius vel illius ex *Polis* diurnis dimoueretur ipsa *Tellus*, tunc ex iis eminentiis & cavitatibus aliæ directiores, aliæ verò obliquiores euaderent, quo pacto ipsa ad priorem statum redire cogeretur. Vt si ad partes *Poli Arctici* dimoueri *Terra* intelligatur; tunc quæ respectu *Æquatoris*, ex parte ipsius *Poli Arctici*

disponuntur eminentiæ & cavitates, obliquiores; quæ verò ex altera parte Antarcticâ, directiores euaderent: atque ita accidente rarefactione seu dilatatione vaporum & exhalationum, de qua diximus, Terra rursum ad partem Antarcticam reduceretur, propter directiores illas eminentias & cavitates, in quas impingerent fortius corpora illa rarefacta. Contrarium accideret si in partem Antarcticam dimoueri Terram quis contenderet. Vnde cum neque in hanc, neque in illam partem possit dimoueri, saltem sensibiliter, necessarium est ut ipsius Æquator ad Eclipticam eodem modo, vel proximè, perpetuò inclinetur.

NOTA.

Sed & huic Terræ constitutioni accommodata est eius superficies: mare enim tanquam alueus quidam totam fere Zonam Torridam occupat, inter Terras Boreales & Australes hinc inde ipsum coarctantes, sic ut præter Americam Meridionalem, & caput Africae, partemque exiguam Terræ Australis, nihil talem alueum impediat. Adeo omnia ad mentem authoris sunt accommodata. P. N. E. M.

Neque tamen inde sequi putet aliquis, axem motus diurni sibi ipse fore semper parallelum: hic enim paralogismus sub finem diluetur, ubi de præcessionem æquinotiorum sermo instituetur.

Neque etiam sequitur immutabilem esse Æquatoris & Eclipticæ inclinationem illam 24. gr. Nam mutatis utcumque eminentiis & cavitatibus prædictis; putà littoribus ab ipso mari arrosis; montibus verò, vel syluis, aut vallibus, vsu, pluuiâ, niuibus, ventis, aut aliâ causâ attritis, vel auctis, vel oppletis, vel excauatis; mutari potest aliquantisper directio motus diurni Telluris, eiusdemque ad motum annum inclinatio.

NOTA.

Hinc autem repetenda videtur causa mutationis Obliquitatis Eclipticæ, siue motus librationis à Septentrione in Meridiem, & contra: quo fit ut maxima declinatio Eclipticæ sit hodie minor, quàm tempore authoris, putà 23. gr. 30. m. tantum; cum tunc esset 24. gr. circiter. Quod si ita est, frustra tali mutationi queritur regularitas quædam, cum illa sit planè irregulariter inæqualis. Quod etiam ex observationibus authorum subsequentium, Ptolemæi, Abategnij, & aliorum satis constat. Illa enim tempore Ptolemæi erat 23. gr. 52. m. Inde autem continuo decreuit irregulariter vsque ad nostra tempora. Quid autem postea futurum sit, penes posteros esto. P. N. E. M.

Attamen satis experienciâ constat æquatorem respectu superficiæ Terræ esse immobilem, saltem ad sensum, id est circulum ipsum semper transire per easdem Terrenæ superficiæ regiones, cum obseruatione constanti deprehendamus parallelos ipsius positionem suam non mutare in eâdem terrenâ superficiæ. Neque igitur axis motus diurni positionem sensibiliter mutat, sed idem per eadem puncta eiusdem superficiæ semper transit. Potest tamen axis ipse cum totâ Terrâ respectum ad Stellâs fixas mutare, vt fusiùs explicabimus, vbi agemus de præcessione æquinocetiorum. Ibi etiam patebit quomodo, strictè loquendo, vix fieri possit, quin Terra titubet per singulos annos à Boreâ in Austrum, & contrâ, etiamsi per spatium vnus anni tantum, illa titubatio sit insensibilis. Imò ex eâ deducemus motum præcessionis æquinocetiorum, qui post multos tantum annos sensibilis euadit.

Periodus quoque talis motus diurni valdè diuersa est ab annui motus periodo, siquidem intra periodum annuam absoluuntur. 366. periodi seu reuolutiones diurnæ cum quarta parte, paulò minus: quo tempore Terra circa suam axem circumuoluta, vnâ cum aqua & aëre proximè adiacente, nunc hâc, nunc illâ sui parte Solem, aliâque astra respicit: vnde fit vt dies ac noctes sibi continuè succedant, vtque intra spatium annuum, seu annuam periodum, Terra eâdem sui parte Solem ipsum 365^{es} directè respiciat; scilicet totiès, vna vice minùs, quot sunt conuersiones diurnæ intra periodum annuam. Et quia spatium illud temporis quod elabatur interim, dum eadem pars Terræ ad Solem directè respiciendum redit, vocatur communiter dies naturalis, seu ciuilis, seu etiam Astronomicus; hinc fit vt in anno contineantur 365. dies Astronomici, cum quarta parte, paulò minùs. Cur autem non contineantur 366. ideò fit, quia illi motus, annuus scilicet & diurnus, fiunt ad easdem partes, putà ambo ab Occidente in Orientem: quapropter necessarium est, vt intra vnâ conuersionem annuam absorbeat vna conuersio diurna, & sic 366. conuersiones efficiant tantum 365. dies Astronomicos.

Prætereâ etiam si motu ipso diurno ferantur vnâ cum Terra aër & omnia corpora in eo contenta, atque omninò totum Systema Telluris: tamen non eadem est partium omnium periodus, cum vt diximus suprâ, superiores partes aëris tardiùs ferantur quàm inferiores. Imò in regione Lunæ, talis motus conuersionem vnâ absoluit spatio 27. dierum cum ; circiter: vnde fit vt ipsum Lunæ Systema ad motum diurnum Systematis Terræ delatum, tanto tempore periodum suam circa Terram absoluere videatur ab Occiden-

re in Orientem. Quemadmodum enim, ut diximus supra, Systema Lunæ Systemati Terræ immergitur, eique innatat, atque intra ipsum liberè fluitat; ita necessarium est ut ad huius motum feratur illud; eodem prorsus modo, quo ad motum materiæ totius mundi feruntur minora Systemata in eo liberè fluitantia.

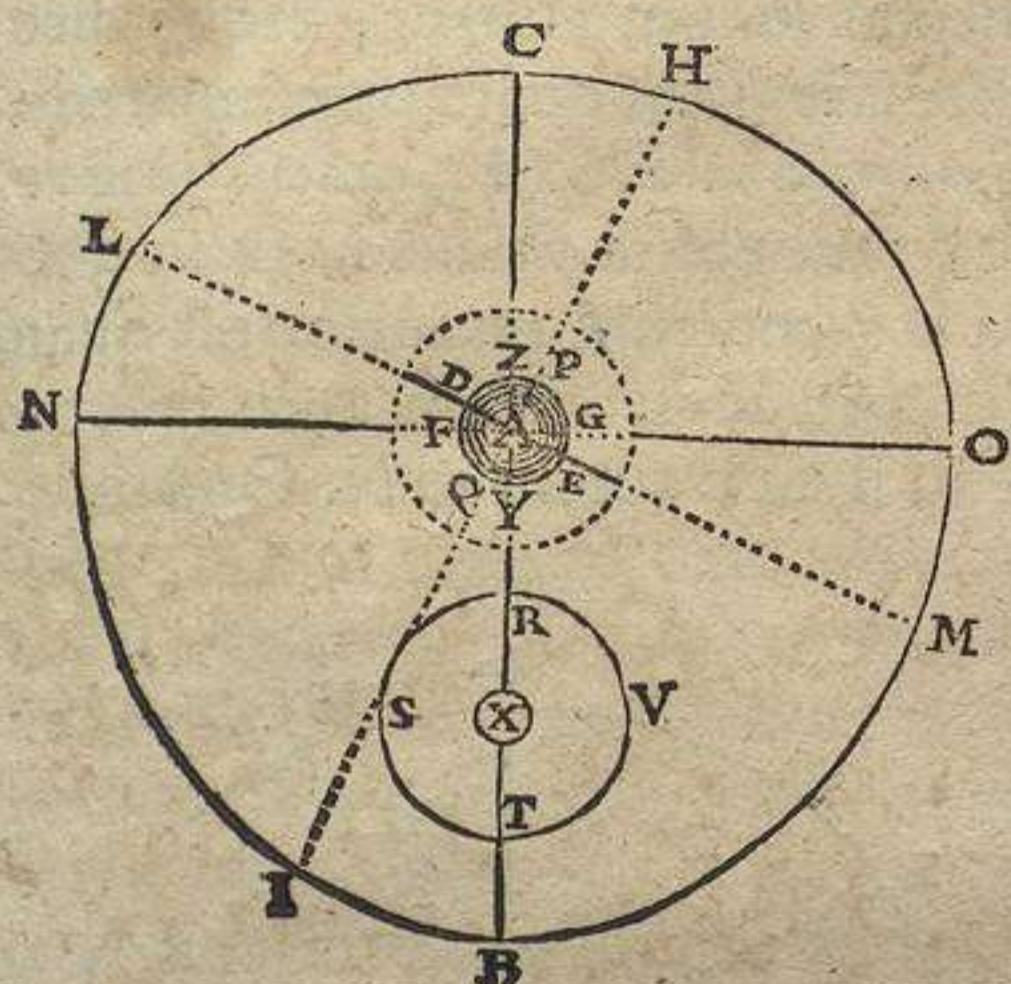
De declinatione Lunæ.

VERVM hęc difficultas non levis oriri potest. Cùm enim dicamus motum periodicum Lunæ eidem communicari à Systemate Telluris motu diurno delato; huius autem diurni motus Poli distent à Polis motus annui 24. gr. circiter: unde fit, inquiet aliquis, ut eadem non sit Polorum Lunæ ab iisdem motus annui Polis distantia, sed ipsa distantia sit tantùm quinque graduum circiter? Tantùm enim abest ut Poli motus diurni sint idem cum Polis motus periodici Lunæ, ut è contrario ipsi multum à se inuicem distent, & valdè inæqualiter, nunc quidem 19. circiter gr. nunc verò. 29. aut aliquâ aliâ distantia intra hos terminos contentâ.

Sed hęc difficultas ita soluitur, ut appareat illud necessarium esse quod rationi repugnare videbatur. Ad hoc autem habenda est ratio figuræ Systematis terreni; quæ quidem figura etiam si spherica esse debeat, si tantùm respiciamus ad eam proprietatem quâ partes omnes ad vnum idemque Systematis ipsius terreni centrum tendunt, seseque inuicem premunt vndique æquali nisu, siue vniformi gravitate: tamen si ad Solis illuminationem & calefactionem attendamus, reperiemus eas terreni Systematis partes quæ propiùs ad Solem accedunt, siue ipsas aëris superioris partes quæ Soli obuertuntur, magis ab ipso Sole illuminari, fortiusque calefieri quàm reliquas quæ prioribus è diametro opponuntur, atque à Sole magis distant integrâ totius ipsius Systematis terreni crassitudine, quæ sanè sensibilis est. Unde etiam necessarium est ut quæ fortiùs calefiunt, rariores efficiantur; quæ verò debilius, densiores. Quapropter non potest illud Systema perfectè rotundum esse; sed quâ parte Solem respicit, gibbosius est, magisque dilatatur; alterâ autem parte magis comprimitur, fitque obtusius. Ac planè tale Systema ex duabus partibus diuersarum figurarum componi debet, quarum ea quæ Solem respicit oblonga est, altera verò prolata: vel etiam idem ad oui formam accedit, cuius pars acutior Solem respicit, obtusior verò ab eodem magis distat,

Esto ergo tale Systema, cuius centrum A, diameter B A C, quæ ad Solem dirigatur versus B, ita vt semidiameter A B longior sit quàm A C, existente parte B acutiore, C verò obtusiore. Ducatur etiam per centrum A, altera diameter N A O diametro B C perpendicularis, ita vt N O parallela sit

axi motus annui ipsius Systematis terreni. Prætereà esto corpus ipsum Terræ D F E G in medio sui Systematis circa centrum dispositum, cuius axis motus diurni sit D E; Poli autem in ipso corpore sunt D, & E: producatque vtrique D E per medium aëris, donec occurrat superficiei ipsius Systematis in L & M. Insuper esto in plano axium N A O, L A M, ex diametris Æquatoris ter-

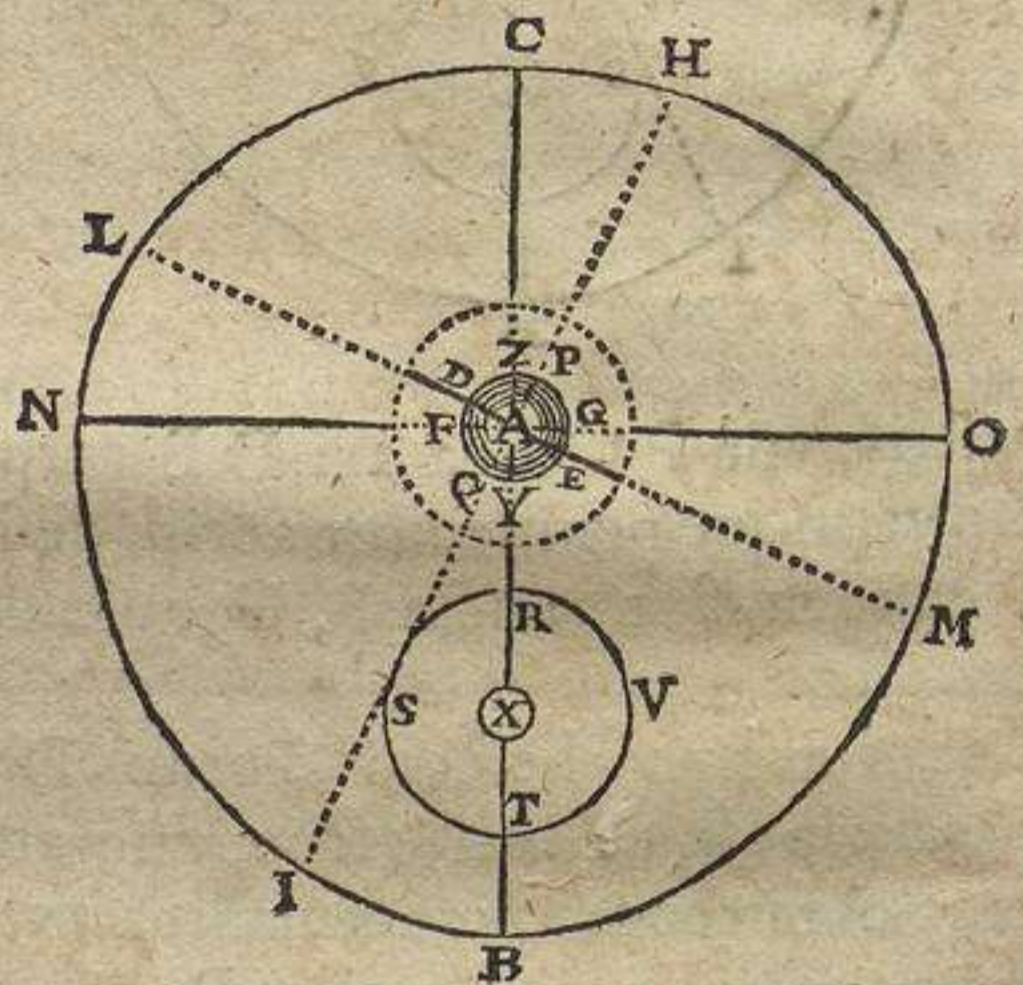


restri, vnà P Q, quæ axi D E perpendicularis erit, quæque producta vtrique per medium aëris, desinat in superficiei in punctis H, I: & tandem sint puncta F, G, quibus recta N O occurrit superficiei terrestri.

Iam, ex hypothese, axis diurnus D E ad rectam F G, quæ axi annuo parallela est, inclinatur secundùm angulum 24. graduum circiter: & corpus terrenum mouetur circa axem D E motu diurno, ita vt eo motu partes quæ sunt circa Polos D, E, sint tardiores, quæ verò sunt circa Æquatorem P Q sint velocissimæ: & eo ipso motu fertur totum Systema sub figura ovali proposita; ita vt materia aërea dum transit per B, rarior fiat ac dilatetur; dum verò transit per C, fiat densior, atque contrahatur, prout Soli propior fit, vel ab ipso remotior. Quoniam autem, vt supra diximus, omnis motus circularis, siue sphaericus, siue, vno verbo, circa centrum, semper tendit ad circulos maiores; fit vt materia aërea, dum motu diurno impellitur circa axem D E, quæ quidem ipsi corpori Terræ contigua est, moueatur satis præcisè circa eundem axem D E, at verò versus partes remotiores I & B, tendat ad ipsum B quod remotissimum est; ita vt iis in partibus motus ipse non ad axem D E, sed ad F G siue N O sese accommodet; propterea quòd ipsum B ad talem axem N O pertinet, & materia valdè fluxa est, sicque impetui obedit facillimè, & eò

tendit sine vlla propè resistantia, quò tendit motus ipsius natura, nempe ad partes remotiores, seu ad partes ipsius B. Adde quòd ad hoc adiuuat figura spatij ipsius oualis, in quo si motus fieret secundum Æquatorem I H, esset ipse motus obliquus ad superficiem spatij, sicuti H I diameter Æquatoris ad eandem superficiem obliqua est: omnis autem motus obliquus sensim labitur, fitque directior, donec tandem ad perpendicularem aut quàm proximè reducatur: ac propter hanc causam ex situ obliquo H I, motus ipse reducitur ad perpendicularem C B. Atque etiam si situs N O sit quoque perpendicularis; tamen quia B à centro A remotior est quàm N, hinc factum est vt ad remotissimum à centro situm, aëris ille motus sese accommodauerit, nempe ad B, non autem ad N. Quâ ratione idem motus partium superiorum aëris ad axem N O, vel proximè, sese accommodât. Diximus proximè, quia fieri non potest quin ipse aliquid retineat prioris illius circa axem D E, à quo profectus est. Fit ergo inde motus quidam cõpositus, siue cum latitudine ab Ecliptica B C, ex quo etiam Lunæ latitudinem oriri probabile est.

Quoniam ergo Lunæ Systema immersum Terreno Systemati, fertur ad motum superioris aëris in quo existit, necessarium est vt ipsa Luna moueatur proximè circa axem Eclipticæ, siue motus annui N O, non autem circa axem diurnum D E: sed propter talis motus compositionem, quæ multiplex est, erit ipsius Lunæ motus valdè cõpositus, quod etiam experientia testatur. Habet tamen illa aliquam cum Terra sympathiam, quâ fit vt ea facies quæ Terram respicit, quia magis de sympathia illa participat, numquam à Terra ipsa dimoueatur, etiam si ipsa Luna valdè sit aspera & inæqualis, & propter id ad motum valdè disposita; si tamen illa vapores aut exhalationes ex se producat, quod an sit, nec ne, iudicare difficile est.



NOTA.

Equidem ex Neotericorum observationibus satis constat ex corpore Luna

vapores aut exhalationes emanare; cum ab ipsis refraetio valde sensibilis producat. Hoc autem clarè patet ex Eclipsi Solis. At tales exhalationes tenuissimæ sunt, ac forsan semper diaphanæ, atque ob id rarefactioni maiori minùs obnoxia: vnde facile vincitur ipsarum rarefactionum impetus ab obstinata directione sympathiæ; nec inde aliud efficitur quàm parvulus quidam motus reciprocus, parùm sensibilis, quo Luna aliquantulum nunc in hoc, nunc in illud latus magis inclinatur: id verò experientiâ quoque constare quidam asserunt. Quod autem de Lunæ motu hucusque differuit author, quæ Terræ addicta est, eiusdemque veluti famula seu satellites, idem de Iouis satellitibus quavis intelligat, ne in eorum motibus explicandis diutiùs immoremur. P. N. E. M.

Neque etiam inutile fuerit notare aëris superioris velocitatem maximam esse, etiam si periodus illius sit tantùm 27. dierum cum 8. h. circiter, ea in regione, in qua existit Systema Lunare: quia illud multùm distat à centro motus: vnde illa velocitas triplo fortassis maior est, quàm illa quæ fertur superficies corporis terrestris, quæ spatio vnus diei integram conuersionem absoluit: quæ sanè velocitas aëris multùm confert ad hoc vt superiores illius partes, relicto motu circa axem diurnum DE, ad motum circa axem annum NO, aut proximè, se se accommodent: quò enim velocior est motus aliquis circa centrum, eò maiori nisu tendit ad partes remotissimas; & eò quoque maiorem vim habet ad vitandum situm obliquum, vt perpendicularem acquirat.

De quibusdam accidentibus quæ duplicem Terræ motum consequuntur.

RE DE AMVS nunc ad motum illum Terræ duplicem, annum scilicet, & diurnum; examinemusque quid ex vtroque sigillatim per se considerato; tum etiam quid ex ambobus simul compositis oriatur.

Ac primùm. Propter motum annum fit vt Sol nunc his, nunc autem illis Stellis coniunctus videatur, ita vt idem spatio vnus anni totam Eclipticam successiuè percurrat quoad apparentiam. Vnde necesse est vt, quia pars Cœli in qua Sol existere videtur, de die apparet, pars verò opposita, de nocte; appareant etiam successiuè per spatium vnus anni omnes Stellæ, omnesque cœli partes quæ Soli successiuè opponuntur respectu ipsius Terræ; si tamen spectentur ex iis Terræ partibus ad quas peruenire possunt radij Stellarum ipsarum, siue partium cœli; quia propter oppositionem

Solis fit vt tunc temporis nox occupet easdem Terræ partes.

Propter motum diurnum autem fit vt intra spatium diei naturalis, hoc est intra spatium vnius conuersionis diurnæ, nunc hæ, nunc illæ superficiei terrenæ partes Soli obuertantur, idque successiue: ac deinde, mutato situ, ipsæ eidem opponantur. Vnde oritur diei ac noctis artificialis perpetua vicissitudo, ortus & occasus Solis & aliorum Astrorum, meridies, ac planè omnia illa accidentia, quæ talem motum, Terræ quidem realiter, cœlo autem apparenter tantùm conuenientem, comitantur.

At propter compositionem amborum ipsorum motuum quorum axes sigillatim per totum annum sibiipsis paralleli ad sensum remanent, (dico sibi-ipsis, non inuicem; neque enim axis motus diurni vnquam parallelus est axi motus annui) fit vt bis tantùm in anno axes ipsi eodem in plano simul existant, & propter inclinationem mutuam 24. gr. producti simul concurrant, alterâ quidem vice versûs Boream, alterâ autem versûs Austrum. Et spatium quidem temporis inter vtrumque concursum est semianni: per reliquum enim temporis axes ipsi iacent in diuersis planis: sed tamen ita magnus circulus motus diurni, qui vocatur *Æquator*, ad magnum circulum motus annui, qui vocatur *Ecliptica*, semper inclinatur sub angulo 24. grad. circiter, quanta est scilicet inclinatio axium motuum eorundem. Hinc ergo euenit vt superficies Terræ ad Solem diuersimodè inclinatur; ita vt per dimidium anni Sol parti Terræ Boreali, per reliquum autem dimidium, idem parti Australi, directiùs luceat. Ex qua diuersitate illuminationis oritur primò dierum ac noctium æqualitas & inæqualitas; secundò verò quatuor anni tempestatum, Veris, *Æstatis*, Autumni, & Hyemis vicissitudo: quia propter mutationem directionis radiorum Solis, qui nunc directiùs, nunc verò obliquiùs Terram illuminant, augeatur aut imminuitur calor: præsertim quia accidit necessariò, vt quo tempore radii Solis sunt directiores, eodem dies sint longiores, noctes verò breuiiores; quo autem iidem radii sunt obliquiores, eodem dies sint breuiiores, & noctes longiores; sicque vel vnâ concurrunt, vel vnâ desinunt multæ illuminationis & caloris causæ.

Sed & vnum quoddam valdè notandum est, nempe quòd alternatim per semiannos nunc hic, nunc ille diurni motus Polus, Borealis scilicet & Australis, Soli pateat, & occultetur: nec Polus tantùm, sed etiam simul illæ terreni globi partes quæ circa Polum disponuntur, quibus ideò accidit vt vel dies artificialis, vel nox dureret continuè per multos dies naturales, hoc est per multas conuer-

fiones diurnas: imò sub ipsis Terræ Polis diurnis, per semiannum integrum: circa autem, minùs ac minùs, vsque ad distantiam 24. gr. circiter ab ipsis Polis, vltra quam, intra spatium vnus conuersionis diurnæ 24. horarum, habetur nunc dies artificialis, nunc verò nox, quæ sibi inuicem succedunt; non tamen æqualibus spatiis, sed ita vt aliquando longior sit dies nocte, aliquando autem è contrario; idque stas temporibus, & constanti tempestatum vicissitudine, de qua fusiùs agunt qui talem sphaeræ mundi constitutionem minutatim prosequuntur.

De Apogæis & Perigæis.

NOBIS itaque quibus omnia in vniuersum tantùm speculari propositum est, illud ordine examinandum esse videtur, vnde apogæa & perigæa orientur, & quæ sit eorundem causa. Et quidem duplex animaduertitur apogæum in Planetis, alterum quidem annuum, alterum verò periodicum. Annuum apogæum dicitur id quod apparet in ♄, ♃, ♀ & ☿, propter annum Terræ motum circa Solem; quo quidem motu fit vt Terra nunc propiùs accedat ad ipsos Planetas, nunc verò ab iisdem remotior fiat: vnde fit vt reciprocè Planetæ illi ad Terram accedere, aut ab eadem recedere videantur; atque ita in eo apogæo explicando nulla est difficultas.

Quod autem tale apogæum annuum in Stellis fixis non sit sensibile, causa est maxima earum à Tellure distantia, ad quam collata ea quæ inter Solem & Tellurem intercedit, euadit insensibilis.

Apogæum verò periodicum est illud quod accidit iisdem quinque Planetis, atque etiam Lunæ, & Terræ, quo fit vt tam ipsi quinque Planetæ, quàm Terra, nunc Soli propinquiore sint, nunc verò ab eodem remotiores: Luna verò nunc à Terra recedat, nunc verò ad eandem accedat.

Tale accidens à multis causis produci potest forsan ignotis: attamē lubet hîc vnâ explicare quæ valdè probabilis est, eamque in Terra tantùm, & si nihil vetat quin eadem aut similis aliis quinque Planetis conueniat. Cùm igitur, vt supra notauimus, illæ Terræ partes quæ versùs partē Arcticam seu Borealem disponuntur, per dimidium anni Soli directiùs exponantur; & iisdem per reliquum anni dimidium Soli vel occultatis vel obliquiùs expositis, illæ eidem directiùs exponantur quæ versùs partē Antarcticam sunt; sanè si intelligamus alias aliis fortiùs atque potentiùs calefieri posse, (posse autem nihil re-

pugnat, sicuti potentiùs calefiunt arenosæ Terræ, siccæ, & similes; quàm paludosæ, humidæ, & similes; essetque quid miraculo simile, si hæ & illæ ad calorem suscipiendum essent æqualiter dispositæ) necessarium est vt dum ille Polus Soli exponitur, cuius regiones potentiùs calefieri possunt, putà Polus Antarcticus, tunc illa auctio caloris in totum Systema terrenum redundet, atque ita tale Systema magis rarefiat ac dilatetur, maiùsque spatium occupet in magno Systemate quàm antea: quo pacto fiet necessariò vt terrenum illud Systema locum mutet in eodem magno Systemate, fiatque Soli propinquius; & sic fit Perigæum. Apogæum autem contingit propter contrariam causam, dum scilicet illuminantur regiones quæ sunt circa Polum Arcticum, quæ ad calorem Solis recipiendum minùs aptæ reperiuntur. Quæ sanè causa si vera est, (veram enim esse, etiam posito nostro Systemate, non affirmamus, sed tantùm possibilem; sicuti & multas alias possibile esse non diffitemur) necessarium est vt Apogæum Terræ semper existat circa Solstitium æstiuum Boreale, Perigæum verò circa Solstitium hybernium; quia tunc Poli Terræ Soli directiùs exponuntur. Imò propter eandem causam valdè instabilia sunt puncta ipsorum Apogæorum, & excursus eorundem seu excentricitas valdè diuersa; quia singulis annis, valdè inæqualis est Terræ dispositio ad calorem suscipiendum, nunc scilicet magis, nunc minùs; nunc etiam citiùs, nunc verò tardiùs.

Porro ex annuo seu apparenti Apogæo quinque Planetarum ♃ , ♄ , ♅ , ♆ & ♇ seu ex conuersione reali annuâ Telluris circa Solem, sequuntur etiam aliæ phasæ eorundem, putà annuarum stationum, directionum, velocitatis, tarditatis, atque etiam retrogradationis; quas concipere atque explicare, ex superiùs positis atque explicatis, non erit difficile. At verò ex Apogæo periodico tam Terræ, quàm prædictorum quinque Planetarum, sequitur ipsos, dum in Perigæo & circa existunt, reuerâ motu periodico velociùs ferri, quàm dum iidem versantur in Apogæo & circa: quia cum ferantur ad motum materiæ mundi quæ eò velociùs fertur quò Soli propior est; & eò tardiùs quò ab eodem remotior; necessarium est vt eadem diuersitas seu inæqualitas tam motui periodico Terræ, quàm ipsorum Planetarum conueniat; quia scilicet in Perigæo iidem Soli propinquiores sunt quàm in Apogæo. De Luna idem censendum est, cum ipsa feratur ad motum aëris circa Terram ad eiusdem Terræ motum diurnum delati velociùs aut tardiùs, pro minori vel maiori ab ipsâ Terrâ distantia, vt fusiùs supra dictum est.

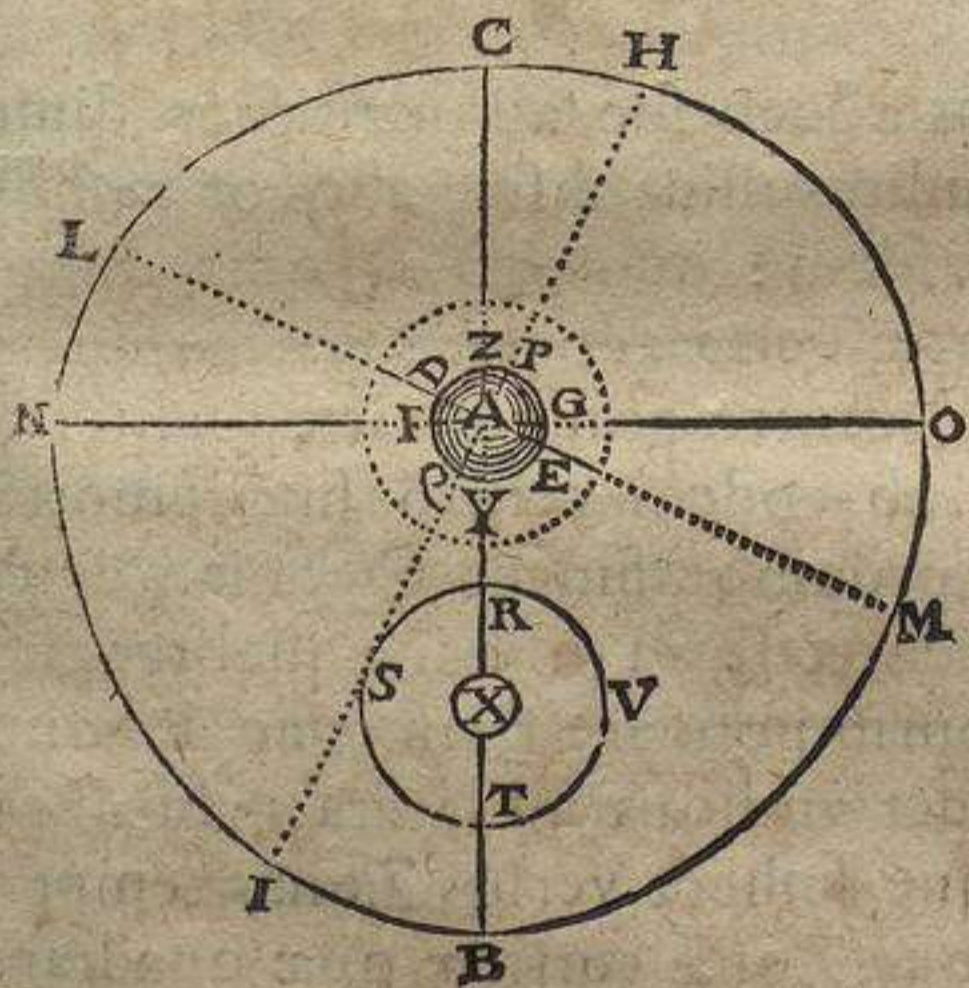
Vnde quæcunque in constitutione Apogæorum subest irregularitas, eandem & ipsorum Planetarum motibus periodicis accidere planè necessarium est.

Quod si etiam Sol motu proprio circa suum axem aliquam patiatur inæqualitatem; quod non repugnat, illa inæqualitas toti Systemati communicabitur; adeoque etiam singulis minoribus Systematis ad motum materiæ mundi delatis: atque hoc etiam capite fient inæquales motus periodici Planetarum.

Accidit prætereà quòd Terra dum existit in Perigæo magis illuminetur, magisque calefiat à Sole, quàm cum ipsa versatur in Apogæo: vnde augetur in Perigæo rarefactio vaporum & exhalationum, quam motus diurni causam esse superius dictum est: quare & tunc motum ipsum diurnum velociorem esse necesse est; & cõtrariâ causâ, in Apogæo tardiores: sicque dies naturales seu Astronomici sunt inæquales; & inæqualitas ipsa planè est irregularis, aut certè incognita; sicuti irregularis aut certè incognita hucusque permãsit constitutio illa Terræ, quâ nunc ad maiorem, nunc verò ad minorem calorem suscipiendum disponitur.

De Æstu Oceani.

Sed & Æstus Oceani causa in hoc Systemate facilis apparet. Esto enim Luna X. in centro sui Systematis R S T V, vel proximè,

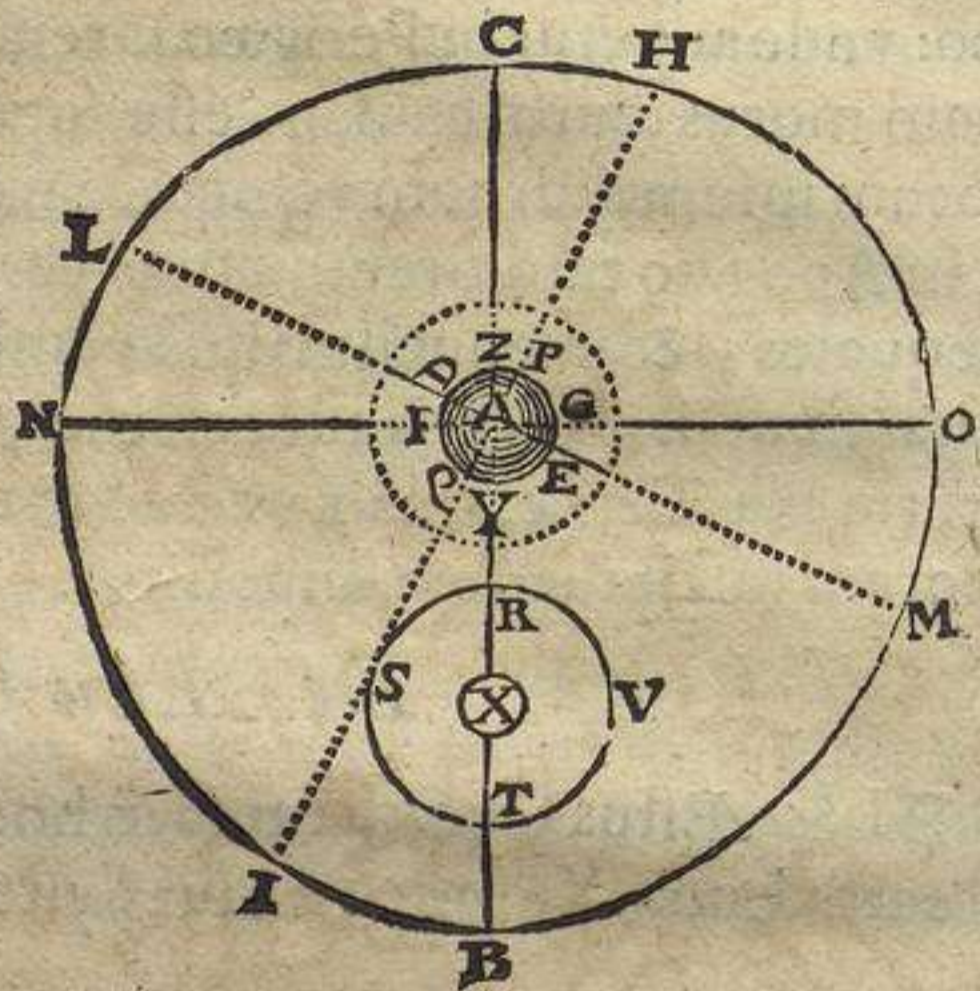


(neque enim tale Systema, sicuti neque Telluris, perfectè rotundum censerì debet; quamquam illud hic parũ referat) cuius pars R Terram A respiciat, immineatque perpendiculariter ei puncto superficiæ terrenæ quod est Y. Cùm ergo aër, qui inter Y, R, interiicitur, feratur ad motum diurnum Terræ breviori periodo quàm Systema Lunæ; idemque aër ex amplo ac liberiori spatio in quo erat aliquot ho-

ris antea, incidat in angustias inter Y, R, premitur proculdubio, simulque idem reciprocè & Terram, & ipsum Lunæ Systema premit, vt, quantum potest, viam sibi reddat ampliorem: ex hoc

ergo impulsu duo præcipui effectus nascuntur. Primus, aqua Oceani in X. & circa existens, quia maiorem atque directiorem excipit aëris illius impetum, deprimitur versus fundum; simulque illa eadem aqua premit impellitque ad latera eas eiusdem Oceani partes, quæ magis remouentur ab eodem puncto Y versus Zonas temperatas & frigidas, vbi aqua minùs atque obliquiùs ab aëre premitur; atque etiam versus eas Zonæ Torridæ partes, quæ quadrante, & circa distant hinc inde à puncto Y: vnde ibi aquæ erunt altiores, cum in Y & circa erunt depressiores: & sic habebimus Æstus maris reci-

procationem eâ ex parte cui Lunæ Systema incumbit; qui Æstus, pro diuersis distantiiis à puncto Y, diuersisque littoribus, atque anfractibus, diuersis in locis, quantitate, & tempore diuersissimus erit. Pro altero autem effectu explicando, esto punctum Z in superficie Terræ vel aquæ, puncto Y è diametro oppositum. Cum ergo aër in angustiis R Y pressus premit partes Terræ vel aquæ circa Y, quibus imminet; fit vt



tali impetu totum Terræ corpus à loco suo aliquantisper dimouetur; ita vt centrum magnitudinis illius distet aliquot passibus versus Z à centro grauitatis eiusdem: quo pacto, quia dimota Terrâ, dimouetur simul aqua quæ Terræ adheret; partes superficiæ exterioris ipsius aquæ ab ipso centro grauitatis inæqualiter distabunt; ita vt quæ sunt in Z, ab eodem centro sint remotissimæ, quæ vero in Y, eidem sint propinquissimæ. Quoniam igitur aqua simul grauis est, atque liquida & fluxa; illa inæqualiter circa centrum grauitatis expansa, proprio pondere fatiscet ac deprimitur in Z & circa: atque inde diffluet vndique ad latera, vbi minùs distabit à centro grauitatis; ibique, scilicet versus Zonas temperatas & frigidas, atque illi in partibus Zonæ torridæ quæ quadrante & circa hinc inde distant à puncto Z, ipsa aqua fiet altior, cum in Z, & circa, erit depressior: habebimusque Æstus maris reciproca- tionem iis in partibus quæ Systemati Lunæ opponuntur.

Quòd vero in nostro mari Mediterraneo nullus, vel parùm sensi- bilis

bilis sit talis Æstus; ideo fit, quia exigua est eius maris latitudo respectu totius superficiei Terræ & aquæ: vnde si Lunæ Systemati obuertantur ipsius nostri maris aquæ, ipsæ & in medio, & circa litora æqualiter, vel proximè, premuntur ab aëre, atque ita non possunt diffluere: si verò eadem aquæ ipsi Lunæ opponantur; tunc omnes æqualiter, vel proximè, distant à centro gravitatis, atque ita vel nihil vel parùm atque insensibiliter ascendunt aut deprimuntur. Adde quod, propter angustias freti Herculei, & quia illud à latere tantùm excipit aquas Oceani, rumpitur impetus Æstus eiusdem Oceani, ita vt Æstus ille vltra fretum, in nostrum illud mare penetrare non possit. Idem de similibus aliis maris Sinibus censendum est.

NOTA.

Hinc facile deducitur tunc maiorem fore maris Æstum, cum Luna fiet Terris propinquior; & maximum, cum ipsa Luna in Æquinoctiis existet: quia aër in tu diurno velocius fertur sub Æquatore, puta per maximum circulum, quàm sub Tropicis, qui sunt circuli minores; & quò velocius fertur aër, eò idem magis premitur inter angustias RY, & eo quoque magis premit aquam cui incumbit, magisque ac longius Terram dimouet à centro gravitatis.
P.N.E.M.

Et hæc quidem rectè se habent vt iam exposita sunt: attamen non minùs nobis probabilis apparet eorum opinio, qui censent Terram esse animatam, hunc verò primò & per se esse effectum aspirationis & respirationis eiusdem, aut similis alicuius motus ad vitam illius pertinētis: cui tamen ex occasione Luna inferuiat, ad hoc vt sui præsentia Terræ sensum excitet, propter affines qualitates duorum ipsorum Systematum. Sed neque etiam abs re iidem existimant vapores, & exhalationes, & cætera eiusmodi corpora tã calida quàm frigida, sicca vel humida, ab ipsa Terra vt plurimùm spontè, seu vi quâdam expultrice emitti, vel ad exteriores suas partes calefaciendas, refrigerandasve, aut exsiccandas, aut humectandas; prout sibi conducere, natiuo sensu deprehendit: vel certè tanquam excrementa sibi inutilia, atque fortassis nocentia: quâ dere non est cur plura dicamus.

De præcessionem Æquinoctiorum.

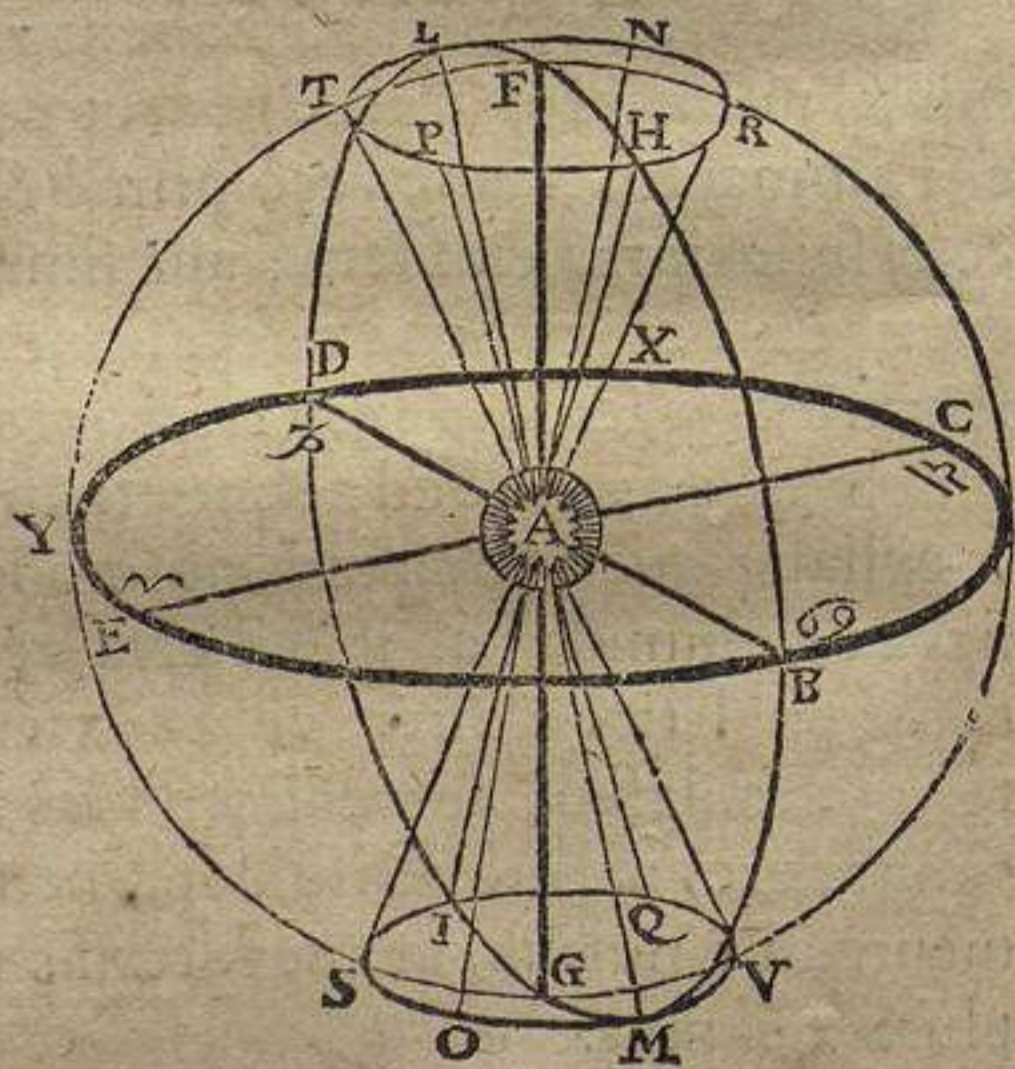
VNICVS restare videtur motus præcessionis æquinoctiorum, ille videlicet qui Stellis fixis tanquam proprius communiter

tribuitur, & cuius periodus censetur non nisi multis annorum millibus absolui: causa autem illius talis esse videtur.

NOTA.

Duplex est *Æquinoctiorum præcessio*; Altera quidem est illa de qua hic agitur, quæ scilicet *Æquinoctia periodica Telluris ad Stellæ fixas collata*, singulis quidem annis insensibiliter, at multorum annorum spatio valdè sensibiliter easdem stellæ præcedunt: ita ut *Æquinoctium vernum Boreale*, quod antiqui obseruarunt fieri propè Stellam cornu Arietis, nunc integro fere signo Stellam eandem præcedat, fiatque vno mense priusquam Sol ad Stellam ipsam accessisse appareat. Altera præcessio *Æquinoctiorum*, de qua agitur in Calendario, est ea quæ procedit ex inæqualitate annorum, *Ciuilis scilicet, & Tropici, seu periodici*: quorum ciuilis statuitur 365. di. 6. ho. cum periodicus constet tantum 365. di. 5. ho. 49. mi. circiter: Quo fit ut *Æquinoctia ciuilia non coincidant singulis annis cum periodicis*, sed hæc periodica præcedant, quæ præcessio spatio 400. annorum excurrit ad tres dies *Astronomicos circiter*. Hinc autem occasionem habuit *Gregoriana Calendarij reformatio*. At hæc non sunt huius loci. P. N. E. M.

Esto Sol A, Sphæra orbis annui Telluris, siue Eclipticæ BCDE FG, cuius axis FAG, Poli F, G. Sumptoque aliquo tempore certo, ut nunc ducatur per A, recta HAI parallela axi motus diurni Telluris, ita ut angulus HAF, siue IAG sit 24. grad. circiter; quanta est scilicet hoc tempore inclinatio Eclipticæ & *Æquatoris* ad inuicem. Itaque dum Terra annuo motu fertur per Eclipticam BCDE ad motum materiæ mundi, ac simul eadem motu diurno circa suum ipsius centrum circumuoluitur, fit ut axis motus diurni, donec rectæ HAI



remanet parallelus, (remanet autem, saltem ad sensum, per totum annum) easdem Stellæ fixas respiciat quas ipsa HAI, siue eadem puncta firmamenti. (loquimur semper ad sensum) Namque etiamsi magna sit diameter orbis annui BCDE, ita ut ductæ per puncta B, C, D, E, & similia, rectæ ipsi HAI parallelæ mul-

tum reuerà inter se & ab ipsa HAI distent; tamen ipsæ ad firmamentum vsque productæ coniunctæ apparent, ob maximam distantiam, quæ inter Solem & firmamentum interiicitur; sicque ipsæ ad Stellam eandem, vel ad idem firmamenti punctum sensibilibiter diriguntur. Et sanè nisi causâ aliquâ fieret vt axis diurnus eam positionem mutaret, quâ fit vt ipsæ rectæ HAI nunc existat parallelus, nulla fieret præcessio Æquinoctiorum; quia fieri non posset vt idem axis diuersas Stellas respiceret. Nisi tamen Stellæ ipsæ mouerentur, quod in hoc Systemate vix admitti potest; tum quia ipsæ nimium à Sole distant, vt eousque idem vires suas satis potenter exerat; tum quia motus, qui Stellis fixis proprius censetur, fieri videtur circa Eclipticæ, siue annui motus Telluris Polos, non autem circa Polos motus periodici Iouis, aut Saturni, qui ipsis Stellis propiores sunt; neque circa Polos ab aliis omnibus distinctos, vt accideret verisimiliter, si stellæ ipsæ motu proprio mouerentur, sicuti Planetis omnibus accidit, qui motu proprio feruntur: tum etiam quia verisimile est ipsas à Sole non æquali interuallo omnes distare, sed alias esse eidem propinquiores, alias verò remotiores: quare illæ quidem citius, hæ autem tardius progredi ad motum materiæ viderentur; sicuti Planetis accidere, propter eandem causam, superius compertum est: tum denique quia vix fieri posset vt tanta multitudo Stellarum ad eundem materiæ motum delata, distantias easdem perpetuò retineret in medio liquido & permeabili, quale initio supposuimus; dum, ex Mechanicæ regulis, illæ quæ Polis propinquiores sunt, semper tenderent ad partes circuli maximi, siue ad Eclipticam, cui propiores sensim efficerentur, & ad quam tandem successu temporis peruenirent. Quæ omnia cum experientiæ repugnent, relinquitur vt motus ille Stellarum fixarum sit ipsis apparens tantum, at idem Telluri realiter conueniat, cuius Polis accommodari manifestò deprehenditur. Posito verò quòd ipsæ Stellæ fixæ sint non verbo tenus, sed re ipsâ fixæ ac penitus immobiles, axis autem diurni motus Telluris diuersis sæculis diuersas Stellas fixas respiciat, vt constanti experientiâ omninò constat; sequitur axem ipsum diurnum rectæ assumptæ HAI, nec superioribus sæculis fuisse, nec futuris fore parallelum, sed tantum nunc, ex hypothese, aut sensibilibiter loquendo, per paucissimos annos.

At contra, axis FAG, qui ad motum annum siue periodicum Telluris pertinet, immobilis est penitus, & idem ad easdem Stellas fixas, siue ad eadem firmamenti puncta perpetuò dirigitur, nec ipse

nationem prædictam 24. gr. circiter. Manifestum est quoque; Eclipticam $B C D E$ secari in punctis B, D , in duos semicirculos $B C D$, $D E B$. Ducatur diameter $B A D$, quæ est communis sectio duorum circulorum magnorum $B C D E$, $B F D G$; tum per A ducatur in plano Eclipticæ alia diameter $C A E$ perpendicularis ipsi $B A D$; vt sic ipsa Ecliptica secta sit in quatuor quadrantes $B C$, $C D$, $D E$, & $E B$.

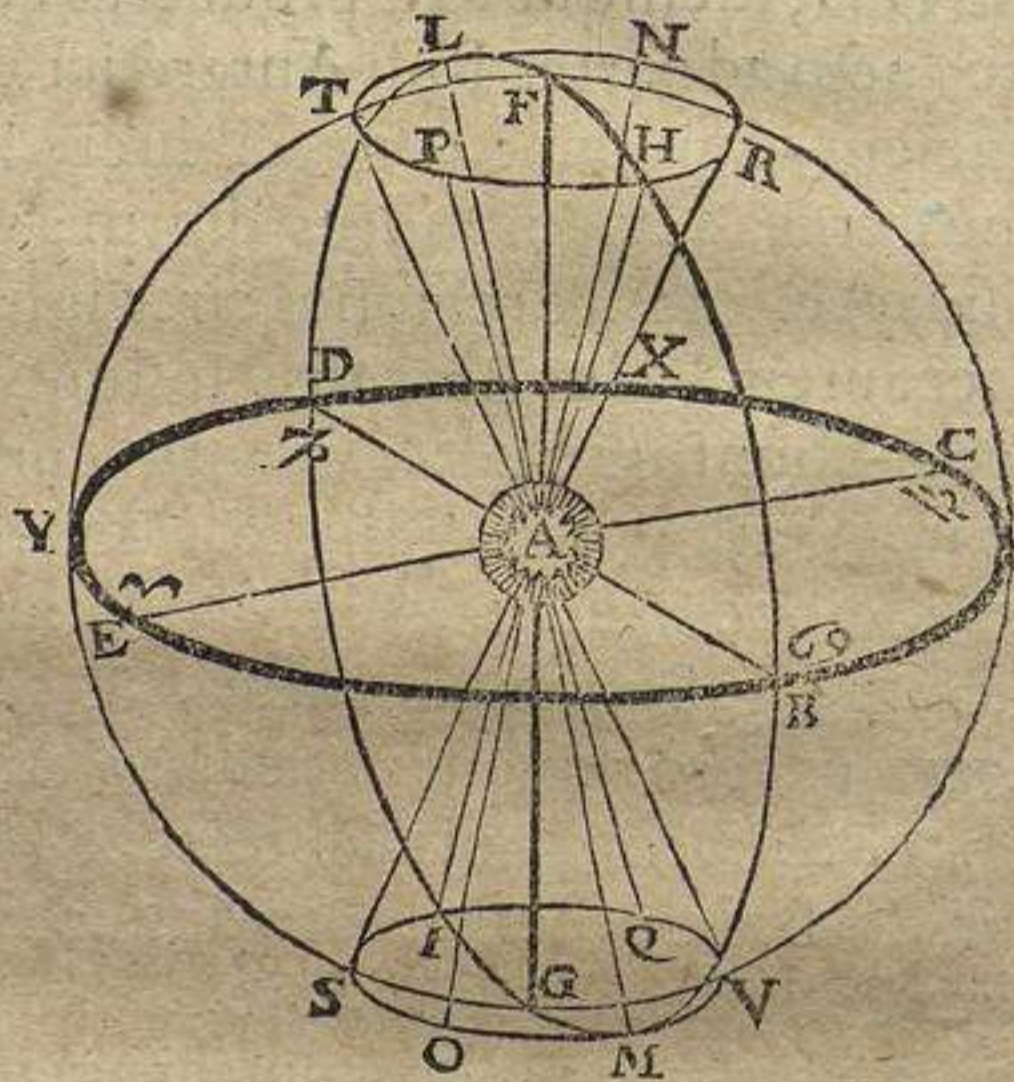
Itaque posito quod F sit Polus Arcticus Eclipticæ, G verò Antarcticus, existat Tellus in B ; atque, vt supra posuimus, esto axis ipsius diurnus parallelus rectæ $H A I$; existet ergo ipse axis in eodem plano in quo sunt tria puncta B, H, I , id est in plano circuli $B F D G$; idemque axis productus concurret cum axe annuo $F A G$ producto ad partes Poli Antarktici G ; & ambo illi ad concursum efficient angulum 24. gr. circiter. Ductus autem radius $A B$ obliquus erit ad axem motus diurni: vnde in hoc situ Terræ, Polus ipsius Australis, & regiones circa ipsum dispositæ, Soli exponentur; alter autem Polus Borealis, ipsique adiacentes regiones eidem Soli occultabuntur. Sed & quantuncumque Terra in B existens moueri intelligatur motu diurno circa axem rectæ $H A I$ parallelum, semper regiones Australes circa Polum dispositæ non maiori distantia quam 24. g. Soli exponentur, & continuâ ipsius luce gaudebunt; Boreales verò regiones prædictis Australibus è diametro oppositæ, sub tenebris continuis delitescent; & sic fiet Solstitium Australe in puncto B . Iam Terra motu annuo siue periodico moueatur secundum Eclipticam, & absoluto quadrante $B C$, ipsa existat in C , remanente semper axe motus diurni parallelo rectæ $H A I$. Si ergo per C intelligatur planum plano $B F D G$ parallelum, in eo existet ipse axis motus diurni, eritque ductus radius $A C$ vtrique ex ipsis planis perpendicularis: quare & idem radius $A C$ perpendicularis erit quoque ad axem motus diurni. Vnde radii Solis ad vtrumque Telluris Polum diurnum pertingent, nec vltra; nisi quatenus Sol quam Terra maior est; fietque ideò Æquinoctium vernum respectu partium Terræ Borealiū, in puncto C .

Rursus Terra annuo motu procedat per quadrantem $C D$ vsque in D , existente semper axe motus diurni parallelo rectæ $H A I$. Quo pacto idem axis iacebit in plano circuli $B F D G$, productusque concurret cum axe annuo $G A F$ producto ad partes Poli Arctici F : & ambo illi axes ad concursum efficient angulum, qualem iam diximus, 24. gr. circiter. Vnde in hoc situ Terræ, illud regionibus Septentrionalibus accidet, quod Australibus dum Terra in B extitit;

fiētque in puncto D Solstitium Boreale.

Eodem pacto, dum Tellus annuo motu peruenerit in E, fiet Æquinoctium Autumnale respectu partium Terræ Borealium; quod idem erit vernum respectu partium Australium.

Quòd si quis eos omnes Terræ situs consideret, quos illa obtinet per totum annum, dum circa Eclipticam B C D E, simulque motu diurno conuertitur circa axem diurnum rectæ H A I parallelum, ducatque à Sole A ad Terram in quocumque situ positam, radios, quales sunt A B, A C, A D, A E, & alii infiniti; reperiet sanè ex ipsis radiis maximè obliquos ad axem diurni motus esse A B, A D: at A C, A E, ad eundem axem esse perpendiculares: & quò Tellus punctis Solstitialibus B, D, propior erit, eò obliquiores esse ipsos radios ad ipsum axem: & contra, quò Tellus punctis Æquinoctialibus C, E, propior existet, eò radios prædictos ad eundem axem minùs esse obliquos. Reperiet quoque communem sectionem Æquatoris & Eclipticæ, dum Tellus existit in punctis Æquinoctialibus C, vel E, esse rectam C A E. In omni autem alio situ eiusdem Telluris, ipsam sectionem ipsi rectæ C A E esse parallelam, eandemque rectæ B A D perpendicularem.



Pater ergo non aliàs fieri Solstitia, quàm dum ambo axes Terræ, diurnus scilicet & annuus, in eodem sunt plano, putà in nostro exemplo, siue assumpto tempore, in plano circuli B F D G; quia tunc radius Solis ad Terram ductus maximè obliquus est ad axem motus diurni. Et reciprocè patet duos illos axes, annum & diurnum, nunquam in eodem plano simul existere, nisi dum Terra in punctis Solstitialibus existit. Notandum autem est per radium à Sole ad Terram ductum, in quouis ipsius Terræ situ, nos intelligere eum qui à centro Solis ad centrum Terræ dirigitur, estque idem veluti axis radiorum omnium à Sole ad Terram emissorum: qui quidem radius, dum Terra existit in Æquinoctiis C, vel E, cadit in Æquatorem: exi-

stente autem Terrâ in Solstitiis B, vel D, ipse radius seu radiorum axis cadit in Tropicos: at Terrâ versante inter Æquinoctia & Solstitia, idem radius cadit inter Æquatorem & Tropicos. Notetur autem præcipuè punctum superficiei terrestris, in quod cadit ipse radius, illud enim posthac à nobis appellabitur Polus illuminationis. Existit autem punctum ipsum, siue Polus illuminationis in medio portionis illius superficiei terrestris, quæ à Sole illuminatur; quæ quidem portio circulo terminatur, estque dimidia pars totius superficiei Telluris, vel paulò maior, quatenus Sol quàm Terra maior est: ita vt à Polo illuminationis vsque ad terminos eiusdem portionis, seu vsque ad circumferentiam circuli partem illuminatam terminantis, distantia vndique sit vnus quadrantis, vel paulò maior. Sed & circulus ipse qui partem Telluris à Sole illuminatam terminat, maximi vsus est in hac sphæra; dirimit enim ipse semper regiones Terræ in quibus dies est, ab illis quæ nocte obuoluuntur: Vnde idem à nobis vocatur circulus diei, siue circulus diurnus, & aliquando circulus noctis; pro diuerso respectu quo ad diem refertur, vel ad noctem. De hoc circulo multa dici possent, quæ consultò omittimus, quia ad specialem speculationem pertinent, non autem ad generalem, quam solam intendimus. Illud tantùm hoc loco indicasse sufficiat, tandiù diem artificialem durare in aliquo Terræ loco, tandiù locus ipse motu diurno delatus, mouetur intra ipsius circuli limites ex parte Solis: & tandiù noctem, tandiù locus idem eodem motu diurno delatus, percurrit partem Terræ Soli auersam intra limites eiusdem circuli. Quoniam verò omnis locus superficiei Terræ motu diurno delatus, percurrit circumferentiam circuli Æquatori paralleli; patet longitudinem diei & noctis artificialis in hac sphæra rectè explicari posse per collationem duorum illorum circulorum, diurni scilicet, & paralleli loci illius Terrestris, de quo agitur: prout circuli illi vel se inuicem secant æqualiter, aut inæqualiter: vel se tangunt: vel alter intra alterum totus continetur.

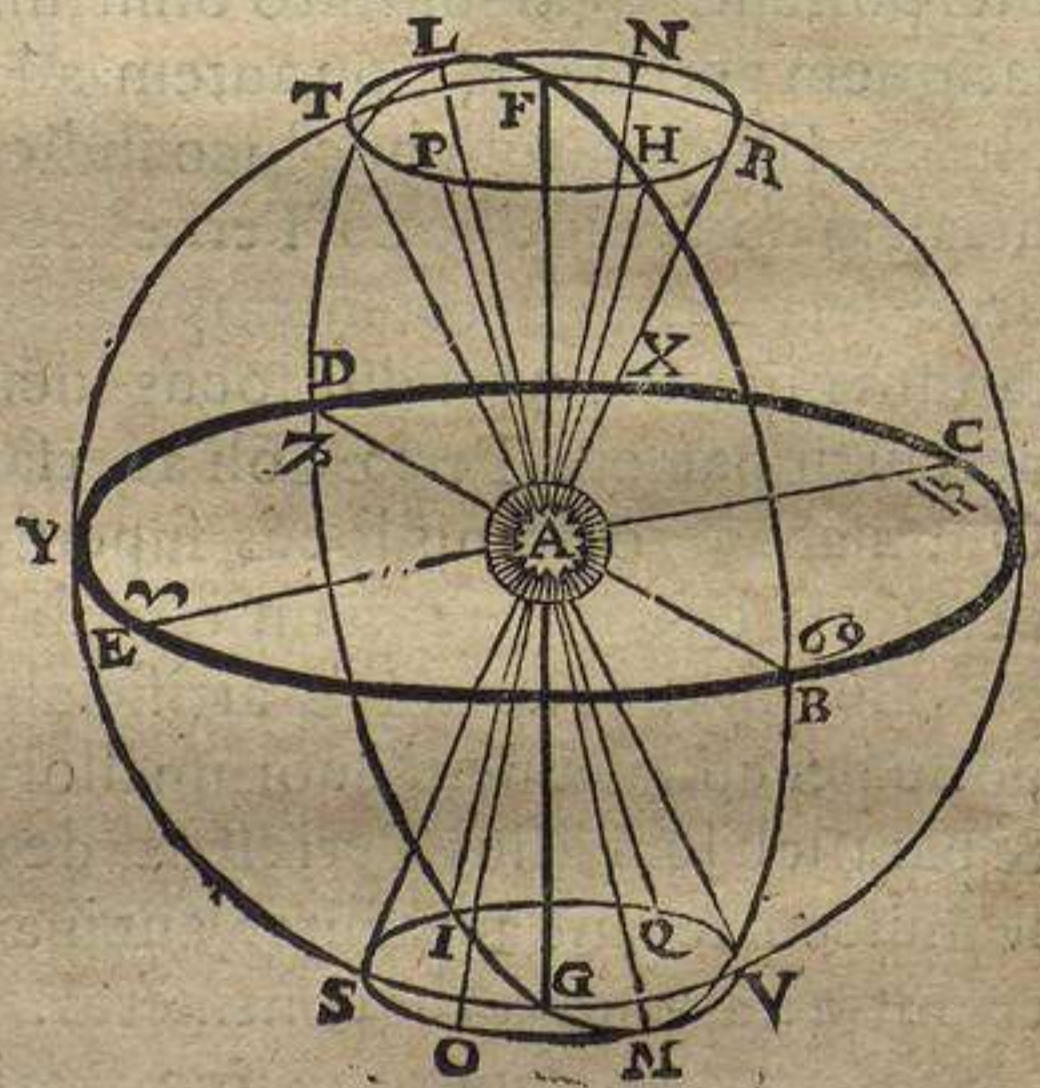
Sed iam satis superque immorati sumus in considerando motu Terræ circa Eclipticam delatæ; quæ quidem speculatio, nisi ad explicandum motum præcessionis Æquinoctiorum necessaria videretur, non esset huius loci; quippè illa vtcunque specialis est, nos autem generalia tantùm profsequimur. Nunc ergo veniamus ad id quod propositum est.

NOTA.

Hic multa obiter tantum perstrinxit author, quæ accuratiorem demonstrationem ex Geometria exposcere videbantur. Notabit ergo Lector, nos vestigia authoris insecutos, pro demonstratis accepisse quacunque ab aliquo vel mediocriter in Mathematicis versat demonstrari posse iudicauimus. P. N. E. M.

Sanè vbicunque Terra existat in Ecliptica, modò axis motus diurni ipsius parallelus existat alicui ex lateribus superficiei conicæ circa axem annum FAG descriptæ, vt suprâ, semper Æquator ad Eclipticam similem positionem retinebit, atque ipsi circuli inclinabuntur ad inuicem 24. gr. circiter. Ita tamen vt dum axis ipse diurnus positionem suam sic mutabit, vt fiat alij atque alij lateri conico parallelus, mutetur quoque directio eiusdem axis respectu Stellarum fixarum, seu punctorum firmamenti; ac simul mutantur puncta Solstitiorum, atque Æquinoctiorum, respectu eiusdem firmamenti. Ponamus enim in exemplo, quod axis diurnus, qui prius

parallelus fuit lateri conico HAI , positionem suam ita mutauerit, vt fiat parallelus alij lateri conico PAQ , existentibus punctis P, Q , in circumferentiis circulorum qui bases sunt conorum, vt suprâ. Patet iam rectâ PAQ non easdem Stellâs fixas seu eadem puncta firmamenti respicere, quæ rectam HAI . Patet quoq; puncta Solstitiorum non amplius existere in B & D , sed in iis punctis in quibus planum per rectam PAQ & axem FAG ductum secat Eclipticam; vt sic duo axes,



diurnus & annuus, in eodem plano existant; quod non nisi in Solstitiis accidere, suprâ notatum est. Sed & eâdem ratione, puncta Æquinoctiorum mutata esse satis clarum est; quia ipsa quadrante distant semper à punctis Solstitiorum. Ac propterea tamen patet, in hoc situ, Æquatorem ad Eclipticam inclinari prorsus vt suprâ, scilicet 24. gr. circiter; quantus est angulus lateris conici PAQ cum axe FAG :

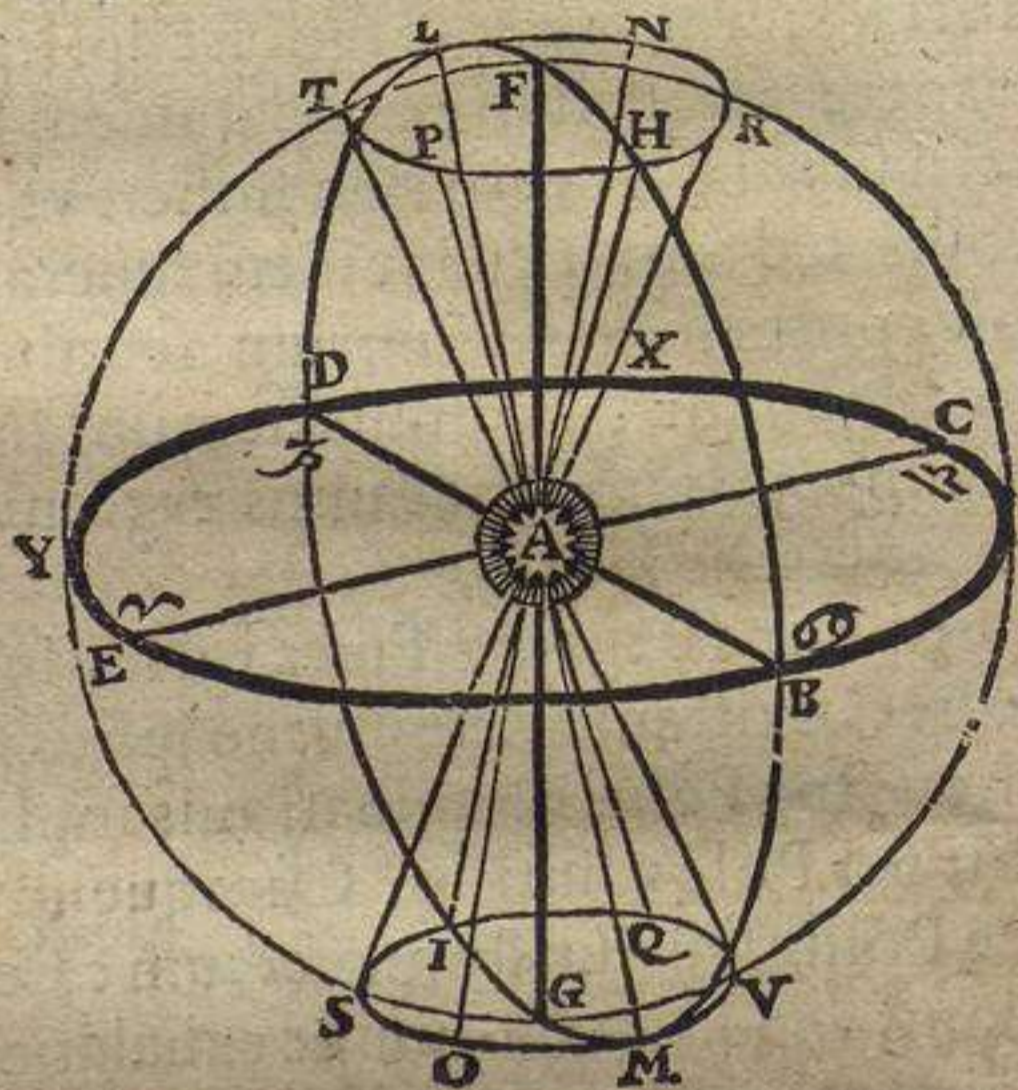
F A G: eundemque *Æquator* respectu regionum terrestrium, positionem eandem perpetuò retinere, seu per easdem superficiem terrenæ plagas semper transire: atque adeò & axem diurnum, & Polos diurnos in ipso corpore Telluris fixos, saltem sensibilibiter permanere; etiamsi interim & ipse *Æquator*, & axis, & Poli, cum tota Terrâ, respectum ad *Stellas fixas* mutauerint. Patet denique, præter duos motus Terræ præcipuos, diurnum & annum, possibilem esse tertium eidem toti Terræ conuenientem, quo hæc ita positionem suam mutet, vt Axis ipsius diurnus singulis Conicæ superficiem lateribus fiat successiuè parallelus, remanente semper eadem inclinatione *Æquatoris* ad *Eclipticam*, eademque positione *Æquatoris*, & Axis diurni, atque Polorum eius, respectu regionum terrestrium. Et sic diluitur quorundam paralogismus, qui ex tam constanti inclinatione *Æquatoris* ad *Eclipticam*, concludere conabantur Axem Terræ diurnum per totum *Eclipticæ* circuitum, sibi ipsi semper remanere parallelum; quod quidem hoc loco refellere, superius polliciti sumus. At verò non sufficit vt tertius ille motus Terræ sit possibilis, sed requiritur vt idem reuerà ipsi Telluri conueniat, fiatque ipse contra seriem signorum, seu ab Oriente in Occidentem, vt vulgò loquimur; sic enim demùm habebimus motum præcessionis *Æquinoctiorum*. Videamus ergo num aliqua in nostro Systemate sit causa talis motus.

Ad hoc statuatur Terra rursus in puncto *Æquinoctii* verni Borealis C, existente Axe diurno ipsius parallelo rectæ H A I, vt supra. Erit igitur Polus illuminationis in *Æquatore*; & circulus diei transibit per Polos diurnos. Cùmque ipse Polus illuminationis sit quoque Polus, seu punctum medium calefactionis, atque adeò & rarefactionis vaporum illorum & exhalationum, à quibus produci supra diximus, tam motum diurnum, quàm firmam illam *Æquatoris* & Polorum eius constitutionem, quâ fit vt ipsi, respectu Terræ regionum, nunquam sensibilibiter mutantur: patet in hoc statu, corpora illa rarefacta, à medio, hoc est ab *Æquatore*, vndique diffuere versus circumferentiam circuli diei. Et quidem quâ parte diffuendo impingunt in eminentias & cavitates Orientales aut Occidentales; siue illæ directæ sint secundum *Æquator*em, siue ipsi collaterales, ex vtrâque parte ipsius, producant motum diurnum, qui fit ad eas partes; versus quas potentiùs impingunt ipsa corpora diffluentia, seu ad quas altiores aut directiores sunt eminentiæ & cavitates prædictæ, vt fusiùs explicuimus. Quâ autem parte eadem corpora rarefacta impingunt in eminentias & cavitates Boreales, aut Australes, quæ

habitâ ratione altitudinis, profunditatis, & directionis, æquales sunt; ita vt æqualis sit vtrimque impetus, saltem ad sensum; producant firmam Æquatoris & Polorum eius constitutionem: præsertim si totius anni, non autem vnus diei tantum, aut vnus mensis habeatur ratio: vt si aliquo anni tempore fortior sit in vnâ partem impetus, tantò idem alio tempore fortior sit in alteram partem: quæ tamen inæqualitas per vnicum annum insensibilis est, etiam si per multos annos sensibilis euadat, vt statim explicabimus, dum Terram per integrum circuitum Eclipticæ prosequemur.

At in hoc statu Terræ in puncto Æquinoctij constitutæ, hoc vnum præcipuè notabimus, scilicet eminentias & cavitates Boreales, respectu Poli illuminationis, oppositas esse eminentiis & cavitatibus Australibus; ita vt à corporibus rarefactis vndiq; diffluentibus ab ipso Polo illuminationis, ipsæ eminentiæ & cavitates Boreales, & Australes contrario impetu, illæ quidem in Boream, hæ verò in Austrum pellantur, Æquatore medio existente, tanquam termino, à quo incipit talis impetus ad diuersas Telluris partes.

Intelligamus iam motam esse Tellurem motu annuo secundum Eclipticam, vsque in punctum X inter Æquinoctium C, & solstitiũ Boreale D. Quo in statu cadet Axis radiorum inter Æquatorem & Tropicum Borealem; sic-



que Polus illuminationis non iam existet in Æquatore, sed distabit ab eodem plus minusue versus Boream, prout Tellus puncto D propior erit, vel ab ipso remotior; circulus autem diei transibit ultra Polum Boreum, nec ad Polum Austrinum attinget. Ergo respectu Poli illuminationis, alia erit dispositio eminentiarum & cavitatum, ab ea quæ habebatur Terrâ existente in Æquinoctio C: siquidem ex ipsis eminentiis quædam erunt versus Austrum quæ prius erant versus Boream, quæcumque scilicet inter ipsum Polum illuminationis & Æquatorem intericiuntur, per integrum Terræ circuitum, quem percurrit ipse Polus, dum Terra motu diurno defertur. Necesse est ergo vt dum corpora rarefacta vndique diffluunt à Polo illumina-

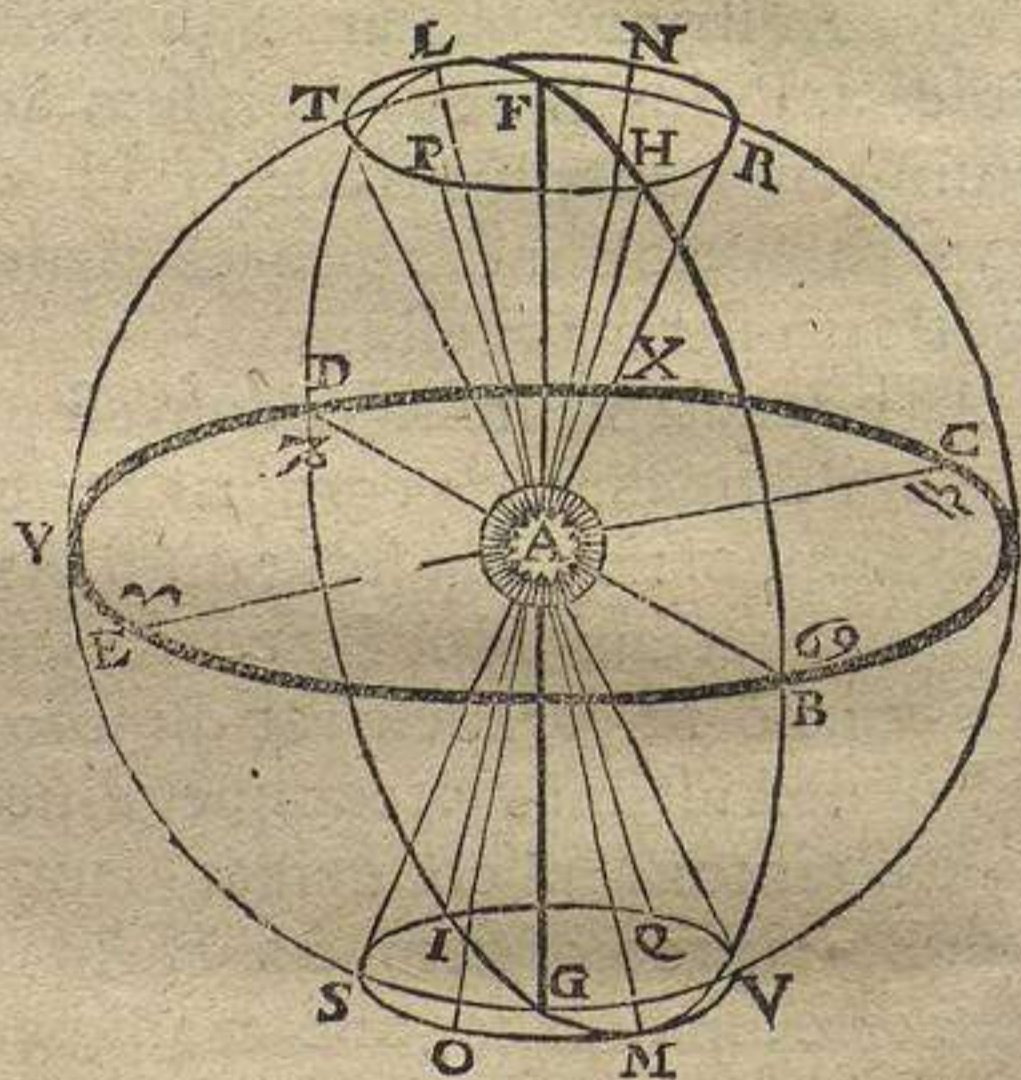
tionis versus circumferentiam circuli diei, fortiùs aliquantulum impingant in eminentias Australes, quàm antea; at debiliùs in Boreales: quia illæ multitudine auctæ sunt, Boreales autem tantundem minutæ. Namque etiam si circa Polum Boreum quædam fortassis nouæ detectæ sint eiusmodi eminentiæ, quæ priùs extra circuli diei limites extabant; tamen ei qui rectè attenderit, satis patebit nequaquam conferri debere magnitudinem regionum illarum circa Polum Boreum dispositarum, cum illis quæ per totum *Æquatoris* circuitum disponuntur inter Polum illuminationis & ipsum *Æquatoris*: eadem autem de eminentiis, quæ de regionibus, habenda est ratio. Fiet ergo, propter inæqualem illum impetum, aliqua *Terræ* titubatio in partem directè *Soli* auersam; quâ titubatione *Polus Austrinus*, qui iam *Soli* occultatur, longiùs recedet ab ipso *Sole*; at *Polus Boreus* ad ipsum *Solem* accedet: quo pacto *Axis diurnus* non ampliùs rectæ *H A I* poterit esse parallelus, sed ab eo statu parallelo dimouebitur in signorum præcedentia, vt consideranti satis fiet manifestum.

Ad hoc autem intelligendum est planum transiens per *Solem A*, & per *Polos* diurnos corporis terreni in *X* existentis; quod quidem planum transibit secundùm *Axem* diurnum, atque etiam secundùm rectam *H A I*, eo scilicet casu quo ipsa *H A I* eidem *Axi* diurno fit parallela: at dimoto, vt iam diximus, ipso axe sic, vt *Polus Austrinus* vtcunque diuerget à *Sole*, *Boreus* autem ad *Solem* tantundem conuerget; iam idem *Axis* productus ad partes *Poli Borei* propior fiet rectæ *H A I*, productæ ad partes *H*; imò si *Axis* ipse dimotus remaneret adhuc in plano prædicto, quod fieri non repugnat, ambæ ipsæ rectæ productæ versùs *H*, concurrerent: vnde quæ per *Solem A*, ducetur recta eidem *Axi* diurno sic dimoto parallela, diuerget à rectâ *A H* in signorum præcedentia, seu versùs *Occidentem*, vt vulgò loquimur. Patet igitur, dum *Terra* mouetur per quadrantem *C X D*, mutari continuè directionem *Axis* diurni ad alia atque alia puncta firmamenti, eúmque motum fieri in signorum præcedentia; & hic est ipse motus præcessionis *Æquinoctiorum*; qui quidem, quia lentus est admodum, propter causas quas iam explicabimus, fit vt spatium vnus anni non sufficiat, ad hoc vt appareat sensibilis aliqua mutatio directionis *Axis* diurni, respectu *Stellarum fixarum*.

Sed nec illud prætereundum est, vix fieri posse quin simul accidat aliqua mutatio circa inclinationem *Æquatoris* ad *Eclipticam*; mutato scilicet angulo, quem efficiebat *Axis* annuus *F A G*, cum la-

tere conu H A I, vel cum eo, quod per A ducitur Axi diurno parallelum: quâ mutatione fit vt delatâ Terrâ per quadrantem Eclipticæ C X D, augeatur aliquantulum angulus ipse, atque adeò & ipsa inclinatio: quæ quidem mutatio insensibilis etiam esse debet; atque eò magis, quòd in sequenti quadrante D E tantumdem minuatur prædicta inclinatio, quantum in præcedenti C D aucta fuerat; ac tandem in Æquinoctio E tanta restitatur, quanta in C extiterat; cum, è contrario, motus præcessionis Æquinoctiorum, & si aliquando, forsan cessare possit, atque etiam aliquando retrogredi in signorum consequentia; ideò tamen necessarium est vt plùs in antecedentia progrediatur, quàm in consequentia, quòd fortior sit vis ad illam, quàm ad hanc partem impellens, vt magis in sequentibus patebit: quòd fit vt post aliquot annos motus ille præcessionis Æquinoctiorum tandem sensibilis euadat, qui, vt sæpius diximus, per vnicum annum permansit insensibilis.

Iam ponamus Terram peruenisse in Solstitium Boreale D; quo pacto, Polus illuminationis existet in Tropico Cancræ, & circulus diei transibit vltra Polum Arcticum, nec attinget ad Antarcticum; atque excessus aut defectus tantus erit, quanta est distantia Poli illuminationis ab Æquatore. Ergo rursus, potiori iure quàm antea, plures erunt eminentiæ & cavitates versus Austrum, respectu Poli illuminationis, quàm versus Boream: vnde augebitur Terræ titubatio, sed illa nihil conferet ad motum præcessionis Æquinoctiorum; quia illâ titubatione diuergit Polus diurnus Austrinus in auersam partem Solis, Boreus autem tantumdem conuergit ad Solem, & tam diuersio, quàm conuersio fit secundum planum circuli B F D G, hoc est directè à Polo diurno ad Polum annum, non autem in signorum præcedentia, aut in consequentia: atque ita augetur duntaxat aliquantulum inclinatio Æquatoris ad Eclipticam, & si insensibiliter. Progrediatur Terra adhuc vltra in Y, inter solstitium D & Æqui-

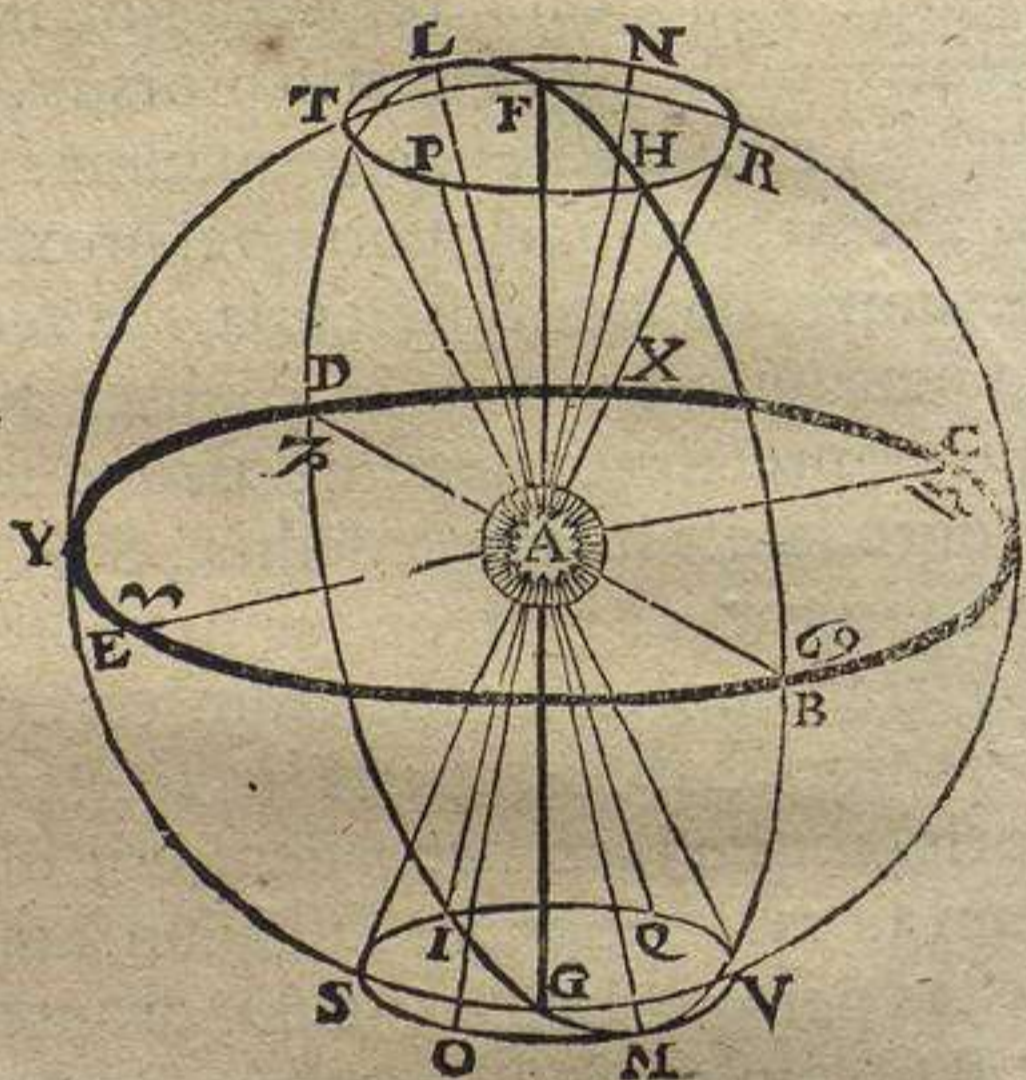


noctium E; quo in statu, & Polus illuminationis, & circulus diei, & eminentiæ atque cavitates superficiæ Terræ eodẽ modo se habebunt, quo per quadrantem CD; at titubatio (cũ fiat semper in auersam Solis partem, respectu Poli occulti, qui hic est adhuc Australis, atque idcirco tantumdem in aduersam, seu versũs ipsum Solem respectu Poli apparentis, qui hic est Borealis, idque secundũ planum per Solem A & per Polos diurnos ductum vt supra) erit contraria titubationi quadrantis CD: fiet quippe titubatio illa quadrantis DE in signorum consequentia, donec Terra ipsa peruenerit in æquinoctium E, vbi propter æqualem dispositionem eminentiarum & cavitatum, respectu Poli illuminationis in Æquatore existentis, nulla fiet titubatio prorsũs, quemadmodũ de puncto C dictum est. Sed etiamsi quadrans DE æqualis sit quadranti CD, & Terra tantum temporis, vel proximè infumat in hoc quàm in illo percurrendo, nec differentia vlla accidat ex parte eminentiarum & cavitatum; ne tamen ideò putes æqualem esse Terræ in vtroque quadrante titubationem; sicque sequi vt quantum illã titubatio progressa est in præcedentia, Sole quadrantem CD percurrente, tantum eadem regrediatur in consequentia, Sole per quadrantem DE transeunte. Neque enim eadem est vtroque tempore Telluris dispositio, habitã ratione humiditatis & siccitatis, calorisque & frigoris; atque ideò nec eadem erit dispositio vaporum & exhalationum ad rarefactionem suscipiendam. Siquidem humidior est tempestas per quadrantem CD, propter præcedentes quadrantes EB & BC, quibus Sol à partibus Borealibus longiũs distitit; atque ita partes illæ Septentrionales humorem diuturnum vtcunque frigidum conceperunt. Longè ergo maior fit rarefactio vaporum & exhalationum illorum frigidorum per quadrantem CD, quàm per quadrantem DE, quo, è contrario, vapores & exhalationes iam calefacti, & per se magnã ex parte rarefacti, non tantam patiuntur, nec tam vehementem extentionis mutationem. Ac proinde multò fortior fit impetus corporum rarefactorum in eminentias & cavitates agentium, priore quadrante CD, quàm posteriore DE: sicque maior in præcedentia fit titubatio, quàm in consequentia.

Inclinatio autem Æquatoris, si quam passa est alterationem, restituitur in eundem statum in quo fuerat, existente Tellure in altero Æquinoctio C: idque solã virtute causarum quibus dirigitur motus diurnus, cessantibus causis quæ alterationem ipsam induxerant.

Non est porrò cur diutiũs Tellurem per reliquos quadrantes EB & BC prosequamur: siquidem quicquid de partibus Borealibus di-

ctum est, dum Terra priores duos quadrantes CD & DE percurreret, illud ipsum dici potest de partibus Australibus, eadem per reliquos quadrantes EB & BC transeunte, Fiet ergo motus præcessionis in præcedentia per quadrantem EB, sicut per quadrantem CD, atque propter easdem vel similes causas. In Solstitio B cessabit ipse motus sicut in D; ac tandem per quadrantem BC, idem motus fiet in consequentia. Ita tamen ut fortior sit impetus, & motus velocior per quadrantem EB, quàm per quadrantem BC: propter dispositionem partium Terræ Australium, à quibus Sol longè distat, dum Terra ipsa per quadrantes CD & DE cõmoraretur: sicque partes ipsæ Australes humorem diuturnum, atque aliquatenus frigidum conceperunt; vnde maiorem sequi vaporum & exhalationum illorum frigidorum rarefactionem necesse est per quadrantem EB, qui ipsis CD & DB immediatè succedit, quàm per quadrantem BC, qui succedit ipsi EB; prorsus sicuti de quadrante DE dictum est, respectu quadrantis CD.



NOTA.

Ne quispiam hic ambiguitate vocabulorum decipiatur; dum Author noster vocat punctum B punctum Solstitii Australis; C punctum Æquinoctii verni Borealis; D punctum Solstitii Borealis; ac tandem E punctum Æquinoctii verni Australis: cum tamen B sit initium ♄: C initium ♃: D initium ♅: E verò initium ♆. Sciendum est in hac Sphæra ubi Terra annuo motu moueri, Sol verò stare intelligitur: tunc Solstitium Australe celebrari, dum Terra existit in initio ♄: quia eodem tempore Sol videtur esse in initio signi oppositi, puta ♅, & vice versa, tunc Solstitium Boreale, cum Terra existit in initio ♅: quia eodem tempore Sol videtur esse in initio ♄. Eadem ratione, in hac Sphæra, tunc videtur celebrari Æquinoctium vernum Boreale, cum terra existit in initio ♃: quia tunc Sol videtur versari in initio ♆: & vice versa. Idem de aliis signis esto indicium. P. N. E. M.

Manifestum est autem quadrantem CD respectu regionum Bo-

realium, esse quadrantem veris; DE verò, Æstatis: at respectu regionum Australium, eosdem esse quadrantes Autumni & Hyemis. Eodem pacto quadrans EB, respectu Australium, vernus est; sicuti BC æstius; qui Borealibus sunt Autumnalis, & Hybernus. Quod quidem intelligendum est de Zonis temperatis: nam de Zona Torrida, vtrum illa quatuor eiusmodi tempestatum diuersitati obnoxia sit, non satis adhuc constat; quapropter quaestionem illam posteris soluendam relinquimus: satis est nobis, quòd propter latitudinem Zonæ illius Torridæ, fiat necessariò vt Sol nunc has, nunc illas eiusdem regiones directiùs aut obliquiùs illuminet; sicque illæ, si non tantam quantam Temperatæ, at certè aliquam, eamque procul dubio sensibilem, patiantur tempestatum diuersitatem.

NOTA.

Quod hic Author coniectura tantùm affecutus est, de diuersitate tempestatum anni in Zona Torrida, illud hodie experienciã quotidianã planè constat. Namque etiamsi ibi nec dierum & noctium inæqualitas tanta sit, nec tanta differentia intercedat inter Æstatem atque Hyemem, habitavatione caloris & frigoris, tamen illa admodum sensibilis est respectu humiditatis & siccitatis. Et planè harum tempestatum initia quæ Ver atque Autumnum referunt, valde sensibiles patiuntur inæqualitates: cum reliquo tempore, quod Æstatem refert atque Hyemem, tempestatas sibi ipsi satis constans sit. Quæ omnia ad opinionem illius confirmandam non parum conferunt. P. N. E. M.

Vere igitur atque Autumno fit motus præcessionis Æquinoctiorum in præcedentia: at Æstate & Hyeme idem regreditur in consequentia. Ita tamen vt ipse motus Vere & Autumno plùs progrediatur, quàm Æstate & Hyeme, propter rationes superiùs allatas, quò fit vt idem tandem in præcedentia fieri manifestò deprehendatur; at post aliquos tantùm annos. Regressio autem eius in consequentia, cum annua sit, & perexigua, fit communiter insensibilis; sicuti & annua mutatio obliquitatis Æquatoris ad Eclipticam; & quæcunque alia accidentia talem reciprocationem annuam necessariò consequuntur, qualis esse potest irregularitas quædam annua circa Poli motus diurni eleuationem, aut regionum latitudinem: quæ omnia studiosis consideranda relinquimus.

At cum valde inæqualis sit dispositio Terræ secundùm calorem & frigus, humiditatẽque atque siccitatem, per singulos annos: ita vt cuiusuis anni temperatura rarò, aut nunquam similis sit tempera-

turæ præcedentium aut subsequendum annorum, sitque diuersitas illa planè irregularis, vt iã suprà notauimus: sequitur etiam motum præcessionis Æquinoctiorum planè esse irregulariter irregularem: nunc scilicet velociorem, nunc verò tardiorem, ita vt veram illius periodum assequi valde sit difficile, cùm ad hanc cognitionem vix sufficiant multorum sæculorum obseruationes. Neque etiam video cur fieri non possit, quin sensibilibiter aliquando regrediatur in consequentia. Finge enim (quod fieri potest, & reuerà sæpè numero accidit) humidiorẽ esse Æstatem quàm Ver per aliquot annos, ita vt maiores Æstate, quàm vere fiant Terræ mutationes: sanè non difficile hinc erit elicere fore vt tunc motus ille plùs progrediatur in consequentia, quàm in præcedentia: quod tali casu est absolutè regredi. Sed & stare etiam Æquinoctia per aliquot annos non repugnat, si intelligamus æquales vere & Æstate fieri ipsius Telluris mutationes, quod fieri posse, saltem ad sensum, nihil est quod impediatur.

In vniuersum tamen, multò plures habentur anni quibus maiores Vere quàm Æstate fiunt mutationes, quàm è contrario: vnde necesse est tandem aliquando post multa sæcula, motum illum præcessionis Æquinoctiorum, periodum suam absoluere. Quòd autem ille adeò tardus sit, inde fit quòd idem bis singulis annis retrocedat; quater autem desinat, fiantque Æquinoctia stationaria, vt suprà diximus: quod sanè nisi ita accideret, nihil obstare video, quin talis motus præcessionis Æquinoctiorum fieret ita velox, vt etiam spatio vnus anni, maximè sensibilis euaderet.

DE COMETIS.

ETiam si Cometarum disquisitio ad nostrum de mundi Systemate argumentum pertinere videatur: eò quòd & ipse Cometa sit pars illius Systematis, quandiu ille durat: & idem ipse motum obtineat ab aliis partibus, seu specialibus Systematis in toto contentis, prorsus diuersum: Tamen quia disquisitio illa præmissis multò difficilior est, minusque certa, propter raram atque inconstantem stupendorum istorum ignium apparentiam, quorum vnicum conspicere nobis vix adolescentibus licuit; ideò circà hanc materiam illud hîc tantum producemus, quod ex eorum historia conicere potuimus, qui eiusmodi phenomèna ante nos obseruarunt: idque præfertim

fertim in gratiam eorum quibus simile quid in posterum videre continget. Ad hoc autem scribendum, illud nos præcipuè inuitavit, quòd animaduertimus, posito nostro Systemate, quale supra constitutum est, multò faciliùs explicari posse omnia Cometæ cuiusvis phænomena, quàm in Systemate vulgò recepto; in quo, nullo Naturæ fundamento, statuitur Terra in medio totius vniuersi; circa Terram autem Sol, & cætera corpora cœlestia: nec vlla assignatur causa naturalis, quâ vel ordo seu dispositio illorum, vel motus, verissimili ratiocinio possint explicari; cùm tamen illa corpora mundo cœterna videantur. Vnde multò maiori difficultate obuoluitur in tam fluxa opinione, disquisitio Cometarum, qui vt breui temporis spatio gaudent, ita & motu, & duratione, & vt plurimum, formâ diuersissimi apparent. Alii enim per paucissimos dies, alii per aliquot menses se conspicuos exhibent: alii velocissimè mouentur, alii tardiùs, nec omnes eodem motu: alii tandem caudati seu barbati, caudâ seu barbâ per ingens spatium expansâ, alij comati seu capillati vndique, vel ex parte tantùm, maximo omnium, etiam sapientiorum, stupore conspiciuntur.

Disquiramus ergo in nostro Systemate quænam videatur esse causa tantæ diuersitatis: ac primùm ex qua materia, quòue in loco eiusmodi peregrinæ lampades accendantur.

Diximus initio nos, multas ob causas, opinari Terram animâ sensibili præditam esse, eandemque maximè compositam. Adiecit postea eorum opinionem qui putant ipsam, inter multas facultates quibus pollet, etiam expultrice & attractrice gaudere; quam facultatem ad vsque Systematis illius extrema vires suas exercere consentaneum est. Imò nihil repugnat quin & sentiendi, & attrahendi, sicuti & expellendi facultas illa vltra totum Systema extendatur, idque vsque ad aliquam distantiam intra materiam magni mundi Systematis; vnde attrahat, & quò emittat quæ sibi vel conuenire, vel nocere, natiuo sensu deprehenderit: quemadmodum & cætera animalia & plantæ solent: sed & quidam lapides, & alia mixta etiam, vt vulgò censeretur inanimata, quæ facultatem illam attrahendi & expellendi longè extra se exercent.

Intelligamus ergo ex toto Terræ & elementorum eius Systemate quantumcumque illud extenditur per aërem vsque ad ipsius extrema, quâ cœlestem materiam attingit, emanasse vim magnam exhalationum valde subtilium, quæ ab ipsa Terra expulsæ sint extra suum Systema, constiterintque intra ætheream regionem, expansæ instar nubis perspicuæ circa superficiem exteriorem eiusdem terreni

Systematis prorsus sicuti ex crassioribus vaporibus & exhalationibus Terræ & aquæ fit illa Atmosphæra, quæ in infima aëris regione circa superficiem exteriorem ipsius corporis terreni expanditur. Sicuti, inquam, hæc Atmosphæra inferior, intrâ quam vivimus, gignitur partim ex vaporibus & exhalationibus ab ipsa Terra expulsis, partim ex partibus aëris ab eadem Terra attractis: ita intelligimus aliam veluti Atmosphæram superiorem, quæ gignatur partim ab exhalationibus valde subtilibus ex toto Systemate Telluris & elementorum eius extra se expulsis partim etiam ex partibus Æthereis ab eodem toto Systemate attractis, atque iisdem exhalationibus permixtis: quæ quidem Atmosphæra cõsistat in ea parte Æthereæ regionis, quæ proximè adiacet supremæ superficiæ terreni Systematis. Est tamen inter has duas Atmosphæras hæc notabilis differentia, quòd inferior continuis ac ferè momentaneis mutationibus sit obnoxia, eadèmq; ad motum Terræ diurnum simul cum ipsa Terra circumvoluatur, eò quòd causæ ad tales effectus sint dispositæ: at superior, propter contrarias causas, nec tam frequentes mutationes patiatur, nec motum diurnum participet; quia ipsa existit in Ætherea regione extra Systema Telluris & suorum elementorum. Item, propter diuersas Terræ, diuersis in regionibus, diuersisque temporibus, constitutiones, Atmosphæra inferior, secundum sui ipsius diuersas partes, sibi ipsi valdè dissimilis existit; nunc crassa, nunc tenuis; nunc calida, nunc frigida; nunc humida, nunc sicca; atque ita de cæteris accidentibus quibus illa promptissimè mutatur; quia scilicet eadem, præter viciniam corporis terreni, à quo subinde alii atque alii vapores, aliæque exhalationes subministrantur, patitur etiam successiuè diei ac noctis, atque omnium anni tempestatum vicissitudines. Contra autem Atmosphæra superior gaudet superioris aëris viciniam, qui & sibi ipsi vndique similis, idemque nec magnis, nec frequentibus mutationibus obnoxius est, nec ipsa patitur vllam diei aut noctis, aut tempestatum annuarum successionem: vnde fieri non potest vt eadem sensibilibiter mutetur, nisi rarò admodum,

Quòd verò Terram ponamus esse animatam, id ex nostra, & quorundam aliorum opinione dictum esto. Namque etiamsi secundum multorum aliorum opinionem, censeatur ipsa Terra esse sine anima; non minùs tamen & generatio Atmosphære superioris, & accidentia illius poterunt explicari eodem modo quo & generatio, & accidentia Atmosphære inferioris explicantur ab iis qui Terram existimant esse inanimatam.

His positis, intelligamus prætereà exhalationibus illis subtilioribus Atmosphærae superioris admixtas esse partes quasdam quæ ad ignem concipiendum dispositæ sint: sicuti Atmosphærae inferiori accidere nullis planè nisi cæcisignotum est. Quemadmodum autem in eadem inferiori partes illæ combustibiles non statim ignem concipiunt, sed ad hoc requiruntur aliquæ dispositiones, sine quibus nulla fieret inflammatio, qualis, præterquam plurimas alias, est illa, ne nimis raræ sint atque dispersæ, seu aliis exhalationibus minime combustilibus intermixtæ; verùm vt, è contrario, aliquatenus densæ sint, ac sibi vnitæ, & ab heterogeneis expurgatæ; ad quam dispositionem requiritur aliqua alia præcedens Terræ, vel aëris, vel vtriusque dispositio: sic intelligimus in superiori Atmosphæra non satis esse vt conuenerint multæ partes combustibiles, atque in debita quantitate ad ignem, etiam maximum, excitandum; quamuis talis congregatio non nisi per multos annos fieri possit; sed prætereà requiri vt ex diuersis Atmosphærae locis, in vnum aliquem locum congregentur; quod, quamuis lentè admodum, fit attamen; propterea quòd corporibus homogeneis inest semper qualitas quædam, quâ partes illorum ad se inuicem feruntur, seseque reciprocè attrahunt, atque in eundem locum tendunt, in quo, quàm possunt, addensantur, relictis aliis corporibus heterogeneis quibus antea permixta fuerant. Adiuuat congregationem hanc motus continuus superioris aëris ab Occidente in Orientem; quò fit vt partes combustibiles (quæ illi aëri superiori miscentur, & iam-jam egressuræ, hærent supremæ superficiæ terreni Systematis, atque vnâ cum eodem aëre superiori circumuoluuntur) tum demùm ad egrediendum potentiùs excitentur, cùm ad ea loca peruenerint quæ respondent partibus illis Atmosphærae superioris motu diurno immobilis, in quibus iam congregata reperitur aliqua vis exhalationum eiusmodi combustibilium: quia tunc exhalationes illæ iam-jam egressuræ, simul & à suo Systemate expelluntur, & à partibus sibi homogeneis iam egressis, ac proximè suprâ se consistentibus potentiùs attrahuntur, vt vnâ coaleant. Manifestum est igitur, illo pacto, fieri posse vt exhalationes illæ combustibiles intra Atmosphæram superiorem consistentes, diuersas figuras induant circa supremam superficiem terreni Systematis; at figuram illam extendi debere, vt plurimum, secundùm longitudinem quandam ab Æquatore, vel Eclipticâ, ad Polos directè vel obliquè extensam: siquidem nullus est motus qui partes Boreales exhalationum illarum Austrum versùs referat, aut è contrario; cùm tamen motus diurnus partes Occidentales cogat

ad Orientem: unde quæ circa Polos gignuntur exhalationes. ibi consistunt plerumque, nec nisi mutuâ attractione, quæ lenta est admodum, tendunt ad Æquatorem aut Eclipticam: & quæ in Æquatore gignuntur, aut in Ecliptica, vix tendunt ad Polos: atque ita de intermediis. Quæ autem gignuntur circa Æquatorem aut Eclipticam, atque hinc inde versùs Polos, distântque à se inuicem versùs Orientem au Occidentem, iuuante motu diurno, vt iam diximus, coguntur in eundem locum; sicque vix aliter fieri potest quin exhalationes illæ combustibiles cogantur secundùm longitudinem quandam versùs Polos extensam; vtcumque illæ directè vel obliquè secundum eiusmodi tractum extendantur. Sed & eâdem ratione constat & ampliorem ac densiorem, vt plurimùm, fore vim ipsius materiæ medio spatio inter Polos, quàm circa Polos ipsos; quia hic motus diurnus parùm aut nihil, ibi autem idem motus plurimùm confert ad hanc spissitudinem siue densitatem.

Ponamus ergo iam coaluisse talem materiam in debita quantitate, ac planè illi adesse conditiones omnes requisitas ad ignem concipiendum; imò illa ignem actu concipiat: fiet sanè initium inflammationis eâ in parte in qua densior erit ipsa materia, hoc est circa Eclipticam, si eousque materia illa extendatur, aut certè ea in parte quæ ad Eclipticam magis accedit; nisi causa aliqua extraordinaria cōtrarium efficiat. Quoniam autem subtilissima est exhalatio, percurreret illam ignis celerrimè tendens versùs Polum, & vltra, si vltra extendatur materia; nec tamen ignis ille videbitur simul ac eodem tempore per totam longitudinem; citò enim dissipat partes illas quas corripit, & alias inuadit. Neque etiam, quamuis celerrimus, peruenire poterit ad extremum, nisi post aliquod tempus: stupenda est enim illa celeritas, quâ intra spatium vnus diei percurrit aliquando tres gradus, aut etiam plures illius Atmosphæræ superioris, cuius semidiameter multò plusquàm centupla censetur esse semidiametri Telluris: ita vt longitudo vnus gradus non cedat longitudini integræ diametri corporis terreni, forsân autem longè maior sit: unde iter illius flammæ per vnus diei spatium, tantùm est vt non cedat circumferentiæ circuli maximi eiusdem corporis terreni, sed eâdem forsân longè maius sit. Quam sanè velocitatem non adæquaret sagitta etiamsi decuplo velocior esset quàm esse soleat.

N O T A.

Dicitur Cometa quidam per Septentrionem transiens, motu diurno peragrasse 30. gr. vel plures: quod intelligendum est de gradibus longitudinis propè Polum Eclipticæ assumptis, non autem de gradibus circuli

magni, per quem Cometa motu proprio ferebatur. Facile est autem ut tres vel quatuor gradus circuli magni integrum Eclipticæ signum occupent propè Polum eiusdem, scilicet in distantia sex vel octo graduum ab ipso Polo. Quòd si propius adhuc ad eundem Polum Eclipticæ accederet Cometa transiens à latere ipsius Poli, posset etiam multò plures gradus longitudinis vno die pertransire, quamvis tres vel quatuor tantum gradus circuli magni percurreret. P. N. E. M.

Quoniam itaque exhalatio extenditur plerumque secundum longitudinem multorum graduum, & aliquando ultra quadrantem circuli; necessarium est ut flamma duret per multos dies, & sæpe ultra menses aliquot; præcipuè, quia, propter varias materiæ dispositiones, variè incedit, initio quidem communiter velociùs, versus Polos autem tardiùs, vbi etiam debilior apparet propter defectum materiæ, cuius defectus causam superius assignauimus.

Quia etiam exhalatio illa longa est tantum, cum paucâ latitudine aut spissitudine, instar funis cuiusdam secundum longitudinem suam extensi vtcumque per circulum suæ Atmosphære maximum; fiet sanè ut flamma illa non multum etiam obtineat latitudinis aut spissitudinis. Sed neque eadem flamma multum extenditur secundum longitudinem; quia, ut supra notauimus, quàm citò partes exhalationis currendo corripit, tam citò dissipat. Apparebit ergo illa ex Terris spectata velut stella aliqua rotunda clarioris, aut obtusioris luminis, pro dispositione materiæ; sicque videbimus Cometam, qui nihil aliud est quàm flamma illa depascens celerrimè exhalationes combustibiles Atmosphære superioris. Constat igitur de materia, de loco, seu regione, ac de duratione: nunc de cauda siue barba talis Cometæ dicendum est.

Ad huius stupendi Syrmatis explicationem, præmittemus apparentiam quandam nobis frequentissimam, simillimam autem apparentiæ nostræ, cum causa manifestissima sit ex Optica scientia; nullum erit dubium quin & huius Syrmatis apparentia eodem modo facile possit explicari.

Ea igitur apparentia talis est. Respice cubiculum aliquod multis vndique fenestris, aut foraminibus patens. In eo cubiculo excitetur puluis minutissimus, qualis verrendo communiter excitatur, qui- que rarus quidem sed æqualiter per totum cubiculi spatium dispersus sit. Finge etiam primùm Solem per fenestras, aut foramina directè non lucere, sed indirectè, ac confusè; ut lumen diei mixtim vndique atque æqualiter per totum cubiculum expandatur. Tunc verò nihil planè de isto puluere oculis animaduertes, si rarus sit &

minutissimus, ut posuimus. Quanquam enim puluis ipse lumen diei ad se immissum reflectat ad videntis oculos, tamen confusa est illa reflectio, & vndique æqualis aut similis; atque ita per totum cubiculum æqualis aut vniformis spectatur illuminatio, quantacumque illa sit, modò vniformis. Atque etiam si talis puluis per amplissimum spatium sub dio expanderetur, ac sol per tale spatium luceret æqualiter seu vniformiter, non tamen adhuc animaueretur puluis ille: quia æqualis ac confusa, nec diuersis coloribus distincta illuminatio vllam causat specierum visibilium distinctionem. Finge secundò Solem per fenestras aut foramina directè lucere: tunc sanè apparebit manifestissima eius irradiatio per puluisculi ipsius atomos à fenestra vel foramine directè extensa, à quibus ad videntis oculos reflectetur. Sed neque hoc satis. Finge ergo tandem crystallum aliquod picturâ perspicuâ tinctum, putâ flauum, vel rubeum, quod fenestram vel foramen cubiculi claudat, saltem ex parte; nihil enim refert, siue totam fenestram occupet crystallum, siue partem duntaxat, modo Sol per illud directè luceat. Tunc verò lumen Solis transmissio crystallo, colorem ipsius induet, ita ut eius irradiatio colorata appareat per prædicta pulueris corpuscula, tanquam si talis irradiatio sit Syrma aliquod coloratum quod à crystallo per cubiculum directè extendatur ex aduersa parte Solis. Imò, posito quod talis puluis per amplissimum spatium sub dio expanderetur, idemque à Sole illuminaretur; tunc sanè adhibito crystallo, ut supra diximus, fieret Syrma prorsùs eodem modo quo in cubiculo, nisi quòd ipsum aliquantò debilius appareret, quia idem in media luce, à maiori lumine vtcunque offuscaretur; ita ut nisi crystallum esset satis amplum, & puluis aliquantulum densus, vix videretur syrma illud, nisi ab iis qui eidem proximi adstarent,

NOTA.

Tale experimentum inire, vnicuique facillimum est. At nobis, de Cometis ne somniantibus quidem, idem millies videre accidit in templis maioribus, in quibus esse solent vitra colorata; cum scilicet apto lucente Sole, frequens populus magnum puluerem excitabat. Postea verò cum idem datâ operâ obseruarem, coacti sumus fateri nihil esse quod Cometæ speciem perfectiùs referat: idemque nobiscum proculdubio fatebitur quicumque talem apparentiam attentius obseruare voluerit. P. N. E. M.

Iam verò Atmosphæra superior refert cubiculum; exhalationes, puluerem minutissimum per spatium illud expansum: illæ enim intra Atmosphæram illam continentur, nec ultra euagantur:

Cometa verò partes gerit crystalli pellucidi, atque colorati; quia ignis ille dilutissimus est, atque rarissimus, idémque radios Solis, qui ibi nunquam deficiunt, facile transmittit, & colore proprio inficit, ita vt illi radii post egressum suum è corpore Cometæ, colorem induant mixtum ex colore Solis & eo qui ipsi Cometæ proprius est; nisi quòd color ille radiorum colore Cometæ debilius sit, sicuti & lumen ipsum transmissum lumine Cometæ debilius euadit, quia Cometa ipse aliquid obtinet opacitatis. Quare subobscurius est ipsum lumen transmissum, atque ad ruborem, vel alium colorem hebetem seu obtusum solet accedere. Et hi quidem radii sic colorati, transgresso corpore Cometæ, incidunt in exhalationes seu in corpuscula, ex quibus coalescit Atmosphæra superior, & à quibus ad nos sic reflectuntur, vt caudam, seu, vt aliis placet, barbam efforment, quæ, vt accidit communiter, radiis Solis per foramina translapsis, ex Opticæ legibus, dilatatur sensim procedens à capite ad extremum ipsius caudæ; simulque magis ac magis rarefit, ipsius apparentia, donec tandem vel adeo debilis fiat ob raritatem, vt euanescat: vel prætergressâ spissitudine Atmosphærae suæ, incidat aut infrà, in aërem purum, aut suprâ, in regionem Ætheream ab omni mixtione liberam, vnde nulla fiat ad nos reflectio, propter defectum exhalationis, seu materiæ reflectentis sicque rursus euanescat vltioris caudæ ipsius productionis apparentia.

NOTA.

Eadem caudæ dilatatio potest etiam produci à rarefactione radiorum Solis per corpus Cometæ transeuntium: siue illi radii versus perpendicularem, siue contra, refringantur: quod ex Dioptricæ legibus clarum est.
P. N. E. M.

Neque verò existimet aliquis fieri non posse talem reflectionem ab illis corpusculis, ex quibus constat Atmosphæra superior: eodem enim iure negaret ipse crepuscula tam matutina, quàm vespertina fieri ex reflectione solaris luminis à corpusculis Atmosphærae inferioris: quæ tamen negatio esset absurda. At, inquiet aliquis, in ea superiore perpetuus dies est; ergo & inde perpetua fieret reflectio. Et illud quidem verum: sed reflectio illa, quia æqualis est, conducit tantùm ad hoc vt adiuncta lumini stellarum, noctis tenebras imminuat; nec ab earum lumine distinguitur, nisi contingat eandem diuersi coloris esse, vt accidit in Cometis, atque etiam in phenomenis illis quæ vulgò Trabes vocantur.

Quâ autem ratione fieri possit vt eadem cauda aliquando tota intra Atmosphæræ suæ amplitudinem absorbeat, aliquando autem infra Atmosphæram illam excurrat in aërem, & aliquando supra in Ætheream regionem; ex diuersa illius Cometæ configuratione cum Sole facilè patebit; simulque inde manifestum fiet cur quidam Cometæ comati seu capillati appareant, vel vndique, quod rarò accidit, vel, quòd frequentius est, ex parte tantùm. Si enim Sol respectu Cometæ ita dispositus sit, vt radius ipsius Solis incidens in Cometam, vnâ cum eo radio qui à Cometa tendit in Tellurem, contineat ad Cometam angulum vel rectum, vel recto aliquantisper maiorem, vel non multò minorem, tunc cauda Cometæ, vt plurimùm, tota intra Atmosphæram suam continebitur, eademque tanta erit quanta cùm maxima esse potest, nisi tamen tunc debilis sit Cometa, jamque sit extinguendus: aliàs enim si vegetus sit adhuc, tunc caudam maiorem obtinebit quàm in quouis alio statu cum Sole. Quòd si insuper eodem tempore magna sit spissitudo Atmosphæræ, & exhalationes illius confertæ, sitque corpus Cometæ magnum, atque perspicuum seu diaphanum & lumini Solis facilè peruium; tunc sanè fieri non poterit quin Syrma illud Cometæ per amplissimum cœli spatium extendatur; quanta nempe erit illa linea recta quæ à centro Cometæ ducta intra Atmosphæram, ad partes Soli oppositas, tetigerit primùm inferiorem Atmosphæræ superficiem, atque inde protensa fuerit intra eandem Atmosphæram, donec ipsam obliquissimè pertransierit, perueneritque ad supremam superficiem eiusdem: siquidem per tantum spatium cauda illa & extendetur, & apparebit; vt consideranti, ex legibus Opticæ & Geometriæ, facilè patebit. Ad hanc autem extremam ac maximam caudæ determinationem, manifestum est requiri vt prædictus angulus sit aliquantulùm recto maior: ac proinde tunc ille angulus sub quo spectatur ex Terra distantia Cometæ à Sole, erit acutus.

Quod si Cometa, quoad aspectum nostrum, nimium vicinus Soli fuerit, Sole scilicet propè supra ipsum existente; videbitur cauda decurtata, sed vegeta: quia tunc illa tendet ad partes inferiores respectu Cometæ, simulque eadem & obliquè è Terra spectabitur, & transmissâ suâ Atmosphærà, euanesceat intra supremam aëris regionem ipsi Atmosphæræ contiguam ac proximè subiacentem, ob defectum corporum talem caudam ad nos reflectentium, quæ ultra Atmosphæram suam non excurrunt. Quòd si tunc parua sit spissitudo Atmosphæræ, fieri poterit vt cauda ipsa adeò decurtata appareat vt comam potius quàm caudam aut barbam referat, fietque tunc
Cometa

Cometa comatus siue capillatus ex parte tantum.

Si tandem Cometa, quoad aspectum nostrum, Soli fuerit oppositus, vel non longè ab oppositione distet; simili ratione cauda, transmissâ Atmosphærâ, excurret in Ætheream regionem sibi superiorem, ibique evanescet: & Cometa vel vndique comatus seu capillatus, in oppositione Solis scilicet; vel ex parte tantum: vel cauda breuis, sed vegeta apparebit. Quæ omnia claram habent ex Opticis demonstrationem.

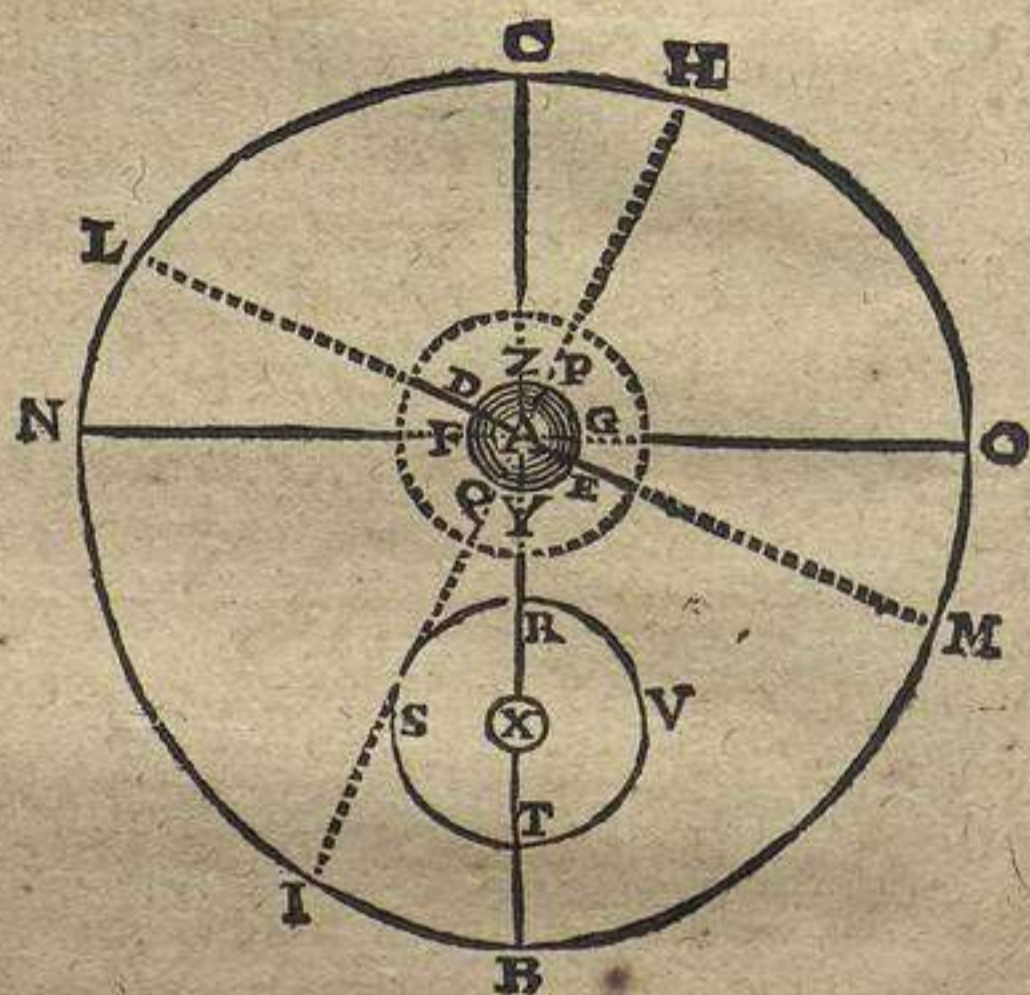
Potest quoque aliquando talis Cometa absque cauda apparere duabus de causis. Primâ, si corpus illius ex tali materia constet, vt flamma inde genita lumen Solis non transmittat. Secunda, si exhalationes Atmosphæræ, in quas incidit illa cauda, non satis confertæ sint ad hoc vt reflexionem sufficientem efficiant.

Hæc de Cometis Atmosphæræ Systematis Terreni, quorum parallaxim si quis aliquando obseruauerit, reperiet procul dubio parallaxi Lunæ longè cedere, forsan etiam duplò vel triplò minorem: Atque ex tali parallaxi inueniet distantiam Cometæ à Terrâ, simulque eidem innotescet terreni Systematis amplitudo. Sed quoniam eiusmodi omnes Cometæ motum aliquem participare debent, extant autem historiæ quorundam aliorum in quibus nec cauda, nec motus vllus deprehensus est, in quavis eorundem cum Sole configuratione: sed ipsi tanquam stellæ aliquæ ex iis quæ fixæ appellantur, visi sunt cœlo affixi per multos menses, etiam absque vlla parallaxi, diurnâ vel annuâ; initio quidem magno ac vegeto fulgore; ac deinde fulgorem ipsum ac magnitudinem sensim deponentes, tandem euanuerunt: Ideò certò pronuntiabis ipsos pertinere vel ad Atmosphæram totius magni mundi Systematis ad hunc nostrum Solem pertinentis, vbi materia densissima est; vel ad regionem stellarum fixarum, de qua nihil dicimus, propter rationes de quibus initio huius operis locuti sumus.

NOTA.

Hic Author non explicat quâ ratione fieri possit vt cauda Cometa non nihil aliquando nunc in hanc, nunc verò in illam partem, curuata appareat. Vnde conicere licet talem apparentiam illius tempore non fuisse notatam. Illa autem præcipuè spectabilis fuit in stupendo illo Cometâ anni 1618. cuius Syrma cum ferè semper rectum appareret, visum est tamen non semel, nunc in Meridiem, nunc in Septentrionem sensibilibiter incuruatum. Sed posito hoc Systemate, satis facile detegitur huius apparentiæ causa Ad hoc autem notetur Systema terrestre non esse omninò

Sphericum, duplici de causa. Prima superius explicata est, cum Author ageret de declinatione Luna. Secunda est quod idem Systema feratur ad motum materiae caelestis, quae eò tardior est quò magis à Sole distat: vnde necessarium est vt inaequaliter pellatur ab ipsa materia superior aër, putà velocius qua parte ad Solem spectat, atque ipsi Soli propinquior est; ac qua parte idem aër Soli opponitur, ab eodemque longius distat integra totius terreni Systematis diametro, ibi tardius pellatur ab ipsa materia quae tardior est. Atque ita cum materia caelestis quae aërem pellit circa partes medias O N, periodum suam absoluat spatio vnius anni; ea autem quae eundem pellit circa partes B Soli propiores, minori tempore; quae autem circa partes remotiores C, maiori: procul dubio disiungeretur aër ipse diuersis motibus impulsus à materia caelesti, nisi idem facultate illa polleteret qua singulae partes sibi ipsi & toti terreno Systemati vniui perpetuò appetunt. At tamen cum vim aliquam patiatur ab inaequali illo impetu, fieri non potest quin hoc etiam capite aliquid de rotunditate sua remittat Systema Telluris & suorum elementorum.



Hoc pacto, cum recta à Terra ad superficiem suo Systemati atque Atmosphaerae superiori communem ducta, eidem superficiem, vt plurimum, obliqua sint: sitque duorum ipsorum corporum contiguorum ac perspicuorum densitas diuersa, poterit sane accidere refractione sensibilis specierum visibilium in superficiem illam communem incidentium, quae refractione nunc huc verget, nunc illuc, pro diuerso situ radiorum incidentium respectu perpendicularium: sic vt aliquando mediae partes Systematis refringantur in vnam partem, extremae autem partes in alteram: quo pacto ipsum sensibiliter incuruabitur. Idem autem effectus sequi potest ex refractione Atmosphaerae inferioris, pro vt ipsa diuersimode afficietur secundum raritatem, & densitatem, à vaporibus & exhalationibus ex quibus illa componitur. Sed & idem effectus sequi etiam potest ex defectu materiae reflectentis, si scilicet illa deficiat versus medias partes ipsius Systematis quibus idem tangit aliquando conuexitatem aeris superioris, vel eandem

subing. editur, sicque aliquid arroditur ex spissitudine talis Syrmatis circa medias illas partes, remanentibus extremis integris: atque ita quod supererit, sub specie falcatâ ex Terris apparebit. P. N. E. M.

EP ILOGVS.

MOnuimus initio non admodum referre, vtrum Terræ Systema simplex esset, an compositum; animatum an inanimatum; quamuis eò opinione traheremur, vt existimaremus idem maximè compositum esse, atque animâ vtcunque sensibili animatum: quod idem de aliis omnibus minoribus Systematis; imò etiam idem de Sole ipso non abs re opinamur. Et sanè quæ hucusque explicata sunt, ea absque tali anima, positis tantum qualitatibus quibusdam vulgò notis, stare potuerunt; præter pauca de Æstu Oceani, ac de Cometis, quæ tamen tale animatû non requirunt necessariò; siquidem Æstus ille priori modo sine anima explicatus est: at Cometæ fiunt in Atmosphæra superiori, cuius accidentia eodem modo rectè explicari possunt, quo Atmosphæræ inferioris, ad cuius accidentia explicanda, Philosophorum sectæ ferè omnes Terram statuunt inanimatam; vt iam supra indicauimus.

Verumenimuerò etiamsi positis omnibus istis Systematis prorsus inanimatis, sed tantum prædictis qualitatibus affectis, omnia rectè succedant; si tamen eadem animata esse intelligantur, tali animâ quæ percipere possit, & quæ sibi suoque Systemati conducant, & quæ nocitura sint; certo-certius est eos omnes effectus, atque illa omnia accidentia quæ hucusque à nobis explicata sunt, & multò constantiora fore, & multò magis regularia; vtpotè quæ à principio cognoscente procedent. Nec refert vtrum anima illa sit in vnoquoque ex minoribus Systematis singularis atque indiuidua; ita vt tot sint animæ numero distinctæ, quot sunt illa Systemata; & vnumquodque propriâ animâ informetur ac regatur: an verò omnium illorum Systematum, atque adeò totius Mundi, vnica sit anima, quæ & quid toti, & quid singulis partibus expediat, prouidere possit. Perinde enim est, siue Sol, exempli gratiâ, suâ sibi singulari animâ informatus, effectus suos producat; putâ luceat, calefaciat, rarefaciat, materiam Ætheream sibi adiacentem intra se excipiat, & remittat, sese ipsum ac totum Systema sibi obnoxium in gyrum circundu-

cat, &c. siue idem Sol omnia illa efficiat virtute animæ cuiusdam vniuersalis totum Mundum informantis atque agitantis, cui ipse Sol tanquam membrum aliquod præcipuum inferuire cogatur, ad ea munia obeunda, ad quæ substantia illius naturâ suâ comparata est. Idem de Terra, Luna, Ioue, Saturno, & cæteris, quod de Sole, iudicium esto.

Porro, hoc pacto, quia Terra, suâ vel vniuersi anima, nouit sibi suoque Systemati non satis esse vt annuâ conuersione, ad totius materiæ Æthereæ motum circa Solem conuertatur, sed conducere etiam vt eadem motu diurno ad ipsum motum annum obliquo, circa proprium centrum circunuoluatur, vt sic successiuè omnes illius partes benigno Solis aspectu gaudeant; simulque vt, ex complicatione duorum istorum motuum, annui scilicet & diurni, ad se inuicem obliquorum, eadem partes alternis quatuor diuersarum anni tempestatum, Veris, Æstatis, Autumni, atque Hyemis, qualitatibus temperentur: ideò illa, Terra inquam, ad talem motum producendum perpetuo & indefesso nisu totis viribus incumbit. Eadem facultate nouit Terra quænam suæ superficiæ partes ad radios Solis directius excipiendos aptæ sint; quænam obliquioribus gaudeant; & quænam diutius iisdem radiis carere possint: vnde illa priores eiusmodi partes Zonæ torridæ; sequentes, duabus temperatis; ac tandem reliquas, duabus Zonis frigidis assignauit.

Ad hoc autem exequendum, præter plurimas facultates quibus pollet ipsa Terra, vitur præcipuè vaporibus & exhalationibus quibus maximè abundat, & quos spontè atque ad arbitrium versus quamcunque partem faciliè emittit, præsertim versus partem Occidentalem; vt sic contrario impetu ipsa pellatur in partem Orientalem, ad exemplum Solis, totiusque magni Systematis, cui addicta est, & ad cuius bonum toto conatu, vnâ cum reliquis omnibus Systematis conspirat. Atque hinc sequitur motus diurnus, cuius acceleratio & cætera ad illum pertinentia, eodem modo se habent, quo in præcedentibus explicata sunt.

Vt verò novos atque novos vapores & exhalationes subinde sufficiat, vitur eo motu, quem pro alterâ maris Æstus causâ superius assignauimus, quo & ipsum mare, & aërem, cæterasque partes liquidas sibi adiacentes lento & continuo motu ad Lunæ motum directo, attrahit & remittit; quo quidem motu Lunæ, saltem tanquam horologio vitur; vt successiuè per omnes sui partes conatus suos tunc exerat, cum aërem suum à Systemate Lunæ premi perci-

pit; vt etiam suprâ pro priori eiusdem Æstus maris causâ, differuimus.

Sed & ipsa Terra sui Systematis partes magis aut minùs rarefaciendo vel condensando, vt sic Systema ipsum Soli propius fiat, vel ab ipso remotiùs, facilè sibi Apogæum & Perigæum constituet; idque eâ mensurâ, atque eo tempore, quo sibi expedire natiuo sensu deprehenderit: putâ si partes Australes propiore Sole egeant, Boreales verò remotiore; ipsa Terra Apogæum sibi constituet circa Solstitium Boreale, Perigæum verò circa Solstitium Austrinum.

Tandem illa eadem Terra, omnibus ritè constitutis, perget in recto illo statu, à quo dimoueri se, saltem sensibiliter, non patietur, cùm promptos atque expeditos habeat suos vapores & exhalationes, quorum emissionem (quamquam ad alias eiusdem facultates non attendamus) ad eundem statum sibi conuenientem reduci facillimè possit.

Cæteros Planetas, aut Solem ipsum persequi, quid attinet? cùm quiuis facilè intelligat ipsos, quando quidem præcipuè mundi partes existunt, non minùs quàm Terram, suæ, vel totius vniuersi animæ obsequentes, in suum totiùsque eiusdem vniuersi bonum, perpetuo conatu, & totis viribus conspirare: atque ad eò ipsos indefinenter operari, vt eum statum retineant, quem, tanquam sibi ac toti mundo conuenientissimum semel obtinuerunt.

N O T A.

De anima Mundi egerunt Platonici, aliique permulti ex antiquis Philosophis: quorum opinionem nec propugnare, nec oppugnare intendimus. Illud tantùm obiter hic annotasse sufficiat, hæc si vera sint, putâ vapores, exhalationes, & cætera eiusmodi corpora tam calida, quàm frigida, sicca, vel humida, à Terra spontè, vt plurimum, seu vi quadam expultrice emitti; & cætera quæ hic & alibi suprâ ab Authore, tanquam verisimilia posita sunt, frustra se excruciare misellos Iudiciarios, ad hoc vt causas pluuiarum, tonitruum, ventorum, & cæterorum eiusmodi effectuum à Planetis, vel ab aliis cœli partibus addiscant; sicque illi longè à se non querant id quod à Terra ipsa quàm incolunt, repetendum est: vel potiùs, quod vir prudens nunquam quæret; cùm certò constet, ignotorum agentium, putâ Telluris ignotæ, spontaneas actiones præciri non posse.

Sed & ex iis omnibus quæ in toto hoc libello proponuntur, quiddam sequitur maximi momenti in tota Astronomia. Siquidem (vti multis in locis

differuit, præcipue verò ubi egit de Apogæis & Perigæis) Telluris, & Planetarum motus tam periodicus, quam diurnus, multis capitibus irregulariter irregularis erit: unde dies Naturales seu Astronomici, qui à motu diurno ipsius Telluris pendent, erunt irregulariter inæquales. Neque tamen alium habemus motum, præter prædictum Terræ diurnum adeò irregularem, quo uti possimus ad mensuranda siue distinguenda tempora in Astronomicis observationibus: nec ratio suppetit aut modus, quo ipsum tempus certò æquemus aut corrigamus, præter motuum omnium irregularem irregularitatem. Cùm ergo tale tempus inæquale sit, & irregulare; fieri non potest quin observationes Astronomicæ sint dubiæ atque incertiæ & ad condendas perfectas motuum cœlestium tabulas, minimè sufficientes. Imò etiam terminus ipse, à quo longitudes cœlestes numerari solent, nempe punctum Æquinoctii Verni, planè incertus est; ut ex iis apparet, quæ de præcessione Æquinoctiorum fusissimè explicata sunt: & nunc terminus ille velociùs, nunc verò tardiùs, absque certâ lege aut regulâ, contra seriem signorum procedit. Unde etiam apud Astronomos occasionem sumpsit motus reciprocus Librationis, seu Trepidationis (ut volunt alii) ab Oriente in Occidentem & ab Occidente in Orientem, quem regularem esse frustra existimarunt; ita ut inde conderent tabulas Anomalie Æquinoctiorum. Ne quis in posterum se iactet de perpetua quadam Planetarum Theoria; seu de motuum Astronomicorum perfectâ scientia: quæ, forsan, tot tamque frequentibus irregularitatibus obnoxia est, causis adeo in abstruso latentibus, ut ipsas detegere, aut etiam intelligere, captum longe excedat humanum.

Neque tamen hæc à nobis dicta sic accipiantur, tanquam si existime-
mus irregularitates illas, etiam simul sumptas, ad multos gradus excrescere: illæ enim & per se singulæ parvæ sunt: raròque simul in eandem partem conspirant: sed contrà, ad diuersas partes tendentes, se inuicem persæpe corrigunt. Atque in vniuersum, illæ, sua ad contrarias mundi plagas reciprocatione, efficiunt tantùm Planetarum aberrationes quasdam, nunc in hanc, nunc verò in illam partem tendentes, quæ, ut plurimum, intra pauca minuta consistunt, nec impediunt quin Medii motus ipsorum Planetarum proximè Veri sint: præsertim si vniuscuiusque Media perodus, ex qua tales Medii motus pendent, non ab vnica, vel à paucis; sed à multis multorum sæculorum conuersionibus, sagaci peritorum Astronomorum industria, deducta sit.

FINIS.

Pondere, Numero, & Mensurâ.

INDEX

Materiarum Aristarchi libro contentarum.

A



Xis duorum motuum quādo in eadem plano existant,	28
Apogæorum & Perigæorum causa,	29
Axis terræ diurnus non semper sibi parallelus,	41
Animæ terrestres facultates,	49
Atmosphæra descriptio,	50. & 51
Atmosphæra superior,	51. & 52
Apparentia terrestris cometarum generationem explicans,	53. & 54
Anima mundi qualis concipi possit,	59
Animæ terrestris, & Systematicæ officia,	60
Astronomicæ observationes dubiæ, cur,	62
Aëris motus periodicus à terræ motu differt,	23
Æolopilâ explicatur actio solis,	11
Æquatoris declinatio, vnde,	21
Æstus oceani causa explicata, 31. 32. & c.	
Æstus maris cur maior quando luna terræ vicinior,	33
Æquinoctiorum præcessio vnde,	33. 34. & c.
Æquator quomodo declinet, aut retineat eandem positionem,	40. & 41
Æquinoctii punctum verum incertum,	62
Æquatio temporum impossibilis,	61

C

Calendarii reformatio ex qua præcessione oriunda,	34
Circulus diei & noctis, quid,	39

Cometarum generatio 48. & deinceps.	
Cometæ quomodo percurrant gradus Eclipticæ,	53
Cometarum Syrmata fusè explicantur,	53
Cometæ explicati ope pulueris in cubiculo à sole percussi,	54
Cometarum prompta extensio, vnde,	52
Cometæ velocitas quanta,	52
Cometarum materia,	52, 53
Cometarum colores quomodo generentur,	55
Caudæ cometæ variæ quomodo appareant,	56
Cometa capillatus, & absque caudis,	57
Cauda cometæ quomodo curuata possit apparere,	57. & 58

D

Declinatio eclipticæ irregulariter irregularis,	22
Dierum diuersitas, vnde,	28. & 29

E

Eclipticæ declinationis mutatio vnde,	
Exhalationes combustibiles similes cometis,	55

F

Fundæ motus qualis,	20
---------------------	----

I

Iudicarij Astrologi quàm miseri,	81
Irregularis irregularitas in astris,	62

L

Luna cur terræ propria,	7
Luna cur non possit ad terram descendere,	8
Lunæ declinatio,	24
Lunæ mutua per terræ motum explica-	

I N D E X.

Librationis motus irregularis,	25. & 26	Sol spongiæ similis,	10
M		Sol expellitur à materia sibi vicina, & vice versâ,	10
Materia mundi qualis,	1	Solis motus compositus,	12
Mundus si sit infinitus quomodo sol mouebitur,	13	Sol mouens materiam cœlestem,	14
Motuum complicatio, compositio, generatio,	13	Solis motus circa centrum, vnde,	15
Motus materiæ cœlestis fit à sole,	14	Systematum motus per circulum magnum,	17
Motus terræ schemate explicatus, & deinceps.	25.	Sol mouet terram,	19. & 20
Motus medii quales,	62	Systema terræ & lunæ figurâ explicatum, 25. & deinceps.	
Materia mundi liquida &c.	1	Stellarum motus tantùm apparens.	35
O		Sol quomodo illuminet omnes partes terræ,	37
Oceani æstus ratio, 31. & deinceps.		Syrmata cometarum quomodo fiant,	53
P		Sol in medio nostri Systematis,	5
Planetæ cuiusuis systema,	7	T	
Periodus motus solaris mensuus,	16	Telluris Systema,	3
Poli motus diurni,	21	Terræ motus diurnus vnde,	19
Periodicum Apogæum quid,	29	Telluris motus diurnus,	18
Perigæum cur circa solstitium hybernum,	30	Terræ 366. reuolutiones diurnæ in anno	23
Præcessio duplex Æquinoctiorum,	34	Terræ duplex motus, & quæ inde sequantur 27. & deinceps.	
Polus Antarcticus explicatus,	37	Terræ motus in Perigæo velocior,	31
Polus illuminationis, quid,	39	Terræ anima,	33. & 59
Polus illuminationis, est polus calefactionis,	41. 42	Terræ motus per eclipticam quid producat,	38. & 39
Præcessionis Æquinoctiorum motus quando in præcedentia,	47	Terræ motus irregulariter irregularis,	62
Planetarum aberrationes,	60	Tabulæ Astronomicæ exactæ impossibiles Astronomis,	62
Proprietas cogens partes systematis,	4	Theoria planetarum exacta impossibilis,	62
Q		Terræ proprietas, trahere & trahi,	4
Quies orta ex variis motibus.	13	V	
R		Vacui fuga vnde,	5
Refractio Atmosphæræ & eius effectus,	58	Venus & alii planetæ cur minùs aut magis accedunt ad solem,	7
S		Velocitas motus aëris,	27
Solis calefacientis officium,	2		
Systema mundi magnum,	2		
Systema terræ natans in maiore, s. &	6		
Stellarum Systema, quid,	8		
Solis motus, quis, & eius virtus,	9		



REFLECTIONES PHYSICO-MATHEMATICÆ,

Cum multa fuerim expertus & occurrerint à prima nostrorum Physico-Mathematicorum editione, quæ Lectorem iuuare possint, ea sequentibus capitibus complectemur, quæ prædictorum librorum sequantur ordinem, eisque lucem inferant; quapropter à Præfationibus incipiam.

CAPVT PRIMVM.

De nouiter Repertis post edita Phænomena.

1. De siclis argenteis.
2. Pes aquæ cubicus.
3. Stellarum Velocitas.
4. Zenonis Achilles contra motum soluitur.
5. Difficultas in ponderando pede cubico aqueo.
6. Grauitas tritici, eiusque numerus.
7. Lapsus facilis in pedis cubici mensura.
8. Longitudines & tempora, quibus pila tormentaria currunt: ubi & de obseruationum difficultate.
9. Vacui facilis introductio.
10. experientia quæ succedit in paruis, non ita in magnis.
11. Altitudo pontis Briuiatum.
12. Centrum grauitatis Trochoidis circa suum axem conuersæ.
13. Methodus generalis centrorum grauitatis.
14. Librorum post nostra Phænomena editorum iudicium.
15. Obseruationum Oceanus.



V M liceat in dies proficere, neque possimus ad veritates Physicas absque longo tempore, & studio peruenire, præsertim ob varias obseruationes quæ difficillimæ sunt, liceat etiam nobis aliqua retractare, & in melius commutare; aliqua etiam noua rursus addere. Quod ita facturus sum, ut incipiam ab iis, quæ in omnibus Physico-Mathematicorum

nostrorum Præfationibus, & in ipsis erratis dicta sunt: quod fiet hocce primo capite, cuius Synopsis præcessit.

Si verò quid omissum sit in alijs libris à me hætenus additis quod in memoriam redeat monebo quoque, ne fortè quis à rei veritate in ipsis obseruationibus aberret. Sed & etiam iuuabit nunc monere quotquot hætenus scripserunt, vel existimarunt coctos lateres leuiorese esse crudis exsiccatis, multum hallucinatos fuisse, nam præter varia experimenta, de quibus alijs locis, nuper etiam cùm laterem hexagonum, (quales ordinantur in pavementis,) exactè bilancibus grano perdentibus æquilibrium, & penitus exsiccatum, quales sunt, quos fornacibus suis committunt, examinassent, illum post coctionem reperi leuiorem vnciâ, vnciæque præterea quadrante & 54. granis.

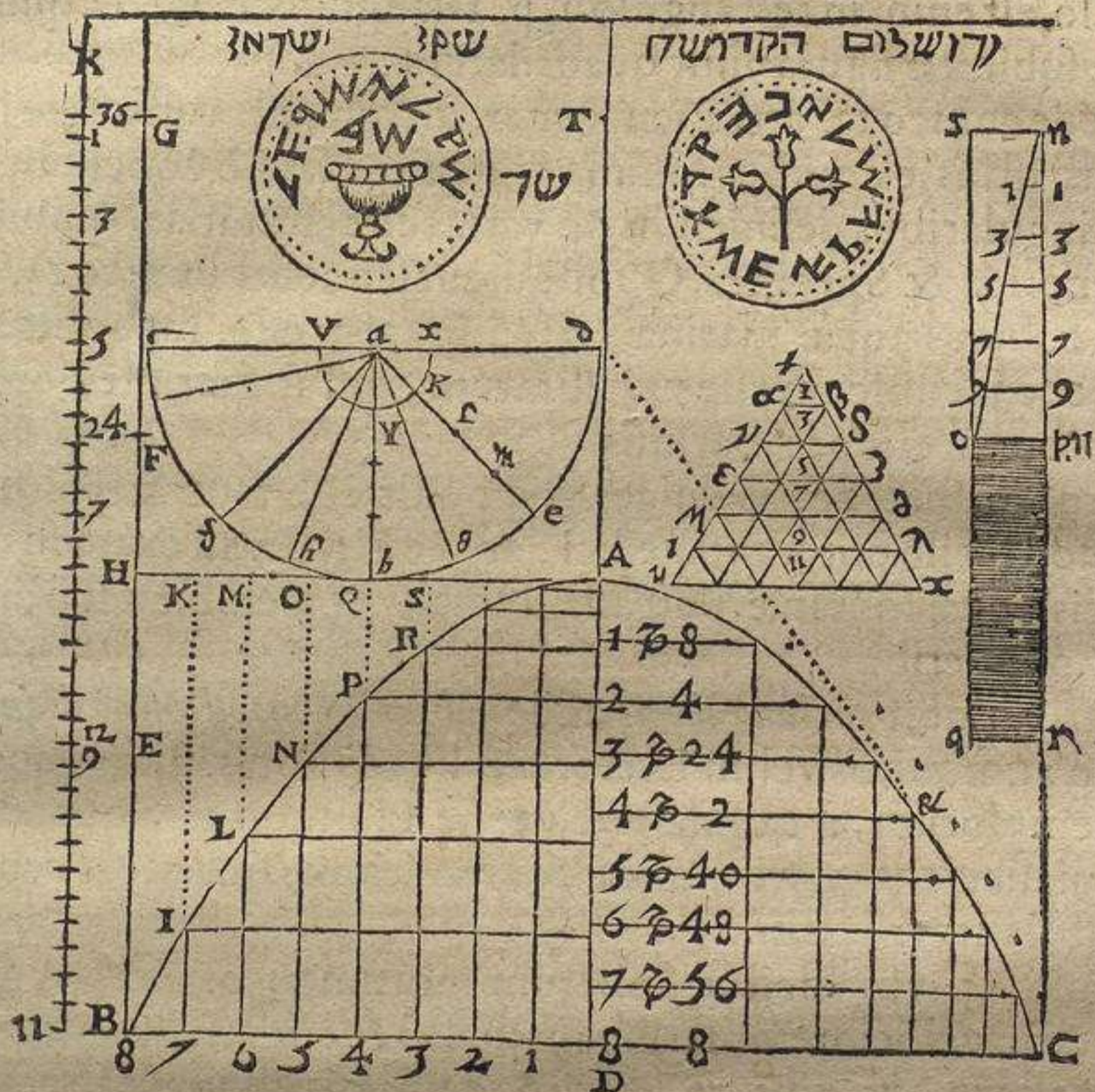
Ante actionem verò pondus illius erat vnciarum $11\frac{1}{4}$ & 6. granorum: idemque censeto de calce stanni, vel plumbi quam falsò dicunt ipso stanno, vel plumbo, quæ vertunt in calcem, absque alterius rei mixtura, grauiorem: de quibus postea.

Aliis verò capitibus ea commemorabo quæ mihi contigerunt ab editione variorum illorum Tractatum, quos iam retracto: ne, si quid minus experimentis cõgruum in illis allatum sit, Lector decipiatur: non enim solummodo charitatis officijs studere debemus, quæ proximi voluntatem ad Deum diligendum erigant, & eius paupertatem subleuent, sed iis etiam, quæ mentem illius ab errore liberent, ne vel illius vmbra intellectum inficiat Theodidactorum, qui Deum vnicè diligunt, rebusque omnibus præferunt veritatem.

Qui verò charitatis officia sibi proponit exercenda, ea paucis audiat ex S. Prosper. l. 3. de vita contemplatiua, cap. 13. *Charitas operosa in omnibus omnino fidelibus, quam fides concipit; ad quam spes currit: cui profectus omnis seruit: ex qua quidquid est boni operis viuit: sub qua obedientia crescit: per quam patientia vincit: propter quam blandimenta carnalia deuotio religiosa contemnit; sine qua nullus Deo placuit: cum qua nec potuit aliquis peccare, nec poterit.*

Omnes igitur à charitate, quidquid cogitauerimus, dixerimus, scripserimus, aut fecerimus, animo Christiano incipiamus; sitque propterea capitis istius primi,

PRIMVS ARTICVLVS, de iis quæ, post errata, fuerit operæ pretium emendare, & quidem primùm initio Præfationis Generalis lineâ 5, restitue, Axis ipse DA sesquidigiti, hoc est octans pe-



dis; qui tamen octans post chartam impressam mihi iusto videtur paulò maior: linea siquidem dupla DT, vt & lineæ ad dextram descriptæ 11, 36, & 8 G, $\frac{1}{2}$, pedis, lineâ quidem DT, dimidiâ verò lineâ duæ aliæ superant. Id autem satis frequens in libris impressis, vt schemata maiora reddantur, ob typorum madorem.

Vbi aduerte me siclum alium argenteum Samaritanis etiam literis inscriptum apud Clariss. virum Angelonum inuenisse, ponderis drachmarum $3\frac{1}{2}$, & granorum $4\frac{1}{2}$, siue granorum 256 $\frac{1}{2}$. quem cum ipse iustis bilancibus examinarim, emendandus est numerus, hoc est addenda sunt 6. grana ponderi paginæ 21. l. de nummis Gallicis: hincque constat nostrum siclum, de quo ibidem, illius siclum 12. granis superare. Cuius scrinia dignissima sunt quæ peregrini videant, omni antiquitatum genere refertissima: quique, cum

aliis multis asseruit se nunquam vidisse siclum aureum: quapropter dubius sum hæcenus num apud Iudeos aurei sicali fuerint in usu, de quo iam Prop. 7. l. de nummis.

In eadem Præfatione puncto 7. scribe, quinque quadrilateris, & triangulo, est enim in rectangulo s, p. triangulus n. i, i. & quinque reliquæ subiectæ figuræ sunt quadrilateræ.

De pede cubico 13. art. Præf. gener. dictum est, rursusque initio tractatus istius, ex quibus summa difficultas facile concluditur in rebus Singularibus definiendis ob varias circumstantias, quibus carent Generica, & Specifica. Quod autem sequente puncto 14. dicatur pes cubicus aquæ marinæ, $73\frac{1}{2}$ librarum esse, supponit aquæ dulcis pedem cubicum esse 72. librarum, qui si fuerit leuior, minuendus etiam erit pes marinus.

Adde quod inter aquas dulces vna possit esse tantisper alterâ leuior: quod facile poterunt medici, atque Physici ad examen reuocare, roris, aquæ fontanæ, putealis, fluuialis, & alembico sublimatæ collatis ponderibus.

Puncto 16. post *rectangulum*, adde *sub ambabus ellipseos diametris*. Articulo 21. monitos velim Lectores reliquas notas initio quorundam exemplorum, à pagina 313. deesse Harmoniæ vsque ad 329. quæ seruiant elegantiori musicæ compositioni: quas notas unicuique postulanti tribuam.

Articulo 25. vbi dicitur stellarum motum 1150. vicibus globo tormentario velociorem, scribe 19150. sed & cum stellas non adeo possis exaltare, vt quis te meritò de nimia illarum à terra distantia possit arguere, cum in sententia veteris Aristarchi; Systema solis, imo & Saturni debeat esse adeo paruum ad stellarum à terra distantiam collatum, vt sit insensibile: hanc autem insensibilitatem eò magis probes, quò magè stellas à terra semoueris.

Porro Tractatum de Rationibus acutissimum Lectori cõmendatum velim vt pote ad plurima vtilissimum, ac veluti ianuam scientiarum, quâ possis etiam difficillima non solum aggredi, sed etiam promouere; quem habes ad calcem Præfationis illius generalis. Ante quem tractatum ad calcem xxviii. articuli, quædam paulò sunt obscuriora, quibus lucem affero.

Primus itaque numerus medius proportionalis inter primam differentiam, & aggregatum omnium terminorum in numeris ibidem allatis in progressionem dupla, est 8. cum enim ipse octonarius iunctus sequentibus numeris 4, 2, $1\frac{1}{2}$ &c. in infinitum 16. efficiat; statuatur 8. 4. 2. &c. 8. igitur est medius proportionalis inter ag-

gregatum omnium terminorum prædictæ progressionis, nempe inter 16. & 4. Itaque scribatur ibidem, sed 8. est medius proportionalis inter 16. & 4. sequitur verò regula generalis.

Vt differentia primæ maioris quantitatis, & secundæ ad primam, ita prima ad omnes simul sumptas, verbi gratiâ, vt 8. ad 16. ita 16. ad 32. Et inter 5.3. vt 2. ad 5. ita 5. ad $12\frac{1}{2}$.

SECUNDVS ARTICVLVS monebit de præcedentis regulæ utilitate, quam cum rebus infinitis adhibere possis, eâ nunc vtemur in Achille Zenonis, quo motum destruere nitebatur, dissoluendo, de quo possis Aristotelem 7. Phys. cap. 14. consulere. Dicebat enim futurum id quod velocissimè mouetur, nunquam attingere posse quod tardissimè mouebatur, si detur motus localis. Verbi gratia, sit A B linea 2, leucarum, super qua equus & testudo ita moueantur, vt equus testudine decuplo velociùs moueatur; sitque D C pars leucæ decima, & D E pars nona: iam equus incipiat currere à puncto A versus B, faciatque A D, decuplum itineris quod facit testudo à C ad D, equus assequetur testudinem, etiamsi semper subdecuplum itineris facientem, postquam $\frac{2}{9}$ percurrerit itineris inter eum & testudinem interiecti, motus initio.



Cùm enim testudo punctum C attigerit, equus attinget D, cùm A D supponatur decuplum D E: sed cùm illa punctum E attigerit, feceritque C E $\frac{2}{9}$ D C, equus idem E tanget, cùm A E sit etiam decuplum D E. Quæ omnia facilè intelligentur, ex eo quòd omnes partes decimæ, & decimarum decimæ in infinitum suppositæ vnicam partem nonam efficiant: vnde multi paralogismi soluantur. Adde quòd tempus eodem modo diuidatur ac quantitas continua, quapropter mirum nulli videatur si tempore finito percurrantur partes lineæ in infinitum sumptæ, quandoquidem tempus illud finitum, eodem modo ac ipsa linea, in partes infinitas diuisum dici potest infinitum, adeo vt hoc sensu infinitum alteri adæquetur infinito.

TERTIVS ARTICVLVS pertinet ad 2. Præfationem Tractatus de mensuris præpositam: ad cuius punctum III. notandum est, si aberretur vno grano in digito aquæ cubico ponderâdo, sequi trium vnciarum errorem in pede cubico, in quo videlicet reperiuntur digiti, seu pollices 1728. quapropter bilancibus exactissimis vten-

dum, quæ grani $\frac{1}{4}$, vel $\frac{1}{2}$, perdant æquilibrium, hac enim ratione si pollicem cubicum ponderes, granum dimidium solius sesquiunciæ faciet errorem, hac in re negligendum.

Porro 400. grana frumenti, quæ ibidem 242. vnciæ granis æquiponderant, ostendunt plura esse tritici grana quæ leuiora sunt vnciæ grano, quàm quæ sint æquipondia: quandoquidem 400. vnciæ grana sunt pondere ad 400. tritici grana vt 5. ad 3. cùm inter ea futura sit æqualitas, si omnia tritici grana quibusdam vnciæ granum ponderantibus essent æqualia: possumus itaque concludere quot grana tritici Vectores inferre soleant in horrea, statim enim atque noueris quot libras gestent, ex hypothesi quòd libra 38. pollices cubicos tritici ad summum complectatur, iuxta nostras obseruationes, libra 15200. grana continebit; cumque vector centum libras dorso ferre possit, tunc 152000. grana feret; vel si 50. duntaxat libras tulerit, erunt grana 76000. & ex onerum numero de cuiuslibet hordei granis iudicium feres. Idemque fiet, si cognito granorum vnciæ numero 100. vel 500. libris contento, facias vt hic numerus sit ad numerum granorum tritici, vt 3. ad 5.

Quod ibidem habetur de Alealmi calculo, quispiam iuxta proprias obseruationes viderit, & iuxta pondus aquæ iudicet: tantùm addo vix in longitudine pedis sumenda plusquàm lineâ nos aberrare posse: supponamus igitur aliquem vsum fuisse pede lineâ, quàm par est, breuiore, hoc est pede 143. linearum, cùm esse debeat 144.

Clarum est cubum primi numeri esse 2924207. secundi verò 2985984. vnde constat hunc illum lineis cubicis 61777. superare: quarum pondus (ex hypothesi quòd aquæ grana cubica 4. sint ad minimum necessaria, vt æquiponderent vnciæ grano, iuxta certas obseruationes) est vnus libræ, 11. vnciarum, 16. scrupulorum & 8. granorum.

Si verò sumatur pes lineâ maior, eodem modo progrediendum, fortèque variæ sententiæ de pedis aquei (aut alterius materiæ) cubici pondere, ortæ sunt ex eo quòd quis pedem paulò maiorem vel minorem sumpserit, licet in aliis circumstantiis nullum studium abfuerit.

Puncto IX. iam cap. 1. istius libri satisfactum est, quippe Româ iustam vnciam Romanam mecum attuli, quam vnicique postulanti sim ostensurus.

Denique quoad perspicilia, quæ vulgò *microscopia* vocamus, videantur obseruationes Fontanæ, Neapolitani, qui mira detegens

animum fecit peregrinis, qui similibus vtentes, medicam & Physicam promouere poterunt.

QUARTVS ARTICVLVS, ad Præfationem in librum Hydraulicorum attinet, quæ lectu dignissima, præsertim ob figuræ sexti puncti proprietates fontium salientium explicantes: sed & quæ præcedunt admodum vtilia pilarum, seu glandium è tormentis militaribus missarum iactibus intelligendis.

Porro quæ de globorum explosorum depressione dicta sunt, retractanda, ob experientias nouas. Cùm enim sæpius curauerim explodi fistulam, vulgò *arquebusiam*, à centum sexpedis, hoc est 600. pedibus, quæ 300. passus communes faciunt, glans 8. vel 10. pedes depressa est sub lineam collineationis, quæ si perpendiculariter, eodem momento quo explosa est, cecidisset, vix maius spatium confecisset.

Rursum, apud Marchionem Doraison, de quo postea, ca. 14. spatium 5. secundorum pila explosa descendit 27. sexpedas sub lineam suam horizontalem; cùmque forsan pulueris excitatio, illiusque perceptio secundum integrum nobis eripuerit; si sola 4. secunda retineamus, vt quolibet secundo pila sexpedas 157½ percurrerit, (certè non plura percurrit) debuit tamen 32. sexpedas descendisse, si tantundem horizontaliter explosa descendit, quantum non explosa: vel igitur aliquid sui descensus ob explosionem amittit, vel nequidem 4. secunda integra in percurrendis 630. sexpedis, sed 3¼. circiter impendit.

Adde iam aliquid, in hoc nostro medio, de casus acceleratione detrahi, spatium 27. sexpedarum, quæ glans in explosione prædicta descendit; adeo vt, omnibus perspectis, necdum velim ab ea sententia discedere, quæ docet 2. grauia, verbi gratiâ, duas pilas tormentarias, quarum vna cadat perpendiculariter à quiete super horizontem, alia verò mittatur horizontaliter, eodem momento temporis eundem horizontem attingere. Verbi gratiâ, si puteus Marchionis prædicti sit 27. sexpedas profundus, vt est reuera, si bene memini, vel etiam paulò profundior, putà 32. pila in agros inter Aquas Sextias interceptos explosa, horizontem, eodem momento quo similis pila cadens, aquæ prædicti puncti superficiem superiorem percutiet.

Est & aliud quod suspicari possim, num Agrimenfor accuratè satis horizontalem depressionem mensus fuerit; vt vt sit, vides quantis difficultatibus experimenta circumsepianur, quantumque debeat illis Physica, qui accuratas obseruationes illi suggerunt.

Nota verò aërem pilæ explosæ occurrentem ei tantundem officere, seu motum illius minuere, quantum ventus eiusdem cum pila velocitatis, qui perpetuo sufflaret aduersus illam in medio non impediante, seu vacuo currentem; nunquid enim idem est impedimentum, vel earundem virium consumptio, siue aërem pila verberet, siue ab eo verberetur? qua etiam de re ad calcem puncti 8. Cùm autem dixi experientiâ constare aquam eò magis descendere, quò tardiùs horizontaliter mouetur; idemque de cæteris grauibus proiectis concludi videatur, moneo nondum obseruationes satis exactas esse, vt quidpiam asseratur.

Sex rationes quæ decimo puncto proferuntur ad probandum vacuum, auxisset Hero septimâ, quam ex fistulis primus nos docuit Clariss. Torricellius, sed quæ non solum probent vacuola disseminata, sed ampla & solitaria nulli corpori permixta, quando quidem cuiuscunque fiant altitudinis, imo & latitudinis fistulæ, mercurius semper effluit, donec altitudo supersit pedum $2\frac{1}{2}$, qui pleni manent; adeo vt si tubus sit 52. pedum & 3. digitorum, 50. pedes vacui futuri sint.

Quanquam vbi dico, *cuiuscunque latitudinis & altitudinis*, velim solùm intelligi de tubis qui fieri solent apud nos, vt enim sæpius monui, non idem contingit in maximis, ac in modicis experimentis: quid enim si fingas tubum, cuius altitudo centum leucarum quo reliquos minores comprehensos existima; sunt enim in rebus omnibus certi fines, quos vltra citràque nil deinceps inuenias: & quemadmodum non vacuatur fistula mercurio plena si $2\frac{1}{2}$. pedes habeat, isque reperitur naturæ terminus, erit etiam forsân alius terminus magnitudinis fistulæ aëre vacuæ, quâ, si maior detur, non possit hæc pati tantum vacuum. Quod tamen inter verisimilia velim, cùm minimè demonstratur.

Quod dixeram de Ponte Briuatum Gallicè *viellebrioude*, sic à Latomis qui construxerunt illum anno 1454. definitur, summam altitudinem esse 15. brachiorum viginti Parisiensibus vlnis æquallium; quibus propter impensas operas soluti sunt aurei 300. quemadmodum ob eiusdem refectionem aliis Latomis anno 1602. aurei dati sunt 500.

Ex cathenis fitulas ferentibus, quibus aquæ hauriuntur, paludesque exsiccantur, de quibus postea, non deest qui motum perpetuum construere voluerit; machinæ figuram vidi, sed vbi venietur ad experientiam, vix dubito quin hoc artificium malè cedat: meminerint vim minorem non agere posse in maiorem, neque
æqualem

æqualem in æqualem: quod si rectè intelligatur, nullus vnquam in his motibus laborabit, nisi fortè principium aliquod nouum hæcenus incognitum reperiatur.

QVINTVS ARTICVLVS, quædam attinget circa Præfationem in Mechanica, & quidem primò quæ III. Puncto de centrīs grauitatis dicuntur, à nobili viro Renato Cartesio inuenta, & quæ IV. Puncto referuntur, ab alio V. Illustr. Fermatio conclusa.

Porro quæ in erratis Synopseos dixeram, ex subtilissima Torricello, nempe quod sit à spatio cycloidali, siue vt apud nos trochoidali, circa axem reuoluto, esse ad cylindrum vt 11. ad 18. emendandum esse. Clarissimus enim D. de Roberual, quem aliàs nostrum appello Geometram, & qui primus omnium Trochoidem ipsam, atque ipsius solida, & eorum omnium centra grauitatis inuenit, & iam ab anno 1634. demonstrata mecum & pluribus aliis communicauit; ostendit in Trochoide primariâ, cuius basis æqualis circumferentiæ, altitudo verò diametro rotæ genitricis, si ex tribus quadrantibus quadrati dimidiæ basis dematur tertia pars quadrati altitudinis, esse vt reliquum ad ipsum dimidiæ basis quadratum, ita solidum trochoidis circa axem conuersæ, ad cylindrum eiusdem cum ipso solido basis & altitudinis. Adde quòd si rationes notæ sint, secundum quas in Trochoide solidorum centra diuidunt axes, notam fore circuli quadraturam,

Multa verò Guldinus de centro linearum, superficierum & corporum habet: sed cum nostri Geometræ centrum quodlibet inueniant, vniuersali methodo, figuræ cuiuslibet planæ, ex notis rationibus tam illius figuræ ad alteram quandam figuram planam, cuius notum sit centrum, quam solidi eiusdem propositæ figuræ ad solidum illius alterius, nihil ampliùs necesse videtur, vt in hac materia laboremus.

SEXTVS ARTICVLVS percurret Præfationes nostras in Ballisticam; primùm igitur quæ dicuntur initio de pilis explosis minimè descendentes, articulo 5. superiore discutiuntur. 2. quæ de Philosophandi nouâ methodo referuntur, vniuscuiusque lectioni subiiciuntur. 3. iam antea diximus de tormentis bellicis. 4. de modis ponderandi aërem c. 6. loquemur.

Porro quæ futura Clar-Torricelli laudaueram V. Puncto huius Præfationis, iam edidit, suisque sphericalibus Archimedes, atque Galilæum promouit. Quod puncto VII. dicitur, iam audio R. P. Claudium Richardum, Apollonii 4. posteriores libros proprio Marte, Clar. verò Golium 3. ex Arabico breui edituros. X. Puncto,

Physicam suam, de qua loquebar, iuris publici fecit ab eo tempore vir Clar. Cartesius. XI. puncto promissum Aristarchum iam habes præ manibus, quem eruditissimis notis solidissimus Geometra Roberuallus illustravit. Perspectiuam similiter V. C. Girard. Desargues sub prælo sudantem, nunc nunc accipies. Quòd si rebus Theologicis delecteris, Vir Clar. Marandæus supra vires laborans, duplex S. Thomæ Compendium Latinum, & Gallicum, perâ portatile, quod integram Theologiam in animum tuum facillimè transferat, propediem editurus est.

A nostris autem Phænominis editis, conatus ingens in inuenienda circuli quadratura, labore improbo impensus est, & 10. libris explicatus, quo proportionalitates nouo modo deducuntur; quippe non solas rationes similes, sed etiam dissimiles inter se comparet. At verò cum neque dederit quadraturam eo modo quo solet à Geometris expectari, cum in ea exhibenda longè, quàm ipsam quadraturam, difficiliora supponat, vel postulet; neque meminerit vllatenus Geometriæ per indiuisibilia, eruditissimi Bon. Cauallieri, quandoquidem primus illam per indiuisibilia methodum edidit, quæ tamen illi præluxisse videtur, nostris Geometris displicuit; qui præterea nonnihil in illo opere requirunt, vel arguunt: idque præsertim, quòd cum opus suum quadraturæ circuli specioso, superbòque titulo insignierit, nihil tamen quod ad rem faciat, præter id quod in ea re hæctenus inuentum est, protulerit: quippe in illud abit necdum solutum problema, quodque forsàn longè difficiliorem, quàm ipsa quadratura, solutionem requirit. Datis tribus quibuscumque magnitudinibus rationalibus, vel irrationalibus, datisque duarum ex illis, logarithmis, tertiæ logarithmum Geometricè inuenire.

SEPTIMVS ARTICVLVS monebit eos, quibus obuiæ sunt plurimarum rerum obseruationes, quæ Physicam, & artes hominibus vtiles promouere possunt, ne vel vnã negligant, easque fidelicalamo descriptas libenter cum iis communicent, qui scientias & artes instaurant, & ad perfectionem euehant.

Quibusdam hæc præeo absque vllò ordine; quisque his vtetur, quas ad suum institutum aptas iudicauerit. A Scolymo nunc incipiam, cuius diameter $\frac{1}{4}$ pedis: cuius sunt folia 160. grana 1345. cumque granorum quædam 40. plus minus capillos; alia 10. alia 4. habeant: si denos vnicuique vnicuique grana villos tribuas, exurunt 13450. Adde Carthamum 15. capitibus in eodem thallo gaurum: quorum vnumquodque totidem floridis foliolis ornatum,

quot habet grana, nempe 92. quibus totidem flores inseruntur: quodlibet verò granum habet 92. capillamenta, flores istius plantæ mixtæ succo citrino tingunt sericum.

Quis non mirabitur naturæ, vel potiùs Dei prouidentiam, qui tanto capillaturæ.artificio cinaras vestiuit? cui non soli homines curæ sunt, quibus vix plures dedit capillos, licet enim capitis superficies pedi quadrato æqualis, capillis densissimis tegatur, certum est non plures habituram, quam 187024. quippe docet experientia quadratam lineam non plures quàm 9. capere: quorum numerum æquat numerus pulsuum cordis, diebus vndecim, 23. minutis primis, & 44. secundis, cùm pulsus quilibet vni secundo responderet, vt mihi contingit. Vnde quispiam aliquando, vel etiam singulis diebus, horis, aut momentis, totidem laudes, & gratiarum actiones authori suo referre possit.

Globus argillaceus, quinque secundis tripedale spatium sub aquâ; plumbeus verò globus vno secundo percurrit; illa verò globi argillofi grauitas est ad aquæ grauitatem, vt 27. ad 16. proximè: hæc autem ratio est paulò maior quàm sesquialtera. Digiti cubici æris, seu cupri pondus est vnciarum 6. vnius drachmæ & 52. granorum: mercurii verò digitalis pondus vnciarũ 9; drachmæ & 14. granorum: aquæ digiti pondus semiuncia, drachmæ 1. & 7. granorum. Later crudus, admodum exsiccatus, ponderis librarum 2½, coctus apparuit librarum 2. & vnciarum 7½, igitur coctione vncias 4½ amisit: omnisque coctio vnicuique libræ vnã ad minimum vnciam eripit. Panis coctus leuior est crudo, 7. vnciis & drachmis 3½, quando crudi pondus est librarum 3. & vnius vnciæ, ac 1. drachmæ: adeo vt paulò plus quàm septimam suæ grauitatis partem amittat: frigidi verò pondus vnciæ quadrante minus est calidissimi pondere.

Apud Hollandos equus 9. hominum vires exæquat; molendini verò ventis agitatalæ 9. equis, ac proinde 81. hominibus respondent: an molendinum aqueum sit robustius inquirent quibus commodum fuerit. Qui volandi cupit artem excolere, proportionem omnium partium corporis auium, exploret; verbi gratiã, Hirundinis longitudo à rostriacumine vsque ad Vropygium, digitorum 3½: cauda digitorum 2. & septuncis, seu 7. linearum: ala digitorum 5½: crassitudo corporis, digitalis; pondus semissis vnciæ, & 54. granorum.

Hinc concludas longitudinem alarum quibus homines vti debeant, qui volare cupiunt, cùm enim Hirundinis ala sit ferè dupla

longitudinis totius corporis, ala quælibet hominis 5. pedes alti debet esse 10. pedum: cætera facile deducas. Quanquam aues aliæ plurimæ sint examinandæ, verbi gratiâ anseres, perdices, columbæ, gallinæ, vultures, aquilæ, priusquam te ventis committas: vereor-que ne muscoli nobis defint, quibus alæ necessariæ, motu ad volandum necessario, concuti possint, sitque futurus in ea re conatus hominum irritus. Fasciculus sulfuratorum ex fago siccâ, vnciarum 2. drachmæ 1, & granorum 47. in cineres redactus, est ponderis 6. granorum; igitur cinis est ad illud lignum vt 220. ad 1. At verò lignum abiegnum, etiam siccum, pondere vnus vnciæ, in cineres 6. granorum reducitur, ideoque cineris istius pondus est ad abietem vt 1. ad 96.

Globi magnetici, cuius diameter digitalis, pondus est 1. vnciæ, drachm. 5. & 53. gran. vnde pondus cubici pedis facile concludas, in quo nempe sunt digiti cubici. 1728.

Granum arenæ Stapulensis æquiponderat 1042. grani vnciæ: quid si quodlibet granum iteratis contritionibus in 20480. diuidamus? sed quis illius exprimat magnitudinem, cum speculorum, vel perspicilliorum polituræ seruiuit. In noua moneta, quæ magnis globis plumbeis extremo sudium ferreorum appensis vtitur, percutitur aurei quadrans argenteus, hoc est illi nota regia imprimitur, spatio 3. secundorum, adeo vt qualibet horâ 1200 fabricari possint.

Cantharus volatu stridulus, sextante pedis à baculo distans, & papyri tæniâ retentus, spatio vnus secundi baculum ambit, atque adeo 4. pedum iter conficit: an rectâ volando absque vlllo retinaculo citiùs, & quanto citiùs volat? fragor explosæ arquebusiæ, seu fistulæ tormentariæ ad 150. sexpedas, auditur quadrante secundi, ante sonum pilæ iuxta aurem percutientis; cum ad 100. sexpedas auditur, tam fistulæ, quam pilæ percutientis sonus eodem momento percipitur; igitur velocitatem pilæ concludes ex velocitate soni vno secundo 230. sexpedas percurrentis; de cuius soni velocitate plura videas cap. 13.

Ne tuum secretum alteri quàm amico propaletur, primum atramentum firmiter permanens fiat ex calce & auripigmento, secundum euanescent, ex palea, vel fœno combustis, quo primum tegatur: ex sapone & atramento sutorio promptè scriptorium parabis.

Horologium secundorum baculus quadrupedalis aciculâ, filo, vel quomodocunque in extremo appensus, suis vibrationibus peregrino suggeret; quod eò iustius futurum, quò baculus tenuior,

& ex omni parte fuerit vniformior: si verò crassior est, celerior erit vibratio. Qui machinis horariis delectantur, possunt vti vibrationibus corporum admodùm grauium, quippe diu vibrantur ante quietem. Cubus aureus 4. digitorum, cuius superficies 16. digitorum, ita potest attenuari variis percussionibus, vt eius superficies sit 534 pedum: sunt autem tenuiculæ auri, vt & argenti paleolę in bilancium, & librarum examine, & in æquilibrio faciendo aptissimæ, cùm vnciæ granum 6. eiusmodi bracteolas continere soleat.

Vesica Carpionis pondere 7. granorum, filo 3 pedum appensa vibratur 60. Suber pondere 19. granorum, magnitudine plumbo 2. vnciarum æquale, vibratur 300. plumbum verò 1800. ante quietem.

Globus aureus ponderis semunciæ & granorum 33; est æqualis globo medullæ sambuceę, cuius pondus, sesquigranum; globus plumbeus eiusdem magnitudinis ponderat vnciæ quadrantem & 49. grana; estque aurum obrizum, seu purum, ad aquam, vt 18; ad 1. ad quam plumbum est, vt 11; ad 1. Alia plura leges sequentibus capitibus.

K iij



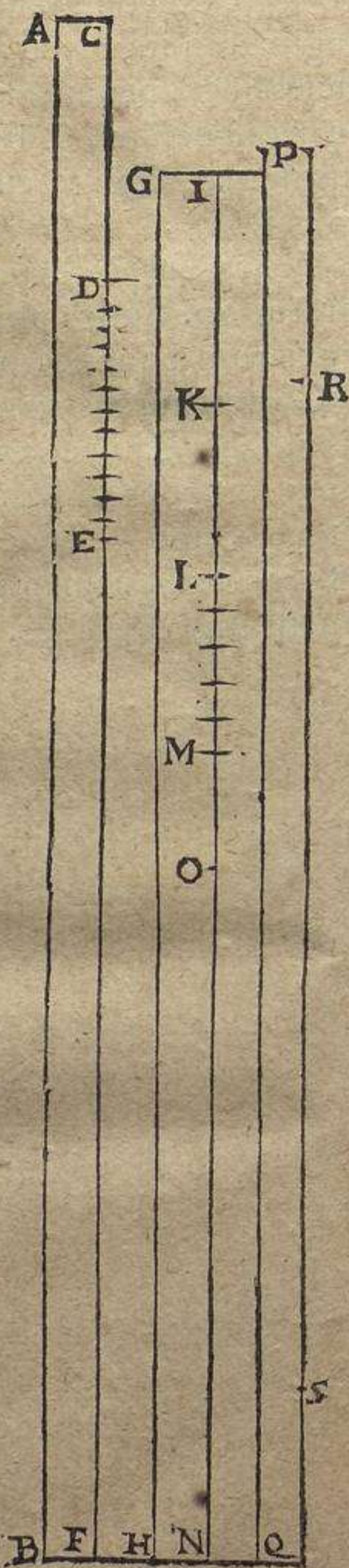
CAPVT II.

De Mensuris.

1. *Pes Gallicus, Parisiensis, Regius.* 2. *Altitudo Tholi S. Petri, & pyramidis Rhotomagensis.* 3. *Palmus Architectonicus Romanus.* 4. *Leuca Gallica quot iugera; quotque leucas & iugera terra superficies habeat.* 5. *Terræ pondus.* 6. *Arenæ pondus & numerus telluri equalis.* 7. *mensura templi S. Petri Romani.* 8. *Iuguris Romani diuisio.*

Breuissimo discursui succurrent figuræ, quibus vnico intuitu quispiam omnia capiat quæ dicturus sum. Repetatur ergo Schema A B, C F, vt qui peregrinantur, huncque libellum circumferre voluerint, omnes alias mensuras ad nostrum pedem Regium Parisiensem referant; cuius semissis fideliter repræsentatur lineâ A B, adeo vt si lineam C F iunxeris in directum lineæ C A, pedem integrum sis habiturus; cuius D E, vncia, seu pars duodecima, quæ vulgò pollex, seu digitus appellatur.

Porro huiusmodi pedes à limine inferiore fenestrarum tholi siue Hemisphærii, vulgò Cupellæ, Basilicæ S. Petri Romani vsque ad pauimentum, 306. numeravi; cumque ibidem me certiore fecerint Architecti Romani crucis apicem à pauimento distare palmis 636. sequitur à prædicto fenestrarum limine ad crucis supremum, pedes 132. interiici, atque adeo pyramide Rhotomagensi 375. pedes altâ, hemisphærium S. Petri 62. pedibus altius esse; licet icon Romani Hemisphærii 20. duntaxat pedibus illam pyramidem superare videatur.



Omitto G H figuræ præcedentis, esse pedis Romani semissem; cuius palmus linea OI, & vncia MO. Cùm autem palmus Romanus Architectonicus ad mensuras ædificiorum Romanorum intelligendas sit necessarius, illius accipe longitudinem, non quidem integram, cùm istius libri pagina non possit eam complecti, sed palmi semissem C B; & Brachii Florentini quadrantem C A, quo cùm vtantur qui fabricant Telescopia, possis intelligere quale sit vitrum 5, vel sex brachiorum, quot videlicet brachiis ab oculo distare debeat.

Afferunt igitur Architecti Romani, testudinis S. Petri altitudinem esse 170. palmorum, hoc est 340. C B, Hemisphærii à pavimento ad crucis summitatem, 636. palmorum: crucis ipsius longitudinem esse 18. palmorum; latitudinem 11. fundamenti profunditatem 80. latitudinem 46.

Quadrans verò Brachii Florentini nostri pedis pollicibus 5 ½ responderet, cùm integrum Brachium sit æquale digiti pedis Regij 21 ¼. vbi monere velim dimidij pedis figuram pag. 88. l. 2. de Motibus Harmoniæ nostræ Galliæ, vnâ lineâ, quàm par sit, longiorem esse.

Palmi Romani Architectorum semissis B A æqualis est pollicibus nostri pedis 4, & sesquilineæ: palmus ergo integer continet nostri pedis digitos 8 ¼. adeo vt iam possit quispiam mensuras Romanas palmis illis explicatas ad nostros pedes vel etiam sexpedas reducere: quandoquidem ex dictis sequitur palmum esse ad nostrum pedem vt 11. ad 16. hoc est vndecim pedes æquales esse 16. palmis.

Quibus præmissis, dico leucam nostram Gallicam 15000. pedibus, vel palmis 21818 ½ constare: qualis est leuca inter turrin Regii carceris, quàm vulgò Bastiliam appellant, & turrin castelli Vicennensis, quæ prima ex latere nemoris occurrit: cùmque iugerum Parisiensis agri centum perticas quadratas habeat; perticam verò supponam 18. pedum, seu 3. sexpedarum, (vt vt in Codice Henrici, quem I. I. puncto Præfationis in librum de mensuris laudavi, statuat 22. pedum) sexpeda verò 6. pedes habeat, sequitur iugerum 900. sexpedas complecti, cum Iugeri quadrati latus sit 30. sexpedarum, & quælibet sexpeda quadrata 36. pedibus quadratis constet: quapropter iugerum 32400. pedes quadratos continet.

Hincque facilè colligitur quot iugera terræ superficies com-

A

B

C

plectatur, quippe diameter illius est leucarum 2290¹¹, cum illius ambitus sit 7200. leucarum, quæ per numerum præcedentem, hoc est per diametrum multiplicatæ tribuunt leucas 16454545¹¹ pro integra superficie terreni Globi.

Leuca verò continet iugera quadrata 6944⁴, quæ in prædictam terræ superficiem ducta tribuunt terræ superficiem 114545454544⁵³³₁₉₆ iugera. Vnde possis colligere quot homines terra nutrire possit, si ex octava parte numeri præcedentis octo iugera pro quolibet homine sumantur; quippe non sis habiturus pauciores quàm 10539797979. Sed & alio modo terræ mensuram habes, si vitando fractiones, terræ diametro 2291. leucas tribuamus, quæ ductæ in ambitum, seu circumferentiam 7200. leucarum, dent leucas quadratas 1648700. terrenæ superficiem conuexæ; hic enim numerus per sextam diametri partem multiplicatus, hoc est per 381⁵, tribuit 6298417200. leucas cubicas pro terræ soliditate: cumque leuca quadrata 225000000. pedes quadratos habeat, terrena superficies, partim ex aqua & terra constans, pedes habet quadratos 3711420000000000.

Denique 15000. pedum leuca cubica dat 3375000000000. pedes cubicos; atque adeo pedes cubicos 212571650000000000000. terra complectitur; cumque pes terræ cubicus 100. libras ad minimum contineat, si præcedenti numero duo zero subiunxeris, pondus totius terræ prodibit: vel si terræ dimidium aquæ tribuas, numerum librarum facile reperies, cum terræ figulinæ grauitas sit ad aquæ grauitatem vt 27. ad 16. vt expertus sum.

Si tellurem fingas esse marmoream, cum expertus sim pedem marmoris cubicum siue nigrum, seu album, esse 139. librarum duntaxat, (non vt aiunt Marmorarii 200. librarum, qui similiter decipiuntur in eo quòd asserant album esse nigro grauius) totius etiam terræ pondus habiturus es. Si verò pedem illū cubicum in puluerem arenæ Stapulensi æqualem comminuas, exurget pulueris numerus 2985984000, cum arenæ 1440. in directum positæ, seque tangentes pedis longitudini sint æquales: numerus igitur 2985984000. ductus in 212571650000000000000. dabit arenæ numerum terreno globo æqualem.

Ne verò quis dubitet qualis sit hæc arena, nouerit pondus vnus grani æquiponderare parti 20400. vnus grani vnciæ, quandoquidem 40. arenæ grana 512. grani vncialis partem adæquant, vt 2. Prop. 1. de Ponderibus dictum est, cumque pedibus Regiis, vel sexpedis Basilicam S. Petri Romæ mensurauerim, placet addere longitudinem

gitudinem illius interiorem esse 486. pedum, seu 81. sexpedarum: latitudinem 279. pedum; maximam Tholi latitudinem pedum 121; proximè. Sed templi Parisiensis B. Virginis longitudo interior est solummodo 346. pedum, latitudo 141. testudinis altitudo 108. cùm templi S. Petri Bellouacensis testudo sit 144. pedum.

Mensuras Basilicæ D. Virginis Carnutensis accepi: cuius longitudo 69. sexpedarum, latitudo 8. Testudinis altitudo 19. Cruciatæ, vulgò *Croisèe*, longitudo 31; latitudo 7. à quibus mensuris parum distant aliæ maiores Basilicæ, quas vocant Ecclesias Cathedralales, qualis est Rhotomagensis Virgini dicata, & S. Audoeni; & Aurelianensis, aliæque plurimæ, in quibus nostrorum maiorum religio, atque deuotio hæctenus spirare videtur.

Cùm Romanum iugerum vetus apud autores classicos sæpius venire soleat, addo hîc illius diuisiones, quæ intelligendis auctoribus necessaria: cùmque in 2. actus illum primò diuiderent, quorum vnusquisque 120. pedes quadratos, putà Romanos complecteretur, qui cum ita iungerentur, vt esset latitudo 120. pedum, & longitudo 240. primo numero in secundum ducto, surgebant 28800. pedes quadrati pro totali iugero. Quibus positis,

Pedes quadrati,

Semisrupulus,	50
2. Scrupuli,	100
4. Siue sextula,	400
6. Siciliqua,	600
Semiuncia,	1200
Vncia,	2400
Sextans,	4800
Quadrans,	7200
Triens,	9600
Quincunx,	12000
Semis	14400
Septunx,	16800
Bes,	19200
Dodrans,	21600
Dextans,	24000
Deunx,	26400
As, vel Iugerum,	28800

Nostrum verò Iugerum eadem ratione diuidere potest quispiam,

quemadmodum libram nostram antea diuisam vides : quod & pedi nostro faciliùs etiam accommodare licet, cùm iam in 12. digitos diuidi soleat.

CAPVT III.

De Ponderibus & Mensuris.

1. Vncia Romana & Veneta quantò Parisiensi minor. 2. Libra Gallica more veteri Romano diuisa. 3. Ponderus grani papaueris & sinapis. 4. Ponderus pedis cubici aquæ, inuentu difficile. 5. Circulus Quadrato comparatus. 6. Onus Baiuli quot grana tritici contineat. 7. Ponderus medullæ sambuci, auri, plumbi, & cerasi.

CVM sim expertus nostram vnciam 45 granis nostris vncialibus vnciâ Romanâ quam mecum attuli, & etiamnum seruo, grauiorem esse; vt & granis nostris 18. Venetorum vnciam superare, clarum est non omnes vncias æquales esse, quod Villalpandum fefellerat; cùmque Romana totidem, ac nostra, grana, vt pote 576. contineat, facilè concluditur eandem inter hæc grana, rationem esse, ac inter vncias.

Tametsi verò veteris libræ diuisionis errata paginæ 8. l. de ponderibus, in emendationibus erratorum correctâ fuerint, ne tamen folium illud correctionum ad illorum manus peruenerint qui librum emerunt, hic eam diuisionem repeto, vt quemadmodum libra nostra ponderalis in 16. vncias diuiditur, vel in grana 9216. ita quoque veterum diuisiones accipiat, hoc est in 12. partes diuidatur, quarum minima, seu duodecima dicitur vncia.

Quòd si quis Romanæ libræ 12. duntaxat vncias habentis diuisiones nostræ libræ diuisionibus opponat, videbit quot granis quælibet pars nostræ superatura sit quælibet partes Romanæ.

*Vetus libra, siue Afsis diuisio, libra Parisiensi
accommodata.*

<i>Vncia.</i>		<i>Grana.</i>
Vncia, 10. drachmas, & ;	continet, vel	768.
Sextans 2. vncias & ;		vel 1536.
Quadrans,	4	2304.
Triens,	5 ;	3072.
Quincunx,	6 ; & 2. grana,	3430.
Semis,	8	4608.
Septunx,	9 ;	5376.
Bes,	10 ; ferè	6144.
Dodrans,	12	6912.
Dextans,	13 ;	7680.
Deunx,	14 ;	8448.
As, seu libra,	16	9216.

Vulgaris vnciæ nostræ diuisio in 8. drachmas, aut 24. denarios clara fati: cumque vncia granis 576. constet, quorum Hispanica pistola, Italis *doupia*, 126. Romana 124. & aliæ Italicæ contineant, quispiam facilè concludet quale sit granum vnciæ Parisiensis: quod si libeat vlteriùs diuidere, 40. Sinapis grana exæquat; vel papaue-
ris grana rubra 350. iuxta obseruationem pag. 28. libri de ponderi-
bus: granum verò Sinapis æquiponderat 512. arenæ granis, de qui-
bus antea.

Quæ pauca sufficiunt ad omnia cuiuslibet Prouinciæ, seu Re-
gni pondera intelligenda, præsertim vbi pedis aquei cubici pon-
dus innotuerit, ad quod cætera corpora referantur: vix enim di-
uersarum aquarum dulcium grauitas differt, vtcumque vna sen-
tiatur stomacho fauentior, alia noxior, vnde falsum de illarum gra-
uitate iudicium.

Aquæ verò pes cubicus 70. librarum à quibusdam existimatur:
ab aliis 72. vt capiat 72. heminas Parisienses: hemina verò aquea,
24. digitos cubicos complectatur, sitque vnius libræ: vnde cubi-
cas aquæ lineas 4 ; ad vnciæ granum æquandum necessarias esse
sequitur, sunt enim in pollice cubico, 1728. lineæ cubicæ, quot
sunt in pede pollices.

Quando pes aqueus supponitur esse librarum, 70 ;, digitus aquæ

cubicus est 5. drachmarum & 16. granorum; vnicum verò granum digito additum, vel ei ablatum auget vel minuit pedem cubicum, 3. vncijs, seu granis 1728. Quapropter qui statuit pedem librarum duntaxat 70., oportet eum inuenisse digitum cubicum, 376. granorum: quod cum singuli vasculo cubicum aquæ digitum continente possit experiri, non est quòd ea de re pluribus agatur. Adde tamen me pedem aquæ cubicum vix iam, 68. librarum inuenire: quod ita probo. Tubus longitudine pedalis, cuius interior basis digitalis, vix ponderat 6. vncias, cumque cylindrus æquè altus, cuius basis pedalis, eum 144. contineat, quippe cylindri æquè alti sunt vt bases; basis verò, vel circulus, cuius diameter pedalis, 144. circulos, quorum vnaquæque diameter vnus est digiti, complectitur; vnde sequitur tubum tam longitudine, quàm base pedalem, 54. libras pendere.

Notum est autem circulum ad quadratum circumscriptum esse vt 11. ad 14. proximè, quapropter vt 11. ad 54. ita 14. ad 68. .

Cumque 6. vnciæ paulo grauiores esse videantur illo cylindro aqueo longitudine pedali, crassitudine verò digitali, absque sensibili errore; pro $\frac{8}{11}$ substituere possumus. Quo pondere supposito cuncta quæ de pedum cubicorum metallicorum, & aliarum rerum in nostris libris dicta sunt, minuenda, pro ipsius aquæ, cuius grauitati comparabuntur, imminutione.

Hinc fit vt si pede cubico, 72, hemina Parisienses contineantur, Hemina pondus non sit exactè libræ vnus, sed 28. vnciæ grana desint: vel si fuerit vnus libræ, pes cubicus Heminas 68. solummodo complectatur.

Nunc etiam cum exactis bilancibus digitum marmoris albi cubicum examinauerim apparuit digitum cubicum aquæ Rongianæ, in qua eum ponderaui, esse tantum, 5. drachmarum & 19. granorum, vnde concludi possit pedem istius aquæ cubicum vix superare, 71. libras, drachmam & quædam grana, neque multum aberrabit qui iam 70. librarum dixerit. Notandum etiam vina quædam etiam generosissima, aquâ esse grauiora, vt constat experientiâ, licet vulgò ferè æquiponderent, aut paulo leuiora sint: nunquam verò liquorẽ vllum reperi aquâ duplo leuiorem, vt vt sæpius aqua vitæ, vel spiritus vini opere chymico volatilis effectus fuerit.

Porrò sum expertus apud aurifabros Romanos nostram vnciam solis, 43. granis nostris Romanam superasse; quam tamen superat, 45. granis, vt dixi, cum vnciam istam, quam mecum ex officina monetali Romana attuli, cum vncia nostra comparo. Quòd

vnde contingat vix cogitare possum, nisi quibusdam particulis imminuta fuerit vncia, licet in arculâ seruata, quòd plumbea sit, & ita duo grana sui ponderis amiserit, nisi potius existimes aurificis vnciam 2. quàm par sit, granis fuisse leuiorem,

Nota verò rectè pedis aquei pondus inquiri beneficio pedis alterius materiæ, verbi gratiâ, marmoreæ, plumbeæ, &c. vel ope cubi digitalis, cuius grauitas exactè cognoscatur in aëre; hic enim cubus digitalis in aquam demissus, & iustâ bilance probatus ostendet aquæ digitalis, vel cuiuscumque alterius magnitudinis exactam grauitatem: solâque supererit difficultas vt corpus siccum & non fluidum, verbi gratiâ, plumbeum vel æneum, sit perfectè cubicum, aut aliquam figuram cognitam habeat, quæ possit ad cubum exactè reduci: quæ omnia cum inexpertis facilia videantur, ab iis qui summam agnoscunt obseruationum quibus nil desit, difficultatem, *ἀδύνατα* meritò indicantur.

Neque debet quisquam in obseruationibus quærere summam certitudinem, aut præcisionem, quæ sensibus minimè conuenit, sed intellectui, qui iuxta diuinas ideas veritatem inquirat, & inuentam ardentissimè complectitur. Vt vt sit, vnusquisque grauitatem pedis cubici quam repererit, sequi potest, siue 72. librarum; siue 70. siue 68. &c.

Quibus positis, facilè concludas quanta sit aquæ grauitas, quæ flumen, aut ipsum mare compleat, dummodo aquæ magnitudo nota fuerit; sed & quantum aquæ pondus sub quibusue pontibus quorumcumque fluuiorum quotidie, vel qualibet horâ transeat, si currentis aquæ velocitas, nota fuerit; est tamen ab errore cauendum, ne profundior aqua tardiùs quàm superior moueatur: insigniter siquidem errabitur, nisi velocitatum illarum ratio habeatur.

Omitto plurima quæ facili negotio concludet qui nouit rerum pondus: verbi gratiâ, cum frumenti & hordei grana multa exæquent vnciæ grana, baiuli dossuarii triticum vel hordeum in horrea ferentis onus si cognitum fuerit, putà centum librarum, quot grana deferret definietur; cum enim libra constet, 9216. granis, supponamusque quodlibet tritici granum æquipondium cum vnciæ grano facere, centum librarum onus tritici, vel hordei, 921600. grana continebit.

Scio quidem ea grana non esse ponderis eiusdem, sed concludere nil vnquam poteris, nisi prius inæqualia reduxeris ad æqualitatem, vt ad exemplar, & æquitatis, ac iustitiæ matrem, cuius origo vnitatis.

Nota aurum ad medullam sambuci eiusdem magnitudinis, esse, vt 214; (& non vt 360. quod in Harmonia corrigendum) ad 1. & plumbum ad eandem medullam, vt 128; ad 1. Cerasum breui caudâ, æquiponderare 25. nucleis: illud autem cum sua cauda esse sesquidrachmæ 2. caudas æquiponderare 2. nucleis, & nucleum esse granorum 3; proximè.

CAPVT IV.

De aqua ex tubis & siphonibus saliente, & de vacuo faciendo.

1. Ratio eadem non semper in Physicis rebus seruetur. 2. Quantum aqua fluat ex dato lumine. 3. Velocitas aquæ fluentis, vel salientis. 4. Aquæ altitudo quanta, vt non fluat amplius. 5. Mercurij fluxus, & altitudo non fluens. 6. Materie subtilis confirmatio. 7. Mercurius in altum profiliens. 8. Quo tempore fluat aqua ex tubo, aut vase quolibet. 9. Quo tempore exhauriatur tubus altitudine, & crassitudine pedalis.

QUod Hydraulicorum paginâ, 46. dictum est de libra aquæ spatio minuti per lineare lumen exeunte, quandiu aquæ perpendiculum quatuor pedum fuerit, quodque deinceps concluditur, eò plus aquæ fluere quò fuerit aquæ perpendiculum altius, idque in ratione altitudinum subduplicata, non existimo verum esse in infinitum, quandoquidem nihil in Physicis rebus occurrere solet, in quo eadem ratio semper, tam in minimis quàm in maximis, obseruetur.

Quod vt in negotio præsentis intelligatur, tubus aliquis adeò longus, siue altus concipi potest, vt non sit aqua tantæ velocitatis capax, quantam ratio altitudinum subduplicata desiderat, quis enim non censeat eam non posse moueri, vel ex tubo exilire duplo, vel triplo celerius, quàm globum ex tormento bellico? cuius nequidem potest assequi velocitatem.

Exempli gratiâ, cum ex tubo quadrupedali semper pleno, fluat aqua ipsi tubo interiori, æqualis spatio 20. secundorum, quoties illius basis digitalis est, & lineare lumen; (quæ basis si foret pedum 376; seu 4320. digitorum, tubus aquam sibi æqualem spatio vnus diei naturalis, 24. horarum tribueret, per 6. Prop. Hydraul.) cla-

rum est aquæ cylindrum crassitudine linearem, spatio, 20. secundorum salientem 144, vicibus longiorem esse cylindro quadrupedali, unde fluit, atque adeo 20. prædictis secundis, siue ; minuti, 576. pedes conficere, cum cylindrus, 576. pedum, cuius basis linearis, sit æqualis cylindro quadrupedali, cuius basis digitalis.

Vt igitur cylindrulus noster aqueus globi tormentarij velocitatem assequatur, quem iuxta meas obseruationes nunc suppono, 784. pedes tempore vnus secundi percurrere; cum 28. continetur, 28. in 784. constat rationem 28. ad 1. duplicatam, & tubo quadrupedali adhibitam, tubum daturam, ex quo, si lex eadem velocitatum perpetuò seruetur, tantâ pernicitate flueret cylindrus linearis aqueus, quantâ volat globus tormentarius è tormento explosus,

Est autem rationis 784. ad 28. seu 28. ad 1. ratio duplicata 784. ad 1. cumque tubus ille sit quadrupedalis, 4. in 784. ductus dabit tubum quæsitum 3136. pedes altum, qui leuæ Gallicæ quadrantem superabit.

Aqua verò vel ex tanta non flueret altitudine, vel si flueret, non eâ velocitate, quâ globus prædictus mouetur. Quanquam minime necessarium est de tanto tubo loqui, superante omnium hominum industriam; quantumuis illam infinitis veluti parasangis prætergrediatur intellectus, qui non solum duplicare potest rationem tubi præcedentis quæsiti & inuenti, sed millicuplare, & in infinitum producere, quemadmodum & aquæ celeritatem augere, sed quæ non ei possit naturaliter conuenire. Qui montem aliquem, aut rupem habet, ex cuius altitudine possit tubus longitudinis, 625. pedum demitti, non sine magna voluptate, & insigni physicæ promotione velocitatem aquei cylindri salientis ex osculo lineari, digitali, vel alio quouis experietur: quod potius expetendum, quàm expectandum.

Naturam in infinitum eandem proportionem non obseruare confirmatur experientiâ, quam primus nos docuit Clarissimus Torricellius; nempe tubum quadrupedalem, verbi gratiâ, mercurio plenum exhauriri vsque ad aliquam tubi partem, non autem omnino: quâ exhaustionem nullo aëre reparatâ, vacuum dari probabiliter concludebat

Cum autem experiri voluerim, nostram obseruationem adeo clarè figuris sequentibus explico, nullus vt sit qui non eam probè satis intelligat, vt eandem, cum voluerit, repetat, si fortè alias à nostris conclusiones hinc eliciat.

Sit igitur tubus vitreus *AB*, tripedalis, aut cuiuscumque maioris alterius altitudinis, nil enim refert: sed neque referret si stanneus, aureus, ferreus, aut argenteus, imo & ligneus esset, nisi quòd cum vitrum sit diaphanum, ascensus & descensus liquorum in eo facile discernerentur, quod in aliis contingere nequit.

Vt tamen propius ad nostras observationes accedamus, sit tubus vitreus *AB* quadrupedalis, cuius fundus *A* ita tubum obturat, vt ex ea parte nullus liquor possit egredi.

Os verò, seu lumen *B* recipiat mercurium donec totus tubus impleatur.

Deinde tubus idem ita inuertatur, vt os *B*, prius digito vel pollice obturatum,

immergatur in

vas *HGI*,

prius mercurio repletum

vsque ad superficiem,

vel lineam *EF*, sub

quam extremum tubi a-

pertum quan-

tò magis de-

primetur, di-

gito postea ex

lumine *D* abla-

to, tantò mi-

nor erit suspi-

cione quæ par-

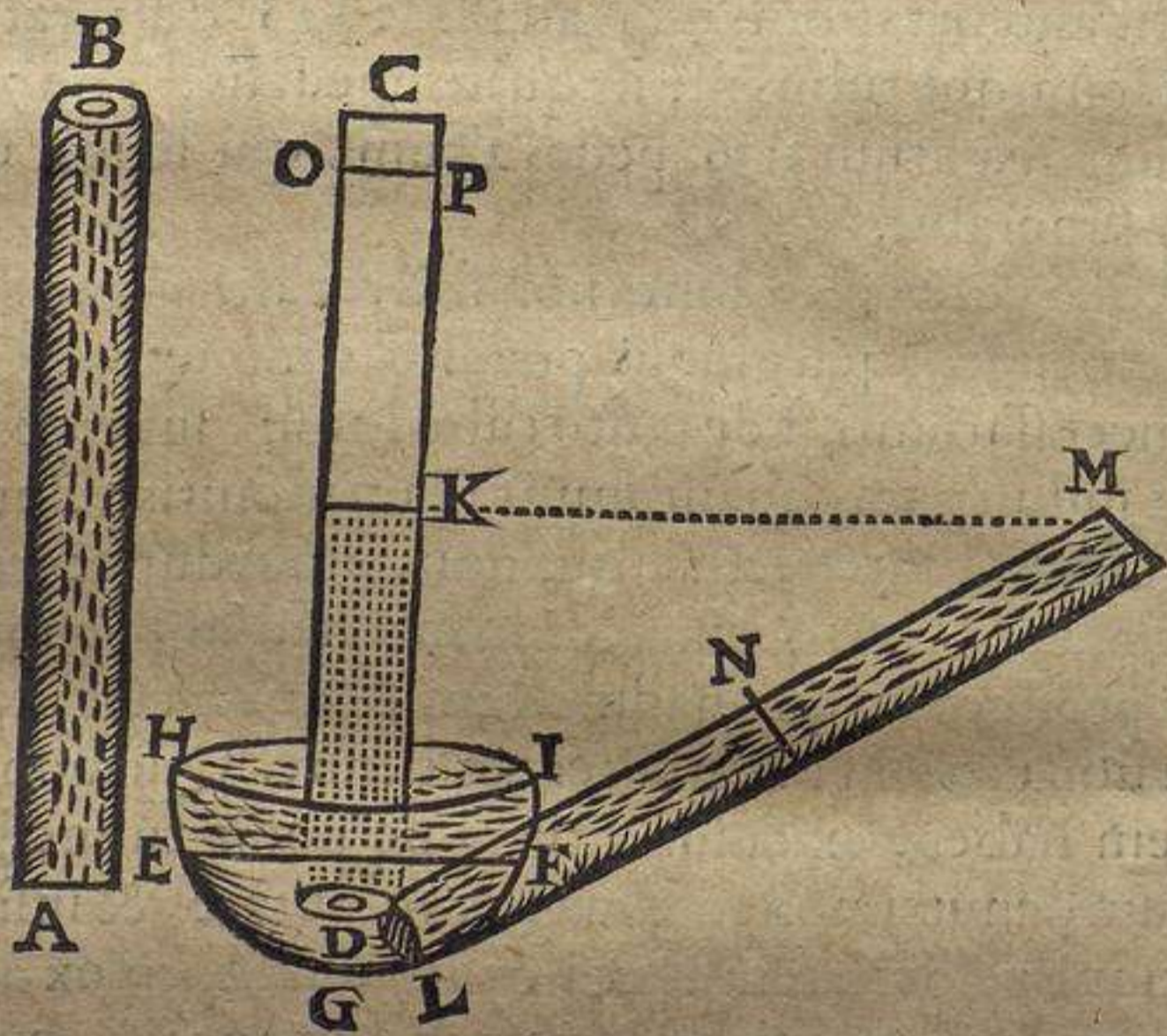
ticula aëris in

tubum *DC* ingrediatur,

quæ resideat in spatio *KC*.

Quoniam nullum est ex ea parte periculum, quandoquidem aëris particulas, inter mercurium & tubi latera conscendentes, quæ, verbi gratiâ, spatium tubi *COP* occuparent, nihil turbarent in obseruatione, vt postmodum explicabitur.

Tubus igitur mercurio plenus *AB*, in tubum *CD* mutatus, siue vasis fundum *G*, tangat, siue non tangat, sed tantum sub mercurii superficiem *EF* deprimatur, depletur à *C* vsque ad *K*, cuiuscumque intelligatur altitudinis *CK*, dummodo pars tubi, quæ cernitur à *K* vsque ad superficiem mercurii *FE*, sit ad minimum pedum



dum 2; dixi *ad minimum*, quòd præter pedes 2; , supersit etiamnum ; digiti.

Quæ mensura naturæ, vt ita loquar, terminus esse videtur, cum idem semper contingat, siue tubi reliquum à K ad C sit 2. pedum, siue 15. aut etiam plurium: adeo vt vacuum à K ad C, non sit factu, quàm si K C centuplò maius esset, facilius.

Quod autem pars tubi K C sit aëre vacua, statim atque descendit mercurius, qui tubum A B, seu C D implebat, ex multis constat; primò quòd lumen D ita sit immersum sub lineam mercurialem E F, vt nulla particula aëris in illud possit ingredi: præsertim cum liceat integro pede extremum tubi D immergere. Secundò, si mansisset aër in tubo C K, ex poris mercurij eductus; vel aliqua particula, versus C fundum, æqualis tubo aëris moles non ingrederetur in illum, qui cogeret reliquum mercurium D K ad remeandum in partem vacuum K C, vt contingit: adeo vt si quæ particula, dum inuertitur tubus, partem O C P subierit, mercurius regrediens non vsque ad fundum C, sed tantùm vsque ad O P lineam, vel superficiem aëris progrediatur, ne duo corpora simul in eodem loco reperiantur.

Tertiò, si tubus C D ita fiat obliquus, & inclinatus, vt extremum C sit eiusdem altitudinis horizontalis cum Puncto K, prout in tubo L M cernitur, cum M K sit horizonti parallela, tunc mercurius vasis E G F, implet tubum L M, hoc est, tantundem in eum immitit mercurii, quantum erat necesse ad implendam tubi partem K C, seu N M. Quò igitur aër abire posset ex N in M perfectè clausum, si vel modica particula in K C mansisset? præsertim cum mercurius non possit ascendere vsque ad M, si quæ priùs aëris pars introducta fuerit.

Quartò, statim atque D lumen ex mercurio trahitur, & accedit ad aëris, aut aquæ superficiem inferiorem E F: (nil enim refert siue aër in H E F I, siue aqua intelligatur;) illico conscendit mercurius vsque ad fundum C, quod sæpenumero frangit, vt obseruatum in tubo 15. pedes alto, cuius fundum non solum confregit, sed etiam vlteriùs per 5. vel 6. pedes ascendit.

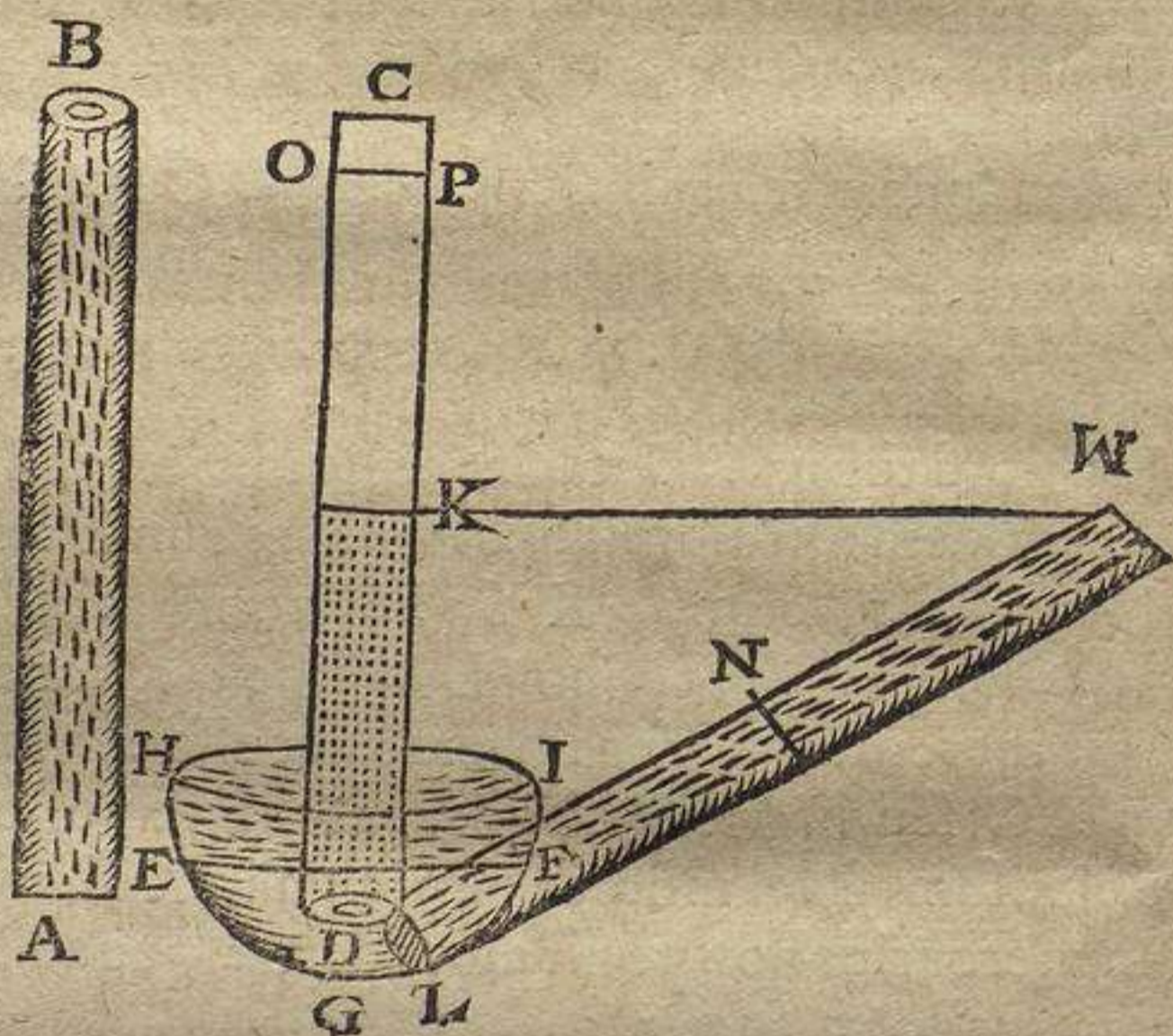
Quintò, si fortè, dum inuertitur tubus A B, ob pollicem, vel digitum, qui non satis firmiter, & perfectè lumen D, claudat, aliquid aëris versus fundum C ascendat, tubus D C inclinatur vt mercurio vase concluso repleatur, mercurio nequit impleri; cumque ex inclinato fit iterum perpendicularis, manet aër in eodem loco prope C, neque sequitur mercurium descendentem ad suam

altitudinem perpendicularem pedum 2 $\frac{1}{4}$, quam nullatenus minueret aër, qui reliquum tubum vacuum impleret: dummodo nulla deinceps aëris ascendat particula; & qui iam ingressus est nullâ ratione condensetur, vel præter extensionem naturalem non comprimatur, aut rarefiat.

Vbi notatu dignum aëris particulas tam mercurio, quàm aquæ mixtas, hoc est, inter partes aquæ, vel mercurii interiectas, non ita premi, vt ex vtraque parte concavæ fiant, sed in globulos conuerti, sphæricularumque, vel cylindrulorum figuram induere, adeo vt concavitates se teneant ex parte mercurii, aquæ, vel alterius liquoris; cuius figuræ ratio non adeo facilis, quis enim dicat aërem esse quouis alio liquore fortiorrem? quis tamé neget corpus illud esse robustius quod alia premit, & illorum figurã mutat, dum suam retinet?

Qui tamen seriò voluerit experiri, commodior erit aqua mercurio supernatans H E F I, quòd sit visibilis, atque adeo possit discerni quâ viâ pergat, quòue modo mercurium sursum impellat, posteaque deprimat: nisi tamen malis ambos illos motus mercurio tribuere. Adde quòd aqua rubro colore tincta naturæ mysterium meliùs detectura sit.

Noui quidem eos, qui nolunt admittere vacuum, siue ob auctoritatem Aristotelis, siue ob quasdam peculiare rationes quibus fulciuntur, nullum non moturos lapidem, vt obseruationi struant insidias, sed cum neque subtiliores partes aëris, quem cum æthere confundunt, neque materiam vllam subtilem reiicere velim, quæ per vitri poros in tubum ingrediatur, aut quæ sugatur à mercurio



descendente, hoc tamen dicam, nos in eo tubo nullum aërem admittere posse, reliqua verò corpora videri solùm ad coniecturas pertinere. Adde quòd illa materia subtilis, cùm per omnia corpora facilè permeare dicatur, posset æquè in tubum per ipsum vas mercurio plenum ingredi, videlicet per lumen D, quam per extremum C, aut quoslibet poros mercurii tubo DB, conclusi, si enim illa materia statuatur ad vitandum vacuum, petitur principium. Priùs enim demonstrandum esset repugnare vacuum. Adde quòd nulla compressio aëris aut alterius corporis deberet fieri maiori violentiâ, quàm illa vi mercurii pedum 2¹, cùm tamen plurimæ aëris compressiones vi minore fieri videantur: quanquam & his oppositis responderi posse vix dubito. Licet autem vacuum nihil existiment aliqui, malunt tamen alii vacuum sub extensionis mathematicæ idea concipere, in qua nullum sit corpus, esse tamen possit.

Vt ut sit, ipsius naturæ, seu potius effectuum diuinæ potentiaë Phænomena nunc aperio: ex quibus multa concludas, iuxta philosophiæ principia quæ tibi persuaseris; verbi gratiâ, si credas vniuscuiusque corporis poros follibus similes, qui embolulorum instar trahant vel pellant quidquid possunt attrahere, vel repellere, dices mercurium porulis suis subtilem aliquam materiam ab externo aëre tubum circumstante secernere, atque vi totius suæ gravitatis attrahere, cùm ipse mercurii cylindrus non possit pedibus 2¹, longior, seu altior esse, quin seipsum frangat.

Vide quæ Prop. 18. Mechanicorũ, paginâ 64. de vi cylindrorum quercinorum, ferreorum &c. dicta sunt, qui seipsis franguntur, vbi ad certam altitudinem peruenerint: quanquam vereor ne ibi sumperim quercini cylindri 100. libris frangendi crassitudinem linearem pro semilineari; quandoquidem, si memini, locus per quem frangebatur, erat lineæ dimidiæ: quo posito, ponderis quadruplum necessarium erit, vt lineam crassus frangatur. Idem de cylindris ex ebena, aliisque lignis Indicis existimo.

Sed est exemplum illustrius argentei cylindri, qui 600. pedes longus seipso frangeretur, quippe octo æquiponderaret vnciis, à quibus frangitur, postquam vnciarum octo pondere super Monochordo sesquipedali tensus, tempore secundi minuti centum vibrationes perfecit: ex quibus facilè de illius tono iudices.

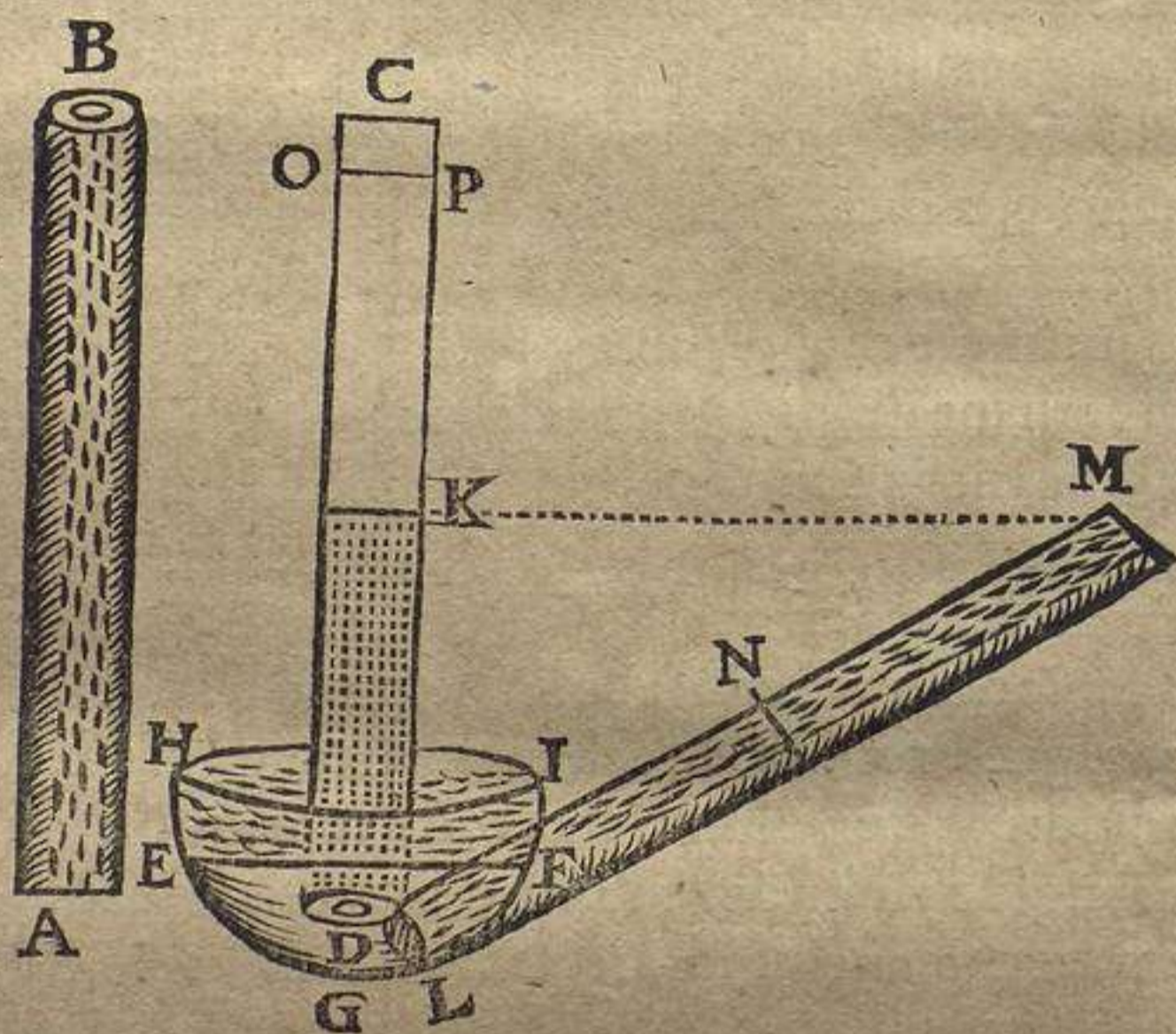
Itaque cylindrus mercurialis non potest maiorem pati resistentiam, quin frangatur, præter eam quæ promanat ex illius 2¹ pedum altitudine quæ sola hîc spectanda; cùm enim pondus illius

varietur pro cylindricæ crassitudinis varietate, idemque sit futurum, siue fuerit basis cylindri pedalis, aut crassitudinis vnius capilli tenuissimi, pondus negligi potest. Si verò modus hic inducendi vacui Galilæo notus fuisset, vacui vim, de qua tot verba pag. 5. dialog. fudit, paucis explicare potuisset.

Porro foret operæ pretium aliquam muscam admodum vegetam & robustam, verbi gratiâ, crabronem, aut vespam in tubo B A includere, priusquàm mercurio impleretur, vt post depletionem, in K C videretur num in eo vacuo, aut, si maius, æthere, viueret, ambularet, volaret, &c.

Quanquam necdum concludere velim non esse K C vacuum,

etiamsi non continuò expiret, sed ambulet, imo vollet; quandoquidem aër in illius corpore inclusus potest expirari, & inspirari; fortèque viribus suis aliquantisper volare poterit, absque fulcro aëris, quemadmodum pila in fundum C impulsa resilire posset, fieretque motus in vacuo.



Difficiliùs forsan explicabitur num bombus à volante produccetur, qui possit à nobis audiri, cùm sonus aliud nihil esse videatur præter reciprocum aëris motum; qui cùm absit in vacuo, quâ ratione in illo vel fieri, vel audiri poterit? nisi tamen aërem ex ore crabronis expulsam, qui tubi latera percutiat, ad id sufficere putemus. Adde quòd si quæ fuerit introducta subtilis materia, fortè sufficiat ad crabronem sustinendum, & sonum efficiendum.

De lumine nullum dubium, quin vacuum O P transuerberet: quod si fieri non posset, nisi propagatione accidētium Peripateticâ,

beneficio interpositi aëris, qui nullus est in OP tubo, nodus videretur absque solutione: quem facile dissoluunt, si non secant, qui lumen contendunt esse motum alicuius materiæ subtilis, quæ omnia corpora permeet;

Prædictis autem obseruationibus fauebit lagena quadrata extremo tubo A, annexa, & agglutinata, cuiuscumque magnitudinis; licet enim æqualis sit cubiculo, statim atque mercurio depleta fuerit lagena in extremo tubo C collocata, perinde vacuabitur, ac reliquus tubus CK, mercurio, vsque ad K descendente, neque in eam aër ingrediatur; tuncque inclusa quæpiam animalia cernentur in aliqua parte lagenæ, vel tubi, verbi gratiâ, super mercurii superficie K, mortuane, an viua, docebit obseruatio: si viua, etiamsi torpentia, benigno manus, solis, aut ignis calore poterunt ad ambulandum, aut volandum prouocari.

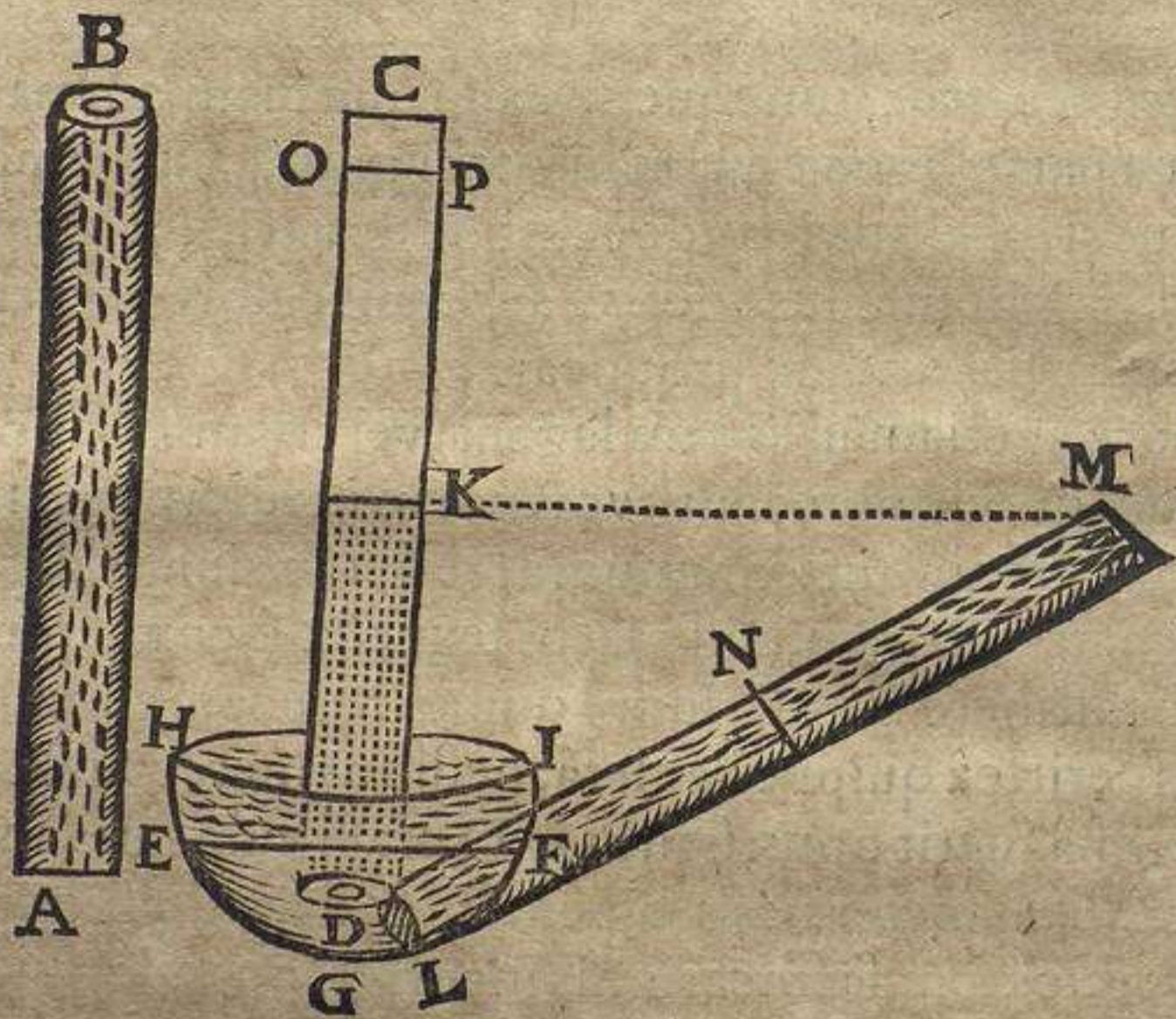
Poterit etiam in eadem lagena, vel etiam in tubo COP, aliquid includi quod comedant, vt tandem medici nouerint quænam vitæ functiones absque communi aëre fieri possint. Cogitent num homo in lagena quadrata, cuius latus sexpedale, conclusus, possit vno minuto sustinere mercurium, qui ad lagenam eo replendam necessarius fuerit; eâ quippe depletâ, pedibus mercurio K insistet: imo nullâ lagenâ fuerit opus, si tubi CD crassitudo satis ampla fuerit, verbi gratiâ, si diameter basis, bipedalis, & altitudo fuerit octupedalis; neque periculum suffocationis incurret, quando quidem Obseruatores illico tubum fracturi sint, vbi quid passus fuerit, vel ipse malleo armatus suum carcerem effringet: satius tamen fuerit felem, aut aliud animal viuacissimum includere, cuius voce, & aliis motibus discat quid in loco aëre nostrate vacuo fieri possit.

Cantharum stridulum, hirundinem, aut aliam auem facile possis includere, quippe videntur robustiores, quàm vt minuto temporis suffocentur à mercurio, quo tubus celerrimè depleri poterit, vt in CK cernitur. Omitto cætera quæ mediteris, vt iam aliud consideremus notatu dignissimum: nempe idem aquæ, aut cuius alteri liquido, quod mercurio, contingere, quoties cylindrus liquidus tante fuerit altitudinis vt cylindro prædicto mercuriali æquiponderet, vt à Clarissimo viro D. Paschal obseruatum, vbi semper cylindrus eiusdem crassitudinis supponi debet, tam in illis liquoribus, quàm in mercurio; hoc est, vbi semel elegeris cylindri basim, seu crassitudinem mercurium includentis, cylindrus aquam, aut alios liquores concludens, debet æqualis esse crassitudinis.

Cum igitur mercurius eiusdem cum aqua molis sit eâ 13. & ferè;

gravior, vt certâ obseruatione comprobauî, quippe est ad aquam exactè, vt $13\frac{219}{387}$ ad 1. parumque absit hæc ratio ab ea quæ est 14. ad 1. hac utemur, ad vitandas fractiones; vnde sequetur aquei cylindri altitudinem pedum 31; æquiponderare cylindro mercuriali pedum 2; sed cum, ex obseruatione, cylindrus mercurialis incipiens à superna mercurii superficie FE,

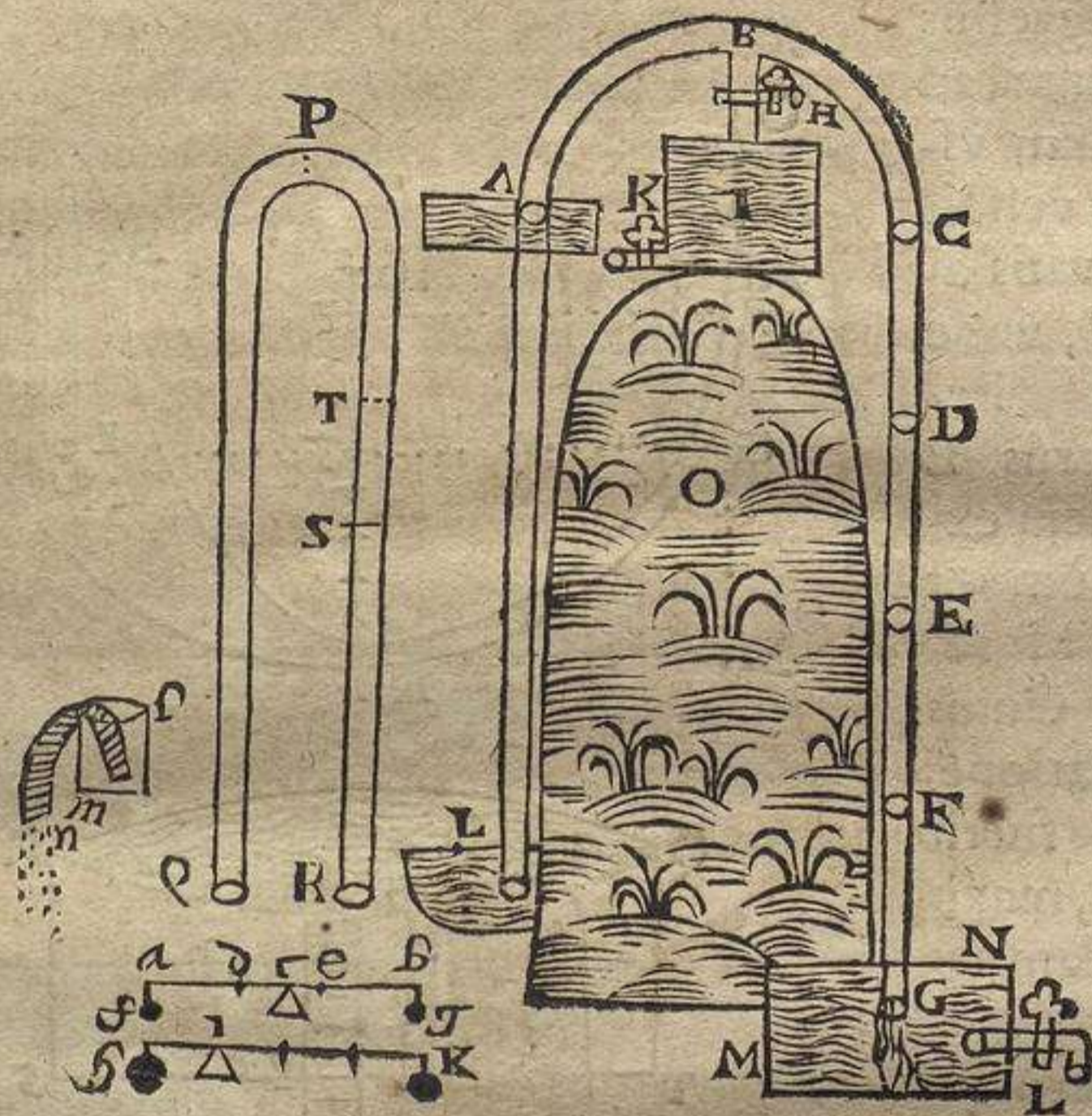
& desinens in Puncto K, pedes 2; superet terriâ circiter parte digiti, seu 4. lineis, si quatuor decies sumas 4 lineas, exurgent digiti 4; quibus si digiti 1; iunxeris, 6. digiti, pedibus 1. 31; additi tri-



buent 32. pedes pro cylindro aqueo, qui non deplebitur, quoties inuertetur, sed perinde plenus erit inuerso lumine B, & in aquam vasis EFG immerfo, ac plenus manet BA inuersus, & in CD conuersus, quoties tubus BA non superat altitudinem pedum 2; & 4. circiter linearum. Sit ergo deinceps altitudo cylindri aquei maxima 32. pedum.

Aqua verò maris cum $\frac{1}{45}$ sit fluuiali, vel fontanâ grauior, cylindrus illius eadem proportione minùs altus erit: è contrario, si liquor aquâ cõmuni fuerit leuior; cumque siphonis, ac tubi prædicti eadem ratio videatur, emendandum est quod 34. & 35. Pnematicæ proposit. vel aliis locis dictum est de translatione aquæ ex vno montis latere in aliud.

Enimvero quoties tubus curuus, vel Siphon in figura prop. 35. $LABCN$ tantus erit, vt crus LAB , vel BCG superabit 32. pedes, non ampliùs fluat, sed aqua, quam intra semicircularem Siphonem ABC cogaris, descendet in fontem L , & in vas

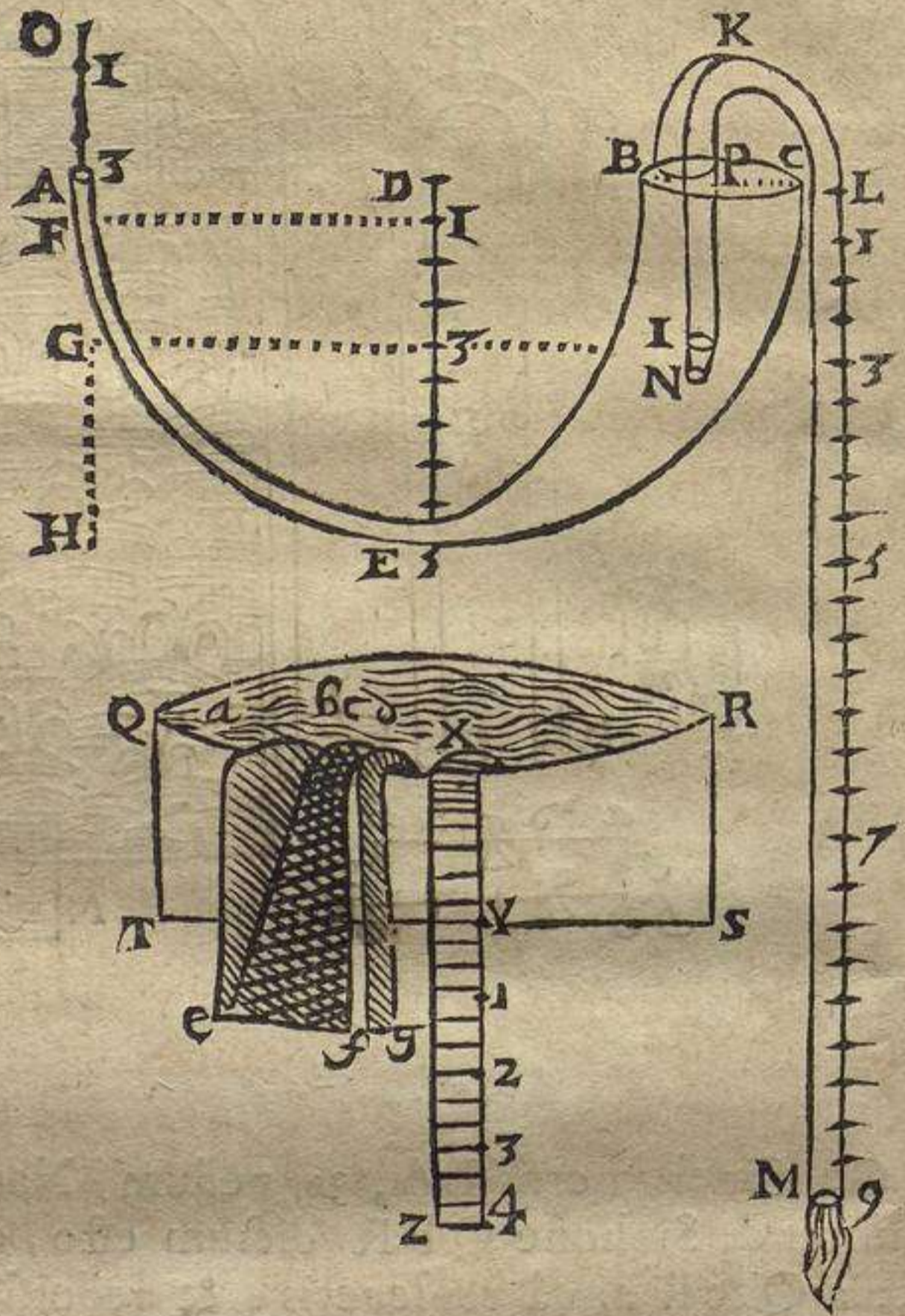


MG , Sit ergo crus LA , 32. pedum, Naturæ terminus: quod similiter de Siphone QPR dictum esto, quem inuersum si per oscula Q & R aquâ repleueris, & reuersi, seu denuo conuersi crura QR in aquam immerferis, labetur aqua ex P per crus vtrumque, donec ad T vel S descenderit, vbi subsistet, si RS , vel RT sit 32. pedum.

Idem etiam censendum de Siphone figuræ 36. prop. N, K M, qui nihil aquæ trahet, si altitudo cruris M L, 32. pedes superet: sit enim verbi gratiâ M 5, pedum 32. aquam ex vase E B C non trahet: & vbi inuersus Siphon osculo M aquâ repletus fuerit, statim atque repositus fuerit eo, quem vides, modo, labetur aqua ex K vsque ad 5. nisi tamen in vas prædictum reuertatur: plenumque manebit crus 5 M, donec aër per M ingressus cogat aquam ad ascendendum vsque ad L, vel K, vel ipsius vasis aquam B C, vnde reuertatur iterum per crus L M, & tandem exeat ex M, cum aër crus K L M repleuerit. Cuius rei obseruatione, si quibus fuerit commoda, maximi faciendam arbitror.

Licet verò tubus 35. pedum vitreus vix fieri possit, quem absque fractione perpendiculariter eleues, tubulum tamen vitreum tubo ferri ductilis, vulgò *fer blanc*, vel plumbi poteris agglutinare, vt aquæ varios motus discernas: potest quoque tubus fieri ligneus; nil refert, dummodo vitrea fistula superiori parti annexa liquidorum motus, & occurfus aperiat.

Cùm autem schema Filtrorum mihi renocet in memoriam, num fortè naturam siphonis imitentur, atque adeo non possit filtrum XZ, sugere aquam vasis, Q R T S, cùm ZX fuerit 32. pedibus altius;



altius; cuius quidem filtri obseruatio me docuit aquam ab eo fugi, licet 35. pedes altiore: sed cum illud totum madidum effecerim, tantumque initio, fortè per horæ quadrantem, stillauerit, posteaque cessauerit, vix scio quid de rei veritate concludendum; fortè siquidem illo horæ quadrante sola aqua stillabat, quam, dum fieret madidum, ebiberat; nec vllam guttam è vase superiore trahebat, vel si traxerit aquam ex vase prædicto, ventus, & aër laciniam panni 35. pedes alti exsiccarunt.

Sed quâ ratione fieri potest obseruatio, cum illa tanta lacinia altitudo non solum æstate, sed etiam hyeme facilè exsiccetur: exsiccatio verò tollat aquæ continuitatem. Sed & aliæ obseruationes ostendunt nequidem à 20. pedum altitudine fugi aquam à lacinia, etiam si ex omni parte aquam imbuerit, quod an ab inductâ postmodum siccitate fiat, viderint Obseruatores, quibus si non æstas, forsan hyems fauerit.

Adde longitudinem, siue altitudinem filtrorum in ratione duplicata quantitatum aquæ, non posse veram esse nisi in altitudinibus modicis, cum in aliis maioribus nequidè filtra sugant aquam. Desinat igitur ingenium humanum à fingendis in infinitum rationibus perpetuis, discatque non vltèriùs rerum prouehi Physicas proportiones, quàm quousque rerum omnium arbiter voluerit, qui singulis rebus peculiare statuit *non plus vltra*.

Vt autem ad tubos rectos mercurio, vel aliis plenos liquidis redeamus, hæc eadem obseruatio liquoribus ponderandis seruire potest, cum sit eadem ratio futura inter illorum grauitates, ac inter altitudines: verbi gratiâ, si tubus vtcumque altus liquorem 45. pedum retinet, liquoris istius grauitas vigesies à mercurio superabitur; qualis fortè possit esse Spiritus vini defæcatissimus. Mitto cætera quæ possunt ex illis obseruationibus erui; verbi gratiâ, quantus sit aëris cylindrus, qui cylindro mercuriali æquiponderet; qua de re ad calcem sexti capitis dicturi sumus.

Cæterum, vt hoc caput cum aquæ fluxu desinat, à quo coepit, cum experienciâ constet tubum altitudine pedalem, crassitudine digitalem, sex vncias aquæ dulcis, seu fontanæ Rongeensis continentem, omninò depleri saltem dimidio minuto, seu 30. secundis, imo sæpius, ferèque semper 26. secundis, atque adeo sordes quasdam interponi, quoties 30. secunda consumit, idque per lumen, siue osculum lineare; (quas quidem vncias tempore 13. secundorum eiicit, cum semper plenus est) facilè concluditur quo tempore quilibet alius tubus, siue maior, siue minor, depleri debeat.

Exempli gratiâ, cùm sit ratio crassitudinis pedalis ad digitalem, vt 144. ad 1. quando quidem circulus cuius diameter pedalis, continet 144. vicibus circulum, cuius diameter digitalis, sequitur tubum crassitudine pedalem, per lineare lumen exhaustum iri tempore vnius horæ, 2. minutorum, & 24. secundorum.

Quod si velis tubum quadratum pedalis altitudinis, fiat vt 11. ad 14. ita 1. ad aliud. Si verò lumen fuerit digitale, eodem tempore tubus vndequaque pedalis, quo pedalis altitudine, sed crassitudine digitalis, per lineare lumen exhaurietur.

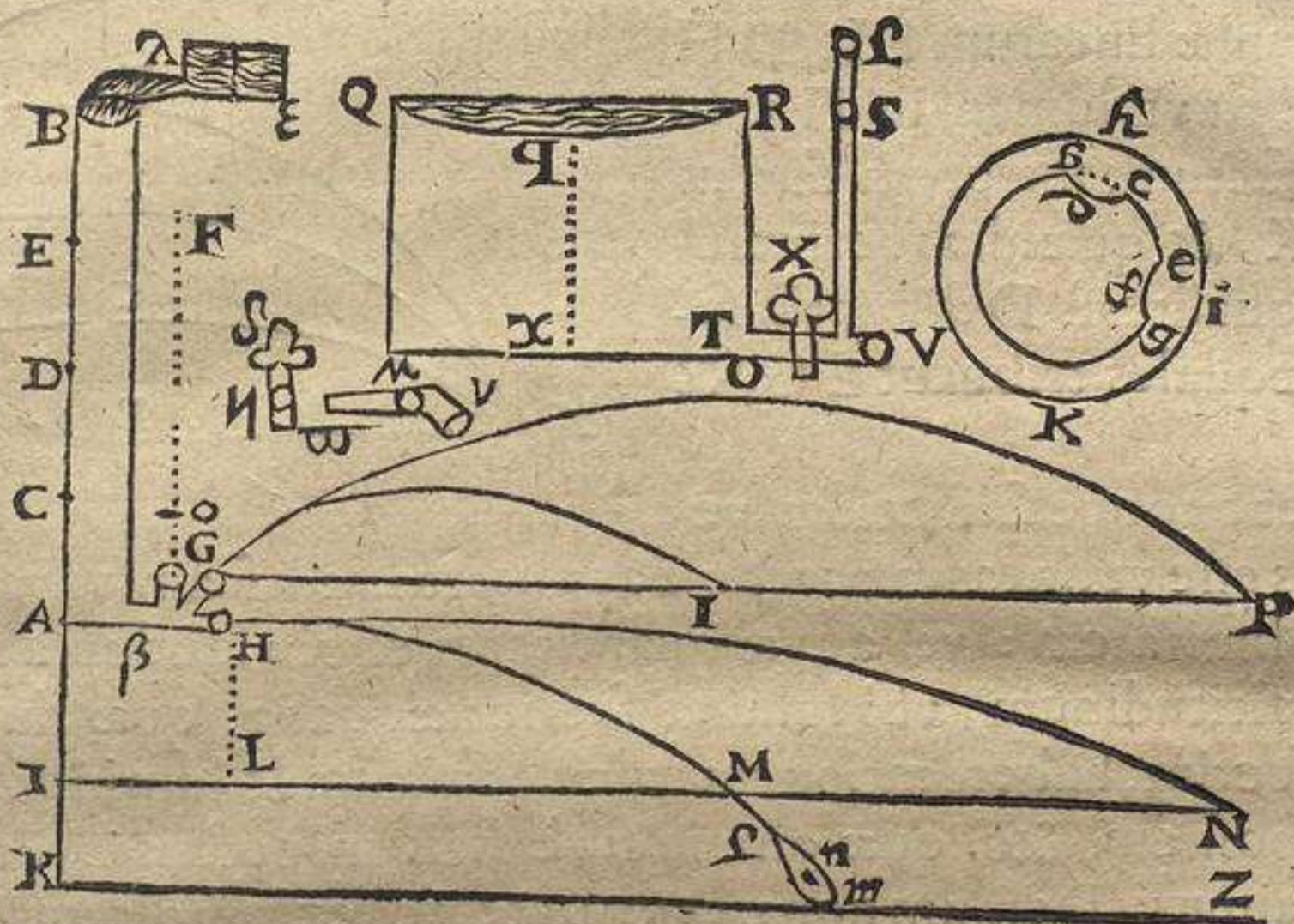
CAPVT V.

De Salientibus aquis.

1. Cur datâ velocitate saliat aqua ex tubo, vel fonte. 2. Vis æqualis altitudinis. 3. Aqua saliens parabolica. 4. Longitudo iactus aquæ. 5. Proprietates parabola salientibus aquis adhibita. 6. Velocitates Salientium. 7. Quâ velocitate mercurius ex tubo pleno saliat, & ipse tubus eo vacuetur. 8. Quis dicendus in physica doctior. 9. Quot experimenta in tubo aere vacuo facienda.

CVM à Prop. 15. Hydraulicorum fusè de salientibus aquis egissem, in eandem cogitationem incidisse Geometram egregium Torricellium ex illius libro deprehendi, quem mihi Florentiæ dedit, Romam pergenti. Quæ omnia vt clariùs intelligantur, repeto figuram prædictæ propositionis, in qua tubus BA plenus aquâ, cuius tanta vis, vt pars aquæ in fundo A, eadem velocitate parata sit egredi per lumen fundo B, vel tubulo H inditum, quam graue cadens ex B in A comparauit in A, quapropter in 2. tubis QT, VS, si Epistomium X aperiatur, aqua ex tubo QR ascendit vsque ad S tubi VS, eodem modo quo globus eburneus ex R in T cadens, & in T reflexus iterum vsque ad R ascenderet: quod & tubo SV contingit, quippe non potest vsque ad S impleri, quin eodem tempore QT repleatur: quod mirabile non vni visum, quâ fieri possit, vt cylindrulus aqueus SV æquiponderet, vel resistat tanto cylindro QT, idque fiat propter solam altitudinum æqualitatem.

Porro cùm aqua seipsam in inuersis siphonibus ad æqualem altitudinem eleuet; nisi resisteret aër, & aqua præuia sequentem impediret, iactus aquæ, vel aqua saliens ex fundo tubi B A, nempe

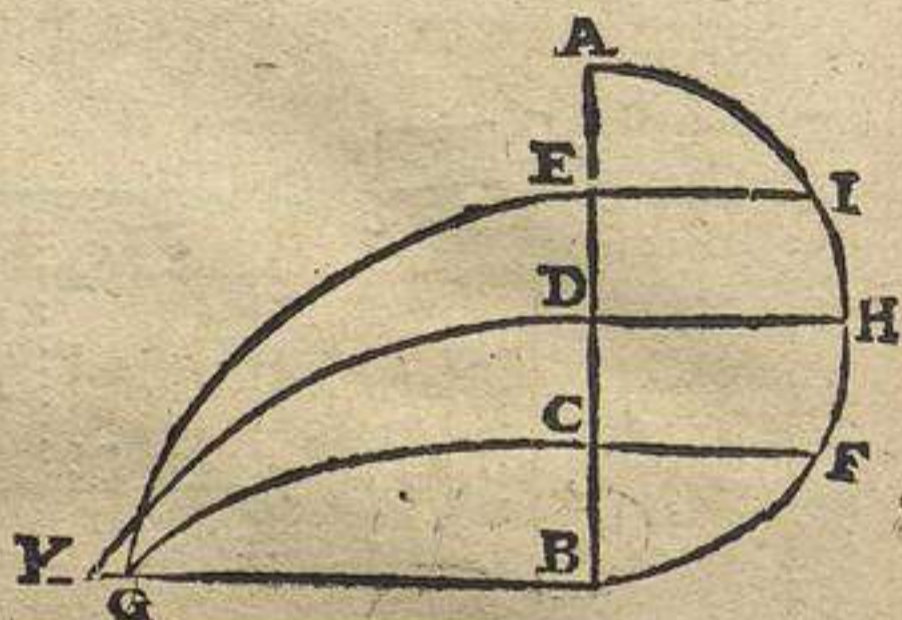


G F, vsque ad B E pertingeret, cùm graue per descensum ex B in A, vim illam acquisierit, quâ rursus ad eandem altitudinem B, demptis omnibus impedimentis, perueniat.

Quòd autem lineæ salientium parabolicæ sint, aut ad parabolam proximè accedant, in mediocribus super horizontem tuborum eleuationibus, constat ex obseruatione, quam attuli prop. 21. vbi linea, quam saliens ex tubo pedali 52. digitos super horizontem erecto facit, est parabola.

Quales autem sint lineæ salientium ex maiori altitudine, prop. 22. dictum est, & figuris explicatum; iamque de nouo mihi fons occurrit cuius saliens crassitudine 10. linearum ex altitudine 12. sexpedarum descendens, ad 6. sexpedas vel alitius ascendit: quam tamen salientem accuratiùs discutiam: sed quales esse debeant, absque impedimento, describit egregius Torricellius, qui docet quantus esse debeat iactus aquæ salientis ex lumine, cuicumque tubi parti, hoc est cuicumque altitudini applicato, cuius methodum, quia facilis, hîc afferro.

Sit igitur AB tubus semper plenus cum tribus luminibus æqualibus E, D, C ; sitque BG horizon, tribus salientibus occurrens; inveniuntur salientium longitudines, descripto semicirculo circa diametrum AB , quandoquidem salientes ex 3. luminibus E, D, C , erunt duplæ linearum EI, DH & CF : itavt lumen in D tubi medio factum, maiorem salientem BK , & quæ alia fuerint lumina æqualiter à D distantia salientes æquales tribuant EG , & CG .



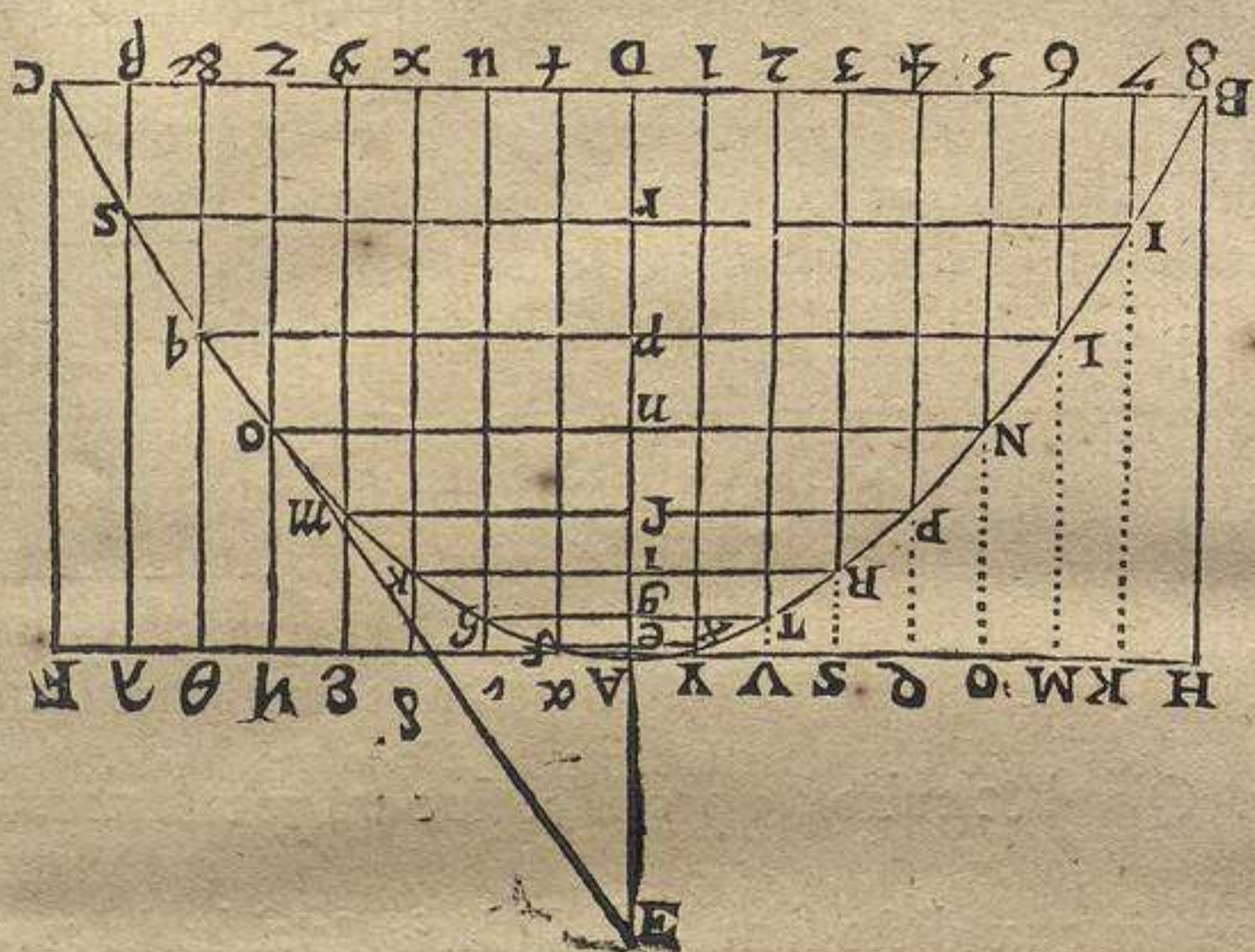
Docet quoque salientium velocitates esse vt lineas in parabola applicatas, ad suam vniuscuiusque sublimitatem: vel aquæ quantitates esse in subdupla ratione suarum altitudinum, vbi lumina fuerint æqualia; quæ cum inæqualia fuerint, habere rationem ex velocitatum & luminum ratione compositam, &c. quæ omnia fusè satis in nostris hydraulicis explicauimus. Demum aquæ velocitatem, ex tubo non semper pleno, sed qui sensim depleatur, eâ ratione decrescere, quâ decrescunt lineæ ordinatim applicatæ in parabola verticem habente in fundo tubi, & tubum ipsum pro suo axe; quæ penitus coincidunt cum iis quæ 9. prop. hydr. dicta sunt.

MONITVM,

Notet elector ob figuram sequentem inuersam, inuertendas etiam fuisse litteras quibus explicatur, vt omnia sibi correspondeant.

Quod etiam in illa figurâ pag. 20. toties repetitâ cernitur, in qua
 8. lineæ hinc inde (vel in parabola, prop. 18.) applicatæ signi-
 ficant salientium, vel supremæ superficiæ aquæ decreſcentis ve-
 locitates; intelligatur enim inuerſa parabola CA & BA ſitque tubus
 DA , cuius vertex D , pes verò A ; ſi primæ superficiæ aquæ CA & BA ,

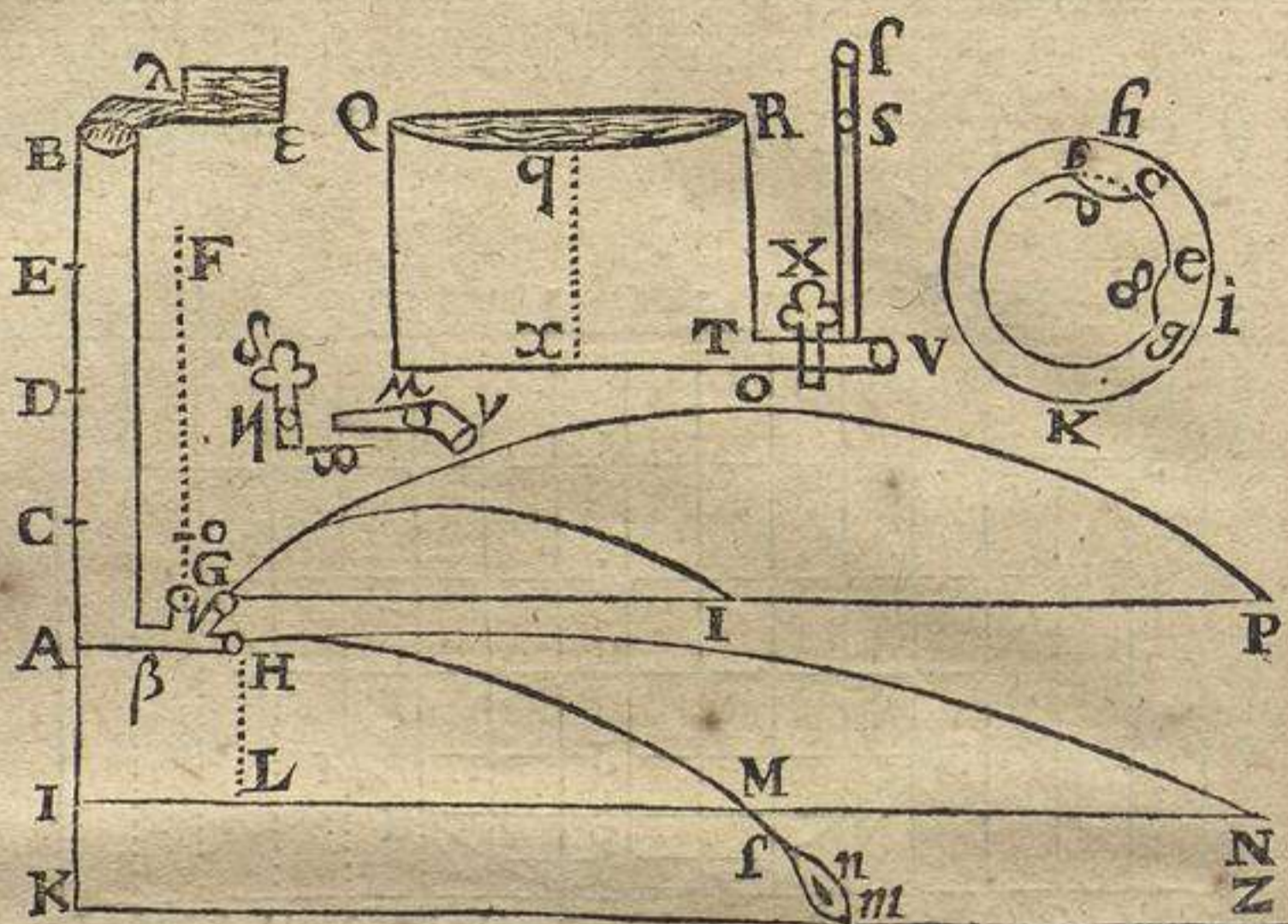
qualis eſt
 initio de-
 crementi;
 vel potiùs
 ſalientis ex
 A lumine
 velocitas
 ſit CD vel
 BD , cùm
 aquæ li-
 bella deſ-
 cenderit
 uſque ad
 S , I , velo-
 citas ſaliẽ-
 tis erit r , s ,
 vel r , I , cū-



que deſcenderit aqua decreſcens uſque ad j & ordinatarum mini-
 mam & vltimam, ſalientis velocitas erit vt j , e , & ita de cæteris,
 adeo vt ordinatæ, ex quòuis puncto parabolæ CA vel BA ad axem
 DA vel ex quolibet puncto axis DA ad parabolam CA ductæ,
 velocitatem, & impetû ſalientium, vel supremam superficiem hu-
 moris vtcumque latentis oſtendant; iſtę ſiquidem velocitates ſem-
 per eadem ratione ſibi reſpondent: itavt quò luminis ſuperficies
 minor erit libellâ superficiæ aquæ tubo contentâ, hoc eſt ipſius
 tubi baſe, eò ſit futura maior illius velocitas, cùm velocitates ſint
 vt ſectiones.

Quæ omnia possunt ex ipso tubo intelligi, quem depinximus hydraulicorum initio; sit enim H lumen lineare, pars duodecima baseos tubi

A B, cuius basis digitalis; aqua ex H erumpens duodecuplo velocius movebitur, quàm aquæ superficies B decrescens, quòd illa superficies lumen H duode-



cies contineat. Quod & tubo *p*o prop. 9. siue 11. potest accommodari.

Porrò ferè omnia quæ dicta sunt in Ballisticis, & alibi de motu projectorum, salientibus tribui possunt, demptis impedimentis, quæ fluido, & humido quàm sicco, magè nocent; quantò verò magis noceant ex nostris observationibus coniici potest, vel ex aliis deinceps: quæ si fiant mercurio, aquæ vice, adhibito, vt ex luminibus saliat, noua quædam notabuntur, verbi gratiâ, num illius verticalis, aut etiam horizontalis saliens, aquà saliente maior sit, cum aër mercurio, quàm aque, minùs resistat.

Ne verò quis existimet nimium mercurii pondus ad has observationes requiri, sciat 6. libras sufficere, quæ tubum altitudine pedalem, cuius basis digitalis, replebunt: quippe sex ad summum vncias aquæ tubus ille continet; neque mercurius aquâ grauior, quàm 14. ad summum, adeovt, si exactè forent 6. aquæ vnciæ, 5. libris mercurii, 4. tantùm vnciæ superaddendæ sint: sed neque 14. vicibus aquam superat, vt cap. præcedenti visum est.

Nolim hîc commemorare discrimen grauitatis diuersarum aquarum, verbi gratiâ roris, fluminum, pluuiæ, fontium, & puteorum, cum nequidem aquæ marinæ discrimen sit valde magnum, quandoquidem vix excedit illius grauitas aquæ fontium nostrorum grauitatem, parte quadragesimâ quintâ, adeovt si pes aquæ fontanæ

cubicus sit librarum 68 ; , pedis aquæ marinæ pondus existat librarum 69 ; proximè ; si verò pes aquæ dulcis fuerit 70. qui fortè numerus magis accedit ad rei veritatem, pes marinæ erit 71 ½.

Qui plura volet, repetat sextum punctum Præfationis Generalis in Hydraulica ; tantùm addo me tubo pedem alto, cuius basis digitalis, qui plenus aquâ paulatim vacuatur tempore 26. aut ad summum 30. secundorum, vel semiminuto, explorasse num mercurius aquæ gravitatem 13 ; & paulò amplius superans, implensque eundem tubum, ex eo breviori tempore saliturus esset ; quod cùm nullus certò prædicere potuerit, his opinantibus fortè eo breviori tempore saliturum, quò sit aquâ grauior, illis verò tantummodo in ratione subduplicata prædictarum gravitatum ; aliis tardiùs, ob eius crassitudinem, & viscositatem, tandem apparuit paulò tardiùs aquâ exire, videlicet tempore 33. secundorum.

Vbi monitos velim egregios Philosophos, ei palmam deberi, qui de futuris huiusmodi experimentis vera dixerit, suâ, quam condiderit, philosophiâ fretus. Quis enim tibi credat, vt vt affirmanti, te veram habere philosophiam, aut veram inveniendæ veritatis methodum, si eâ adhibitâ, nil veri de futuris phœnomenis, siue experimentis propositis certò possis affirmare? liceat igitur hætenus in Physicis asserere experientiam esse scientiarum parentem ; quique plura fideliter expertus fuerit, cæteris paribus, esse doctiorem. Cùm autem habeas velocitatem quâ mercurius ex tubo salit, iam de magnitudine iactuum illius conicere possis.

CAPVT VI.

De aëre ponderando.

1. *Aëris gravitas lagenæ beneficio.* 2. *Ponderatur aër ope mercurii.* 3. *Aër ponderatur compressione corporum.* 4. *Aër ponderatur per diabetelem.* 5. *Cylindri aëris altitudo æquiponderans mercurii cylindro 26. digitorum altitudinis.*

VArij modi hætenus excogitati sunt, quibus aëris gravitas inueniri queat, quos inter videre possis eum, quo prop. 29. pneumaticorum vtor : est & alius obuius, quem si possis ad accuratam obseruationem deducere, nullus contemnat, aut reiiciat : nempe si priùs lagenam aliquam vitream satis amplam exactissimis bilanci-

bus, vt & aquam quâ repletur, examines, si enim certò scias aquam vnus esse libræ, cui lagena 4. vncias addat, vt iustis bilancibus libram 1; reperias, adeo vt granum vnciæ vincat æquilibrium, posteaque solam absque aqua lagenam eandem, iisdem bilancibus, idque clausam, si iudicaueris operæ pretium, examinando, 4. vnciarum & 8. granorum vnciæ repereris, certum erit aërem lagenâ inclusum, quam sua extensione naturali replet, esse 8. granorum, cum tunc præter aërem nil possit lagenæ grauitatem augere.

Porro hac methodo fiet idem ac si aër in vacuo ponderaretur, cum non attingat externum, sed ab eo diuidatur, ac separetur, & lagena sola tantundem in externo aëre loci occupet, ac si prorsus esset vacua.

Cum autem aquâ plena ponderatur, nil aëris includit, adeoque sola lagena & aqua ponderantur: neque dubito quin lagena aëris plena, sit grauior eadem vacuâ, sed nisi bilances exactissimæ occurrant, certi nihil hac in re concludetur, quid enim speres de bilance, si cum libra, vel 2. libris oneratur, suum æquilibrium non perdat illico 2. granis adhibitis, vel detractis?

Est & alius modus ad illas vacui obseruationes pertinens, de quibus c. 4. si enim tubus, in quo mercurii pedes 2; superfuere, inclinetur, vt aliquid aëris in illum ingrediatur ad replendum vacuum in superiore tubo relictum, & ante, ac post illam aëris introductionem ponderetur tubus, grauior erit post introductionem aëris.

Si lagena pedem aquæ cubum capiens tubo 3. pedum adglutinaretur, & inuersâ lagenâ cum tubo, totus mercurius, exceptis pedibus 2; depleretur, iterum posset aër in illa lagena ponderari, nam post immisum aërem, lagena fit grauior: cumque aëris moles æqualis sit tubo vitreo, cognosces quantum aëris ponderaueris, vt cum aquæ, & aliarum rerum grauitate conferatur.

Tertia methodus pendet à corpore, cuius possis ad libitum figuram, vel extensionem augere: verbi gratiâ, si vas æneum vndique clausum fiat, putâ vnus pedis cubici, quod postea reduci queat ad molem longè minorem, verbi gratiâ, ad digitum cubicum: certum est corpus illud in aëre ponderatum minoris apparere grauitatis, cum pedem cubicum, quam dum cubicum digitum induit, quod maiori aëris mole sustineatur: adeo vt si detrahas pondus aëris ex grauitate, quam digitus cubicus haberet in vacuo, longè minùs detrahas, quam vbi pondus aëris æquale pedi prædicto sustuleris: hic enim aër alium aërem 1728. continet.

Postquam igitur æs digitale conuerteris in pedem cubicum,
ratione

ratione cavitatis, iustâ bilance æs idem, sed aliter dispositum, explorata, id enim, quo leuior fuerit pes digito, pondus erit aëris 1727. digitos cubicos continentis: satius fuerit prius cubicum pedem explorare bilancibus, deinde conflatum in digitum iisdem bilancibus ponderare: sed cauendum ne quidquam sui ponderis fusione, vel malleatione deperdat.

Quartus modus diabete vtitur, qui si contineat heminam Parisiensem, vbi sexies vtrem, aut aliud vas aëre inflaueris; quo diabetes implebatur, scies inclusas esse 6. aëris heminas, quibus vter inflatus grauior erit, quàm antea. Huc refertur prima methodus, quâ initio prop. 29. reperies: & quâ Galileus vtitur dialogo de motu p. 80. qui ait se aërem 400. aquâ leuiorem inuenisse. Quò similiter refertur nostra sclopeti pneumatici obseruatio, paginâ 151. prop. 32. Pneumaticorum: vt & 2. Galilei methodus, quâ vult in lagenam, aquæ quantum fieri potest, immitti, adeo vt illius dodrans aquâ impleatur, & aër prius per totam lagenam expansus ad lagenæ quadrantem redigatur, qui si possit vsque ad deuncem reduci, tantò melius: hucque referri potest vter inflatus, & methodus V. puncti Præfationis in Ballisticam.

Cùm igitur lagena, & aqua immissa, cuius pondus notum, & aër compressus, ponderata fuerint exactâ bilance; scribatur pondus, dein aperto epistomio exeat aër, vt iterum absque illo lagena ponderetur, discrimen 2. ponderum dabit pondus aëris exeuntis, quod erat æquale semissi aquæ; licet enim $\frac{1}{4}$ lagenæ verbi gratiâ, impletæ fuerint aquâ, superfuit tamen lagenæ pars quarta, quam aëris naturaliter extensi moles occupasset, si nulla præfuisset condensatio, & totus aër, qui $\frac{1}{4}$ lagenæ replebat, ante aduentum aquæ, exiuisset, $\frac{1}{4}$ duntaxat aëris in lagena permanente.

Sed cùm nullâ exierit aëris particula, quatuor partes aëris, quæ totam lagenam implebant, ad $\frac{1}{4}$ coactæ sunt, adeo vt necessarium fuerit $\frac{1}{4}$ aquæ subingredi poros $\frac{1}{4}$, aut quod idem est, implere vacuola per corpus aeris disseminata; vt tandem aer velut in vacuo ponderaretur. Hac igitur ratione moles aeris lagenæ concauo æqualis ponderatur, vel parum abest: neque materia subtilis exiens, aut adueniens minuit, vel auget pondus aëris; enim verò si quæ datur, supponitur absque grauitate.

Omitto disquisitionem vltiorem, quam acutiores promouere poterunt, non enim desunt alii modi plurimi, quibus liceat aeris grauitatem expendere; qui omnes si componantur, veritas illustrius apparebit. Qui verò nullam in corporibus grauitatem internam

agnoscunt, sed eam in certorum corporum motus reciprocos referunt, alio fortè modo de ponderando aere different: ut ut sit, nullius sententiæ me velim opponere, quippe noui quantis difficultatibus sepiantur res physicæ, quàmque sit in illis ardua veritas. An verò aer sit eiusdem ponderis ac mercurius in tubo manens, de quo cap. 4. ut omnia sint in æquilibrio, quis demonstret; dicamus tamen aliquid.

Cùm igitur aëris cylindrus, eiusdem ac mercurii cylindrus crassitudinis, non potest prædicto mercurii cylindro resistere, illum superari necesse est: cumque doceat experientia cylindrum ex mercurio compositum ad summum tripedalem esse, quando vincitur aër, si aëris cylindrici altitudo innotescat, facilè concludetur eius grauitas: verbi gratiâ, si vsque ad leucam Gallicam in altum porrigatur, eique tripedalis cylindrus ex mercurio, pondere sit æqualis; 5000. vicibus grauior erit mercurius.

Si verò cylindrus mercurii sit tantùm 26. digitos altus, grauior erit mercurius aëre 6921. quem numerum si duplices, cylindri aërei altitudo duarum erit leucarum: si quadruplices, 4. & ita de reliquis.

Si verò quidpiam probabile nobis conicere liceat, cùm aliàs ostenderimus aërem millecuplò, ad minimum, aquâ leuiorem: & aquam fere 14. leuiorem mercurio, sequitur aërem 14000. mercurio leuiorem: atque adeo cylindrum aëreum argento viuo æquiponderantem esse cylindro mercurij 14000. altiorem: proindeque cylindri aërei, iuxta nostras obseruationes, altitudinem esse, saltem, 12. leucarum, hoc est atmosphæram nostram, vel aerem grauem ad 12. à terra leucas desinere.

Nota verò, si reuerâ mercurius efficiat vacuum, idque tantùm quantùm volueris, iuxta magnitudinem tubi, neque sint vlla vacuola per omnia corpora disseminata, iuxta mentem Heronis, & Democriti, necesse videri ut mundi vel omnes, vel partes quædam nouum locum occupent, & altiùs ascendant, versus ea spatia quæ dicuntur imaginaria, sed quæ sint æquè realia, ac illud spatium vacuum cylindro comprehensum.

Quanquam probabilius videtur, perspectis omnibus, aliquam materiam aëris vulgaris locum subire, cùm lumen per illud spatium diffundatur, fortèque sonus; quod possis experiri vel incluso animali vocali, quod etiam volare possit, vel quibusdam granis pulueris pyrii, quæ flammam concipiant: bombus volantis crabronis aptissimus videtur; sed & aquæ, vel alterius liquoris guttulis possis in illo tubo vacuo experiri, num tubo concusso, guttulæ il-

læ, lapidum instar, parietes internos cylindri percussuræ sint, vt Clariss. Magiottus in tubo factum esse dicebat, ex quo fuerat haustus aer diabete: ac si propter inductum vacuum guttæ indurescerent, nihilque in vacuo fluidum, seu liquidum esse posset. Longè probabilius est, supposita phænomeni veritate, sonum apparuisse solito fortiolem ob aerem rarefactum, & puriorem.

CAPVT VII.

De Vrinatoriis.

1. *Aeoli artificiales vrinatorii.* 2. *Rotæ, vel molendinula Vrinatoria.* 3. *Quomodo aer à fuliginibus sub aqua liberetur.* 4. *Quid sub aquis præsertim vrinatores obseruare debeant.*

PLura diximus, à c. 43. l. de Hydraulicis, de corporum immersione, & de iis quæ innatant humido, vsque ad 49. prop. & tract. de arte nauigandi, præsertim verò cum de naue sub aquis natante actum est, à pag. 251. & deinceps. Quibus addo variis vtribus aere compresso plenis vtendum, siue in nauibus submarinis, siue in turri vrinatoria capiti imposita, vt aer, quoties opus fuerit, mutetur, exoneretur, respirationi seruiat, & in alios vsus impendatur, prout opus fuerit.

Hâc autem arte parentur vtres, siue *Æoli*, cuiuscunque tandem materiæ, qui sint ad aerem compressum arctè retinendum apti, vt plurimum epistomiorum operâ distribuatur aer eodem modo, quo diuidunt aquam qui præsunt fontibus publicis, de quibus Hydraulic. Prop. 12. fusè dictum est.

Debet igitur Vrinator, post definitum tempus quo sub aquis degere cupit, tantum aeris in vtribus compressi secum asportare, vt illius beneficio facilè satis respirare possit. Nullus verò debet negotium istud, admodum difficile, ac periculis expositum, aggredi, donec variis obseruationibus & experimentis didicerit quanta moles aeris necessaria sit ad liberam sub aquis respirationem; sub quibus nequidem ingens aeris moles æquè respirationi, vel ignis excitationi, ac conseruationi fauebit, ac in aëre libero, quo fruimur, nisi follibus, aut aliis, motibus frequenter agitetur.

Quapropter ita sunt adaptanda *Æolorum epistomia*, vt illorum reseratione venti cuiuscunque generis, siue contrarii, siue amici

ac simul conspirantes, pro libito possint excitari, atque generari: nam fumi tam ignis, quàm respirationis, suffocabunt nautas, nisi ventis illis expellantur, per epistomia exteriori aquæ, nauem, vel vrinatorem circumdanti, respondentia.

Possunt etiam rotæ variis alis ferreis, vel figuris, aut alterius materiæ celeri conuersione aërem agitare, & in ventum minùs, aut magis violentum conuertere, idque tam in Vrinatoris turri, seu pileo, quàm in ipsa naue, in qua singuli nautæ suos vtres plenos habeant, in quos nouum aërem, quoties opus fuerit, restituant, quibusdam vrinatoribus continuò è naue super aquas remeantibus ad hanc annonam destinatis.

Cùm autem expertus sim, in laterna pedali, veterem aërem ad flammam candelæ conseruandam sufficientem cùm follibus adtextis, coniunctisue trahitur, remittitur, & agitur, cogiturque ad transeundum per aquam vasculo contentam, vt deterfis fuliginibus & fumis, purus ad flammam redeat, credidero etiam aërem iam expiratum, & prædicto, vel simili modo expurgatum inspirationi rursus inseruire posse: quanquam id absque obseruatione nolim asserere.

Mitto varias obseruationes paginæ 254. & sequentium Tractatus de arte nauigandi, quæ hûc cõferunt, vt porrò moneam varios modos expendendos, quibus aër aquæ miscetur, aut intra illam impermixtus manet, vt in siphonibus experimur, in quibus eo ferè modo videas aëris grana, quo sunt in rosario: qui aër inde retractus, & in vnum coalescens, respirationem iuuare potest: quinimò si fluvii, vel maris aqua granis huiuscemodi aëreis interciperetur, posset sub illa natans ferè continuò respirare. Quanquam non adeo certum est vitam à respiratione pendere, quin ea de re dubitari possit, cùm tot pisces absque respiratione viuere videantur: nisi fortè vim aliquam, seu facultatem habeant, quâ separent aërem ab aqua, eoque, nobis nescientibus, vtantur. Quod ex illorum videtur confirmari follibus, seu vesiculis, aëre inflatis, quales reperiuntur in carpionibus, & aliis piscibus: licet plærique censeant huiusmodi vesiculas illis solùm datas, vt natare possint.

Antequam verò quispiam vrinator sub aquis marinis vel fluuiabilibus experiatur, videat in balneo domestico quæ sit respirandi facilitas, quodve tempus, in dolio super caput posito, & ita in aquam immerso, vt quantitas aëris nota sit, putà duorum pedum cubicorum: quot enim minuta, vel horas liberè poterit in illo dolio respirare, commodèque satis degere, totidem horis æquè commodè,

quod ad respirationem attinet, sub quibusvis aquis respirabit, & viuet, ac, si fuerit opus, loquetur: imo scribet & leget, si vas fuerit vitreum, quo tegetur caput; quandoquidem mensa vasis lateribus agglutinari potest, super qua scribatur; imo tantæ magnitudinis vas illud esse potest, vt quis in superiore parte, vt inmersâ, commodè sedeat, vel stet in aëre.

Fiat enim vas cylindricum, cuius altitudo sit 8. pedum, & latitudo bipedalis, & vnum aut alterum pedem ingrediatur aqua in illud vas vi necessariâ immersum: reliquum erit vacuum, & homini in pedes extra aquam positos erecto commodum: quâ solâ fretus experientiâ concludet molem aëris necessariam, vt quis dato tempore sub aquis degat, & commodè respiret.

Alia plura in illo vase obseruabit, verbi gratiâ, quanto tempore flamma candelæ vel lampadis perduret: quid in eo aere piscibus, & aliis animalibus contingat: quid profit aeris agitatio, & alia id genus sexcenta, quæ deinceps in aquam immersis profutura sint.

Porrò si fluuium ex mercurio compositum fingamus, nullus vrinator poterit ambulare, vel pedem in eo mouere, ob nimium impedimentum, quod tantum est quanta illius grauitas quæ moueri debet: cumque debeat vrinator æqualem suo corpori molem ambulando mouere, mercurius autem ferè 14. superet aquæ grauitatem, quæ propemodum æqualis est grauitati corporis humani, sequitur nullum intra mercurium posse moueri, nisi vim illam habeat, quæ moueat pondus seipso quatuordecies grauius. Quamquam ob fluxum mercurii facilem, quemadmodum non est fortè necessarium vt natans perpetuò vires impendat in mole aquea mouenda 125. librarum, qualium sunt multa hominum corpora, ita neque forsan necessarium sit vt quolibet momento qui natat in mercurio tantundem ponderis mouendum habeat, quantus est mercurius natanti moli æqualis.

O iij



CAPVT VIII.

De viribus Percussionis.

1. *Vncia cadens 8. 16. & 24. vncias leuat.* 2. *Duplicata ratio ad quid utilis.* 3. *Velocior motus minus efficax tardiore, quando, & quare.* 4. *Maxima difficultas in obseruationibus,* 5. *Discrimen mallei cadentis, & manu impacti.*

PLurima dicta sunt de vi percussionis prop. 25. & 26. Mechanicorum; quibus addo peculiarem obseruationem sæpius à me factam, quæ notatu digna videtur. Pendeant ex immobili aginæ bilances æquilibres & ab horizonte distantes æqualiter, vniue lance planum aliquod adhibeatur, quod illam sustineat; optimus erit vertex conii firmissimi, quo sustineatur in eadem linea horizonti parallela, in qua lanx alia in aere pendet, vt in experimentis à me factum est: in quibus æneo globo vnciali, cuius diameter bes digiti proximè, ex istius altitudine diametri cadente in bilancem liberam, pluribus vicibus obseruauimus, alteram lancem conii vertici innixam, 8. vnciis onustam à vertice prædicto fuisse separatam, hoc est vnicam vnciam prædicto modo cadentem vncias 8. attollere, & æquilibrium vincere.

Vbi notandum elationi lancis onustæ sufficere, si tantisper à vertice conii separetur, quando quidem semper elata maneret, quin & altiùs semper vsque ad occursum aginæ tolleretur, si globus vncialis, post instans percussionis, eadem percussione, seu vi lancem premeret.

Cùm autem quinquages globus ille vncias 8. vicerit, bis 8. & semel 9. vncias extulit: quod solùm aduerto, ne quis post obseruationem millies repetitam, credat se perfectè scopum attigisse; quis enim post centena experimenta pertinaciter repetita, quibus 8. duntaxat vnciæ tolli videbantur, non asseruisset vulgatum *non plus vltra?* sed neque deinceps potuit globus vncialis, sui ponderis leuare noncuplum.

Porro globus cadens supra lancis centrum, non tanto ictu percutit quanto dum cadit prope centrum hinc inde, dum enim cadit in punctum lineæ, vel dimidiâ lineâ distitum à centro, maius pon-

duo tollit: quod videtur ipsi rationi repugnare, quæ iudicat centralem percussione omnium vegetissimam.

Vt autem duplum ponderis, hoc est libra 16. vnciis constans tollatur, debet globus vncialis non solum ex dupla, vt quidam scriptis asseruit, sed ex quadrupla sua diametro, hoc est quadruplò altius cadere, nonoque altius, vt triplum, seu 24. vncias eleuet: adeo vt altitudines, ex quibus cadit globus, esse debeant in ratione duplicata ictuum, seu percussionum.

An verò credis hanc duplicatam rationem in aliis casibus pergere? certè nusquam potuit ex sexdecuplâ sua diametro cadens globus duas libras, hoc est ponderis primi quadruplum tollere, sed oportuit vnâ, vel altera diametro illam altitudinem augere. Adhibitis verò longioribus funiculis, si fortè globus vncialis ex 25. suarum diametrorum altitudine quintuplum, hoc est 40. vncias attolleret, nobis, quod plerique poterunt admirari, contigit; quippe tantum abest vt ille globus sustulerit quintuplum, sed nequidem quadruplum, aut etiam triplum. An igitur falsum est maiorem effectum à potentiore causa, & maiorem ictum à maiori altitudine produci?

Verum enim verò cogit experientia, suoque iure postulat, vt fateamur eiusdem corporis motum velociorem, non idem semper ac tardiosem producere, digiti nempe motus satis tardus impellit, & aperit, vel claudit ianuam, & multa corpora deprimat, quæ non potest impellere, vel deprimere velocissimus globi tormentarii motus, quòd illis corporibus aër stans ex aduerso, vel ipsa corpora non possint tantâ cedere, atque moueri velocitate, quantâ supponitur explosi globi celeritas: vnde fit vt perforet asseres super horizontem erectos, quos non deprimat; quod & fenestris ac ianuis contingit; non igitur sufficit virtus ex parte causæ, sed corpus in quo producendus effectus, illius virtutis in certo & à natura determinato tempore capax esse debet, iuxta vulgatum axioma, *omne agens ad modum recipientis excipitur.*

Itaque lanx non potuit tantam in se cadentis globi à 25. diametris velocitatem excipere; hoc est ictus velocitatem sequi; eaque propter globus resiliit, eòque magis resiliet, quòd cadet altius, quòd lanx sit minus tantæ velocitati obeditura.

Est etiam alia ratio ex parte longiorum funiculorum, qui globi vim & celeritatem velut imbibunt, & absorbent, simul cum lance: vnde fit vt nulla vis supersit satis valida, quâ lancem alteram

vertice conii sustentatam, & quadruplo primi pondere onustam possit attollere.

Quantò verò debeat esse globus maior, quàm vncialis, ut prædicta pondera, aut etiam in data ratione maiora leuet; vel tandem quid sit futurum, si globus idem ex centum, mille, vel pluribus suis diametris cadens eandem lancem percutiat, non ausim absque experimento, quod propemodum vires humanas superat, asserere: tot enim in aëre, & aliis circumstantiis spectanda veniunt, vix ut vllus iudicio præditus tam in hoc, quàm in sexcentis huiuscemodi rebus quidpiam definire velit, aut possit.

Quod facilè fatebuntur quicumque non solâ Geometriâ freti, sed physica considerantes, quæ nunquam fortè perpetuò eandem rationem, vel analogiam seruant, experti fuerint non idem sequi cùm experimur in magnis ac in paruis.

Quapropter, cùm dicimus momenta velocitatum, hoc est ictus, esse in subduplicata ratione altitudinum, ex quibus cadit malleus, globus, aut aliud corpus percutiens, omnes corporis percussi & medii, per quod fit illa percussio, circumstantiæ considerandæ sunt, antequam quidpiam concludatur.

Porro cùm aliquis manu impingit malleum in ferrum, vel incudem, vel in aliud corpus percutiendum, maior est ictus, quàm si malleus ex altitudine cadat necessariâ, ut velocitatem velocitati, quâ faber ferrarius percutit, æqualem concipiat, quòd fabri manus ita malleum à tergo urgeat, vix ut resilire possit, cùm ex alto cadens facilè reflectatur, tantoque minor esse videatur impetus, quantò resultus maior fuerit.

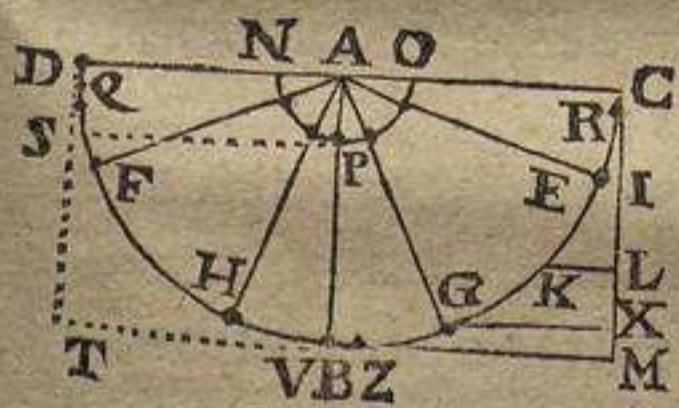
CAPVT IX.

De ratione quâ graua motum suum versus terræ centrum descendendo accelerant.

1. Experimenta facta in Basilica, S. Petri Romæ. 2. Putei profundissimi, vbi. 3. Punctum equalitatis grauium cadentium, vbi. 4. Difficultas obseruationis ob non satis magnam sensibilitatem. 5. Funependulum tripedale comparatur funependulo pedum 3: 6. Qua ratione possint emendari experimenta.

Præter ea quæ tam in Harmonicis, quàm Phænomenis Physico-Mathematicis, præsertim verò prop. 10. Hydraul. & à prop. 14. ad 21. Ballistic. dicta sunt, non ingrata fuerit cuiquam obseruatio, quæ cum amicis ingenio præstantibus, in Basilica S. Petri à me Romæ facta est: quæ vt faciliùs intelligatur, sit in figura prop. 15. Ballisticorum A B, 50. orgyarum, seu Sexpedarum, hoc est 300. pedum Parisiensium, quæ refert altitudinem hemisphærii seu Tholi S. Petri, Gallicè *dome*, Italicè *Copola*.

Constat ex obseruatione prædicta funem in puncto A, hoc est in fenestrarum limine, quæ lumen superiori hemisphærii, seu Cupellæ parti tribuunt, firmiter detentum, & vsque ad punctum B, propè S. Petri pavementum descendens, cuius funis extremo plumbum 4. aut 5. librarum adrexitur, extra suum perpendiculum B versus D. putà in H tractum, redire ab H ad G, hoc est semel redire, spatio decem secundorum: sed ostendunt centum experi-



menta funem tripedalem spatio vnus secundi minuti redire semel; constat igitur vibrationes funependuli esse in ratione altitudinum subduplicata. Vt tamen de circumstantia moneam, funis ille 300. pedum mihi visus est decem præcedentibus secundis addidisse secundi dimidium: quemadmodum & globi plumbei ex A fenestra 300. pedes perpendiculariter in S. Petri pavementum cadentes, visi sunt spatio secundorum 5: descendisse, cum

iuxta rationem temporum duplicatam 5. secundis descendere debuissent, si, iuxta obseruationem, tempore secundi minuti globus plumbeus 12. pedes descendat.

Porro lapilluli, nuces & istiusmodi corpora, maius tempus insumperunt in illo spatio decurrendo, puta 7. aut 8. secunda: quæ testantur non semper eam seruari rationem in magnis, ac in paruis altitudinibus; & profundissimos puteos, illis Hemisphærii fenestris non esse altiores, cum enim illos explorauerim, in castello Arausiaco; apud Marchionem Doraison, & in aliis plærisque locis, in quibus altissimi censentur, plumbeus globus nunquam plura quam 5. secunda minuta in illa profunditate decurrenda insumpsit. Testantur præterea futurum tandem locum, ad quem, cum graue descendens peruenerit, descensum non ampliùs acceleret: qui locus diuersus est iuxta varias grauitatis differentias: ex quibus locis cognitis multa concludi poterunt.

Fortè duplò leuioris duplò viciniore est ille locus; coniicio, non demonstro. Statim atque globus è subere factus à quiete discedit, nullum discrimen in spatio maximè sensibili notatur inter illud, & globum plumbeum, cum tamen obseruatio probare videatur subereum globum post 30. aut 40. circiter, vel etiam post 20. pedes suum descensum non ampliùs accelerare. Facile verò punctum illud proximè reperies, si tibi fuerit altitudo 300. vel 96. pedum; si enim postquam globus ex subere, vel medulla sambuci descendit 16. pedes in illa 96. pedum altitudine, vt supersint 80. pedes percurrendi vsque ad solum, & cum acutè cernentibus, & secunda minuta studiose notantibus, repereris 80. pedum in 4. partes æquales diuisorum primam partem, hoc est 20. pedes, percurri vno secundo; secundam partem altero secundo, & 3. ac 4. partem similiter, concludere poteris punctum æqualitatis, circa finem descensus 16. primorum pedum occurrisse.

Ne verò quidpiam omittam, quò difficultas obseruationum appareat, sæpenumero tam mihi quam aliis visum est funependuli tripedalis 4. aut 5. primas vibrationes eandem ad sensum altitudinem à grauibus percursam, ac vibrationes funependuli pedum 31, dedisse, quamuis certissimum sit has illis esse tardiores; non enim adeo sensus est exquisitus, & accuratus vt minima temporum, aut velocitatum discrimina notet.

Præcipuusque in hac materia error proficisci videtur ex eo quòd nescias quo momento præcisè desinat quælibet, aut saltem vltima vibratio, vel pars vltimæ vibrationis, atque adeo num sit perfecta

neque, cum graue post casum terram percutit. Adde quod in signum istius percussione sonus testis adhiberi soleat, qui tempus aliquod insumit, donec ad aurem perueniat: licet enim noueris 230. hexapedas, hoc est 1380. pedes, spatio vnus secundi sonum decurrere, non adeo facile occurrit in altitudinibus casu grauium, aut vibratione funependulorum è summis altitudinibus pendentium, dimensis, vel dimetiendis, quam temporis partem ob sonum detrahare debeas. Caueat igitur vllus mortalium ne suis sensibus exactum se fuisse assecutum credat, soloque propinquo contentus, quod semper & semper propinquus esse possit, principatum intellectui tribuat, cedantque materialia, seu corporea spiritualibus, siue intellectualibus

Licet verò prima vibratio, funependuli pedum 3; ferè sit isochrona primæ vibrationis funependuli tripedalis, necdum inter vtriusque 4. aut 5. vibrationes ingens discrimen aduertat, cum soleant ad ordinarias altitudines dimetiendas adhiberi, mirum non est si ferè idem in vtroque reperiatur, vbi tamen vtriusque plures vibrationes contuleris, magnum discrimen apparet, quippe spatio 100. vibrationum funependuli pedum 3; , neruus tripedalis 110. vibratur, vnde fit vt quælibet vibratio tripedalis ferè decimâ sui parte debeat esse citior vibratione 3; : atque adeo quilibet numerus denarius istius vnâ vibratione illius superetur: sed de funependulo tripedali plura capite peculiari dicentur.

Quibus probè intellectis, facile iudicaueris quâ ratione funependulum vtrumque iisdem altitudinibus, aut velocitatibus dimetiendis inseruierit, & quàm iure dicatur sensuum errores ab intellectu emendandos: vel potius minores obseruationes ex maioribus sæpe, non tamen semper, diiudicandas: cum istorum, vt & aliorum quorumuis funependulorum tempora, quorum non possis ex vna vel altera vibratione discrimen agnoscere, tandem innotescat, ex 20. centum, aut pluribus, cum opus est, vibrationibus. Quod simili ratione de 2. aut pluribus grauibus dicendum, quorum pondera cum non satis differunt, vt ex centum pedum altitudine discrimen vllum aduertatur inter illorum descensus, quærenda 300. vel plurium pedum altitudo, donec sensibile discrimen aduertatur: quod si fieri nequit, ratione definiendum est.

CAPVT X.

De nouo vsu funependuli ad centra percussionum in quibusuis corporibus inuenienda.

1. Filum argenti quanto tempore vibretur, eiusque pondus & longitudo.
2. Vsus rationis subduplicata.
3. Primæ vibrationes sequentibus diuturniores.
4. Nodi currentis vtilitas.
5. Centrum percussionis, quid sit.
6. Centrum impressionis vbi & quomodo à centro percussionis differat.
7. Inuentio centri percussionis.
8. Quis cylindrus funependuli sesquialter; quis isochronus.
9. Regula isochronitatis in triangulis.

REperatur iterum figura prop. 15. Ballisticorum $A D B C A$, in qua funiculus, vel capillus, aut crinis equi, vel filum tenue ferreum, aut argenteum tripedale, vel cuiusuis alterius longitudinis: nil enim refert; quanquam monere velim me iterum atque iterum obseruasse vibrationem quamlibet fili tripedalis vni secundo minuto respondere; vt iam pedum 3: esse non debeat, quale feceram in harmonicis, in quibus facillimum est omnia 3. pedibus accommodare.

Aduertendum est autem tripedalis fili vibrationes eò plures esse, antequam quiescat, quo tenuius fuerit, vt iam antea monui: constat enim experientiâ, tripedale filum argenti tenuissimo capillo æquale horam integram ad minimum moueri, si ex B ducatur ad D , sibi que deinceps permittatur, donec toties versus C , & à C versus D redierit, vt illius impetu penitus extincto quiescat: itaque vibratur 3600. ad minimum, vicibus ante quietem: cum funiculus sericeus crassitudinis dimidiæ lineæ vix dimidiam horam vibretur; cuius ratio clara, quippe maius est aëris impedimentum cum funiculi crassiores fuerint: tuncque plures vibrationes fierent, si filum esset indiuisibile, hoc est funependulum mathematicum. Porrò filum istud argenteum 23. circuitibus lineam inuoluit, cuius pondere 19. vnciarum: & leuæ Gallicæ propemodū æqualis est.



Constat verò, ex centies repetitis, tempora quibus vibrantur funependula esse in subduplicata ratione longitudinum; sit longitudo funependuli AB tripedalis, ut eius motus à D ad C per semicirculum DBC , duret vnum secundum minutum, hoc est $\frac{1}{60}$ horæ, longitudo fili AP subquadrupla durabit; secundi; cùm ratio 1. ad $\frac{1}{4}$, sit dimidia, siue subduplicata rationis 4. ad 1.

Non repeto motum, seu vibrationem à D factam longiori paulò tempore durare quàm vibrationem ab F , vel H factam, cùm experientia facilis id doceat, quanquam istæ temporum minutia hîc negligi possint, quandoquidem in istis frustra quæras exactum, hoc est Geometricum.

His præmissis, postulo ut quispiam sequentia experturus filum sibi comparet tripedale, vel alterius longitudinis, quod absque tædio, & labore possit abbreviare, vel producere quantum voluerit, beneficio nodi currentis, quem nos Galli vocamus *nœud coulant*, ut cuiusvis propositi corporis centrum percussione inuenire possit.

Vocamus autem centrum percussione in quolibet corpore, vel etiam in linea, & superficie, punctum illud, cui si quid occurrat, dum prædicta linea, superficies, vel etiam prædictum corpus suspensum in A puncto mouetur, illud corpus occurrens validissimè percutiatur.

Quod ut clariùs intelligatur, præter centrum grauitatis, quod est in sphaeræ medio, & in determinato puncto cuiusvis alterius corporis, iuxta ea quæ de centro grauitatis ex Archimede, Commandino, & aliis in Geometrico volumine diximus: aliud est impressionis, & aliud percussione: quod intelligetur ex figura DC TM ex A puncto pendente, itavt liberè moueri possit hinc inde, seu dextrorsum & sinistrorsum, vel etiam antrorsum & retrorsum: si enim fingatur digitum occurrere in axe AB , quandiu corpus appensum mouetur, est aliquod punctum ab A versus B , in quo digitus validiùs percutietur.

Incipiamus à linea rigida AB quæ moueatur, ad modum funiculi, à D per B in C , validior istius lineæ, siue cylindri rigidi indivisibilis ictus non erit in B , licet in eo puncto velociùs moueatur; non erit etiam in eo puncto intra ACB posito, ad quod definit media proportionalis inter AB & dimidium AB , in quo centrum impressionis reperitur: quod nempe integram impressionem, siue totum cylindri AB motum bifariam diuidit; sed est in puncto, ad quod funependulum suas vibrationes æquales habens pertingit: adeovt sis habiturus centrum percussione cuiuslibet lineæ rigidæ,

cylindri, superficiei, & corporis, statim atque tuum funependulum ad eam longitudinem reduxeris, quæ tribuat ei vibrationes appensorum in A corporum vibrationibus æquales: quanquam fortè puncta isochrona tantisper à centrīs percussionis, paulo altioribus, vel inferioribus, differant.

Accipe nostras obseruationes baculi siue cylindrici, siue prismatici, aut alterius figuræ: dummodo illius longitudo sit, verbi gratiâ, decupla crassitudinis, ferè suum habet centrum percussionis ad $\frac{2}{3}$ suæ longitudinis ab A versus B sumptas: hinc fit vt funependulum bipedale sit isochronum baculi tripedalis, quemadmodum tripedale funependulum est isochronum baculi pedum 4: & baculus quadrupedalis isochronus est funependuli pedum 2. Est igitur cylindrus funependuli isochronus, eiusdem funependuli longitudine sesquialter.

Qua ratione iudicabis de longitudine sarissarum, & quorumuis aliorum corporum, statim atque funependuli tui isochroni longitudinem agnoueris.

Dixi verò cylindri longitudinem superare debere illius crassitudinem, vt sit ad sensum funependuli isochroni sesquialter; quò enim minor fiet illa ratio, eò magis accedet funependuli isochroni longitudo ad cylindri longitudinem, adeo vt sint propemodum æquales longitudine, cum cylindri crassitudo eiusdem altitudini fuerit æqualis.

Iam verò ad superficies accedo, quæ si fuerint crassitudine indiuisibiles, exacta erit ratio, de qua inferius; quæ nequidem ab ea quoad sensum, discrepabit, si crassitudo modica fuerit. Quæ tamen, quantacumque fuerit, funependuli vibratione prædictum centrum inuenietur: idemque continget in ensibus cuiuscumque figuræ, ac magnitudinis; erit enim centrum percussionis in illo puncto, vel ei proximum, ad quod perueniet isochronum funependulum.

Cum autem nunc non agamus de regulis à funependulo minimè pendentibus, quæ centra percussionum ostendunt; sola phænomena subiicio, quæ rationem ostendant ad oculum plurimorum corporum in A puncto appensorum cum funependulo, hoc est quæ sit ratio inter illorum longitudes, vt habeant isochronas vibrationes.



Primum igitur omnes cylindri, cæteraque corpora rigida parallelepipedum, in puncto A appensa, sunt longitudine sesquialtera funependulorum.

2. Si triangula cuiusvis materiæ, puta metallica, lignea, chartacea, (cuius nullam crassitudinem concipere necesse est, ut sint veluti meræ superficies,) A, puncto appendantur, ut hinc inde à dextra moueantur ad sinistram, ita ut basis trianguli non maneat horizonti parallela, ut contingit sectori A G H, cuius punctum H in D tractum, redit versus H, quot erunt diuersa triangula, toties mutanda erit funependuli isochroni futuri longitudo: quæ semper maior & maior erit, quanto magis crescit angulus, per quem appenditur.

Hic autem suppono triangula esse isoscelia, ne si scalena fuerint, nouam difficultatem pariant.

CAPVT XI.

In quo varia referuntur obseruationes ad centra percussionum attinentes.

1. Triangulorum, & sectorum circuli diuersæ vibrationes. 2. Motus laeuis & dexter, posticus & anticus. 3. Trianguli 60. graduum vibrationes. 4. Triangulorum diuersorum duplices vibrationes, ex basi & vertice. 5. Regula generalis ad inuenienda centra percussionis triangulorum, cum laeuis & dextris vibrationibus agitantur.

Triangula lignea, chartacea, &c. duobus modis suas vibrationes peragunt, siue per mediam basim in A puncto detineantur, quod & semicirculo D C B D, conuenit, quippe quod possit etiam per B. medium semicircumferentiæ punctum in A suspendi: siue per apicem, ut sector A G H, qui detinetur in A; qui potest etiam ut triangulus concipi.

Itaque tam sector circuli quàm triangulus rectilineus appensus, vel ita mouetur, ut illius basis G H accedat ad D & C; quem motum vocare possis *laeuum* & *dextrum*: vel ut eadem basis semper maneat parallela lineæ D C, quæ sit vibrationum axis: qui motus fit antrorsum, & retrorsum, quique forsan possit appellari *posticus* & *anticus*: vocetur tamen utlibet.

Primum autem consideremus tam triangulos, quam alias superficies, cum ad læuam & dextram mouentur, siue per angulorum suorum vertices, siue per bases appendantur.

Omissis verò triangulis, quorum apices acutiores sunt, & quorum propterea vibrationes vix differunt à cylindrorum æquè altorum vibrationibus; sit triangulus primus, cuius apex, seu punctum appensionis anguli 60. graduum: deincepsque intelligatur angulus appensionis, à quo triangulum denominabo.

Trianguli 60. graduum, per apicem detenti in A puncto altitudo est ad isochroni funependuli altitudinem, siue longitudinem, vt 6. ad 5. per basim, vt 3. ad 2. ferè.

Dico ferè, vel proximè, cum ex oculorum solo testimonio nil aliud præter propinquum quærere debeas: quod & de sequentibus intellige.

Triangulus 90. gr. tam per apicem, quam basim æquatur funependulo: quam æqualitatem de altitudinibus intellige.

Triangulus 110. grad. per apicem est ad funependulum vt 2. ad 3. per basim vt 8. ad 15.

Triangulus 120. grad. per apicem subsequialter, per basim subduplus funependuli.

Triangulus 135. grad. per apicem vt 2. ad 5. per basim vt 1. ad 4.

Triangulus 153. grad. per apicem vt 1. ad 4. per basim vt 1. ad 6.

Triangulus denique 170. grad. per apicem vt 1. ad 23. per basim vt 1. ad 30.

Omitto reliquos triangulos, quorum possis ferè dicto citiùs centra percussionis funependulo inuenire: in quorum gratiam si malis vti regulâ, quam doctissimus Roberuallus adinuenit, eam accipe.

Cognitis gradibus anguli trianguli propositi, sumantur omnes secantes dimidii anguli; quæ tamen quia sunt infinitæ, sumantur duntaxat cuiuslibet gradus secantes, quanquam propiùs ad accuratam obseruationem accedatur, quò plures secantes fuerint.

Illarum verò secantium cubi sumantur; deinde cuborum summa ineatur, sed & secantium summa ducatur in radium, hoc est sinus totalem, & per exortam summam diuidatur summa cuborum; nam vt sinus totus ad hunc quotientem, ita tres quadrantes, seu dodrans axis trianguli, ad aliud.

Quod exemplo sequente clariùs intelligi poterit: sit enim in figura præcedente triangulus A H G, cuius angulus H A G 20. gr. nil enim refert quòd sit 30. gr. in hac figura.

Igitur

Igitur in hypothefi, dimidium huius anguli erit 10. graduum; fuppono etiam ad calculi facilitatem, radium 10000. Quibus pofitis, erunt quinque fecantes quæ fequuntur, vt & 5. illarum cubi, eorumque fuma,

Secantes	Cubi.
1000	10000000000
1001	1003003001
1001	1003003001
1002	1006012008
1004	1012048064
<hr/>	
Summa	Summa.
5008	5024066074

Iam verò fi duxeris radium 10000 in 5008. exurgit fuma 5080000. per quam diuifâ cuborum fummâ, quotiens eft ferè 989. Erit igitur ferè vt finus totus 10000 ad 989. ita dodrans AB axis trianguli HAG, ad lineam ab A verfus B fumptam; cuius extremum verfus B, dabit centrum percuffionis prædicti trianguli, proximè: fi tamen prædicta ifochronia, vt ita loquar, femper cum centro percuffionis congruat: quod non adeo certum eſſe videtur, quin tantisper difcrepet.

Eadem regula triangulo 153. graduum adhibita, cum experimento præcedente congruit, vt calculum fubducenti conſtabit: fed aliarum figurarum centra percuffionis aggrediamur: fi tamen priùs notaueris autorem appèdicis Phy-

ficomathicæ de centro percuffionis, in ifto centro reperiendo à prop. 17. & deinceps aberraffe; hoc eſt cum ad læuam & dextram corpora vibrantur, eo teſte qui ſolus ratione vibrationes iftas definiuit.



CAPVT XII.

De centro percussionis circuli, circumferentia & corporum; deque triangulis antrorsum, sinistrorsumque vibratis.

1. Regula generalis centrorum percussionis pro circuli sectoribus. 2. Regula generalis pro centro gravitatis predictorum sectorum. 3. Centrum percussionis triangulorum, & rectangulorum. 4. Vibrations omnium figurarum esse in duplicata ratione. 5. Quodlibet corpus in horologium conuersum.

Incipiamus à circulo in aliquo circumferentiæ suæ puncto etiam ex A pendente, cuius diameter est ad funependulum vt 7. ad 5. proximè,

Semicirculi DBC, tam in medio basis A, quàm in medio circumferentiæ B suspensi in A puncto, altitudo A, siue radius AB, est vt 5. ad 6.

Quadrans circuli, tam per apicem, quàm per basim, vt 5. ad 4. ferè.

Sed cum eruditissimus Roberualus regulam generalem inuenerit pro quibuslibet sectoribus, illam etiam accipe: ideoque intelligantur in præcedente figura, sectores quotlibet, quorum maximus semicirculus DBCD; minimus verò AHG, cuius arcus GBH 30. graduum: cuiusque chorda dicta supponatur à G ad H.

Vt igitur chorda GH ad arcum suum GBH, ita dodrans axis, vel radii AB, ad aliam rectam ab A puncto versus B sumptam: cuius extremitas ostendet quæsitum percussionis centrum, vel funependuli isochroni longitudinem: quod & in semicirculo ita explicabis, vt CD diameter, ad CBD perimetrum, ita tres quadrantes radii AB, ad lineam ab A versus B sumptam.

Cum tamen in eo puncto non sit centrum gravitatis semicirculi, aut alterius sectoris, sed in alio puncto, quod hac etiam analogiâ reperit.



Vt arcus ad chordam, ita bes AB ad aliud: quod & Guldinus c. 9. l. 1. de centro grauitatis docet. Iam verò ad alia centra redeo, & primò quidem ad centrum percussionis circumferentiæ, cuius diameter est æqualis funependulo; vt & radius dimidiæ circumferentiæ: quæ tamen per arcum suspensa, est subsesquialtera funependuli. Sphæra eodem ferè modo se habet ac circulus. Dimidia sphæra tam per superficiem, quàm per medium planum, vt II. ad 16. Quibus solùm addo parabolæ planum, cuius basis est axis sesquialter: cùm ergo per verticem appenditur, est vt 9. ad 7. per basim, vt 18. ad 11. Denique semitrochois, siue semicyclois, tam per basim, quàm per perimetrum est isochroni funependuli sesquialtera.

Supereft vt aliquid addamus de triangulorum centrīs percussionis, quorum bases distant semper æqualiter ab axe DC, quandiu vibrantur.

Cuiusuis ergo trianguli per verticem appensi centrum percussionis est in fine dodrantis altitudinis, seu axis eiusdem trianguli: in cuius est medio, cùm appenditur per basim.

Rectangulorum verò centra percussionis inueniuntur vt in cylindris. Constat autem hanc methodum longè faciliorem esse aliâ præcedente, quâ reperitur centrum percussionis triangulorum ad sinistram & dextram vibratorum.

Nota verò primùm discrimen illud motuum esse proprium superficialium, & linearum curuarum, & perimetrorum; siquidem ambo in corporibus, verbi gratiâ in sphæra, cylindro, cubis, pyramidibus &c. in vnum conueniunt. 2. Vibrationes triangulorum primo modo factas longe tardiores esse vibrationibus secundo modo sumptis. Omitto varias comparationes, quæ fieri possint inter centra eorundem triangulorum duobus illis modis sumpta; verbi gratiâ, vtri validiorem ictum impingant: & quando fuerint illorum ictus æquales.

Tertiò omnes lineas, superficiei, & omnia corpora hanc eandem funependulorum obseruare legem, vt eorū altitudines esse debeant in ratione duplicata temporum, quibus illorum vibrationes quouis modo sumptæ perficiuntur, adeo vt baculi, ensis, sarissæ, perticæ, trabis, aut cuiusuis alterius corporis vibrationes, illarumque tempora sis prædicturus, si noueris illorum lōgitudines, vicèque versâ: vnde concludendum est vix vllum corpus occurrere, quod dicto citiùs non conuertas in horologium satis exactum: dummodo illud appendas, vt facilè vibretur, seu libretur.

CAPVT XIII.

*De motu corporum ex vnica, vel ex vtraque parte
vi detentorum, vt trabium, sarissarum
&c. vbi & de velocitate motus gra-
uium, & funependuli.*

1. Sarissa ter vibratur vno secundo. 2. Deinde sexies. 3. Vibrationes
trabium quomodo cognoscantur. 4. Vibrationes libriliū. 5. Clarissimi
Vendelini obseruatio quā difficilis. 6. Horologiorum incertitudo. 7. Sa-
liens aqua calida velocius salit quā frigida. 8. Vibrationes durantes
4. horas. 9. Tenuissimi funependuli tardissima vibratio. 10. Vide plu-
rima de funependulis.

INtelligatur trabs parieti adeo firmiter infixā, vt ex ea parte mo-
ueri nequeat; esseque horizonti parallela, aut verticalis, cer-
tum est trabis extremum hinc inde reuersurum, si ex linea sua ho-
rizontali, aut verticali, manu, vel alia ratione deducatur. Verū vt
faciliora, & quæ iam experti sumus, cuiquam obuia sint: assumo
sarissam, vulgò *pique*, cuius pedes 12. extra murum (cui per crassius
extremum, quod dici possit *manubrium*, infigitur) extat, illius au-
tem, quā sum vsus, 13. pedum, pondus fuit librarum 3; maior il-
lius diameter, seu crassitudo 14. linearum.

Huius igitur sarissæ 12. pedes extra murum extantis minus ex-
tremum è propria sede motum, ita ad eam redit, vt vno secundo
minuto proximè 3. vibrationes faciat, quando quidem tempore
18. Secundorum vibratur 52. vicibus: cum verò per bina sua ex-
trema detinetur à 2. muris, vel alio modo, instar nerui testudinis,
duplò velocius mouetur, atque adeo sexies tempore vnus secundi
minuti vibratur: quod valde notandum: sic enim vterque paries
velocitatis dimidium in sarissam, vt in citharis, in neruos vterque
ponticulus, influit.

Porrò vibrationum omnium sensibilis periodus sex duntaxat se-
cunda infumit, atque adeo vicibus 36. vibratur ante quietem. Cum
verò per solum manubrium detinetur, minus extremum dimidio
pede tractum extra lineam vibratur 160. secundis ante quietem.

Si farissæ minus extremum à pariete firmiter retineatur, crassius extremum vicibus 52 vibratur, 30. secundis: toties verò tremit minus extremum 18. secundis.

Porro siue ab vnica parte, siue à duabus farissa, trabs &c. detineantur, neruorum legem seruant, quippe duplo breuiora duplo citiùs vibrantur: vt iam quispiam nosse possit quoties in dato tempore trabes, tigna, seu tigilla quatiantur aut vibrentur, ob varias pedum, aut malleorum percussiones, quæ fiunt in cubiculis superioribus: cùm enim trabis crassitudo pedalis sit proximè decupla crassitudinis Sarissæ; ex demonstratis in Harmonia facilè concluditur quantò sint tardiores vibrationes chordæ decuplò crassioris, siue longitudines sint æquales, vel inæquales, ne hic toties dicta repetere cogamur.

Hæc autem omnia prorsus conueniunt quibusuis asseribus, longuriis, vectibus, sudibus, clathris, palangis, &c. ne quis in vllò corpore laboret: cùm tamen illa corpora liberè suspensa duplicatam rationem in suis vibrationibus, hîc autem simplicem longitudinem, chordarum instar, obseruent: illis libertas, hîc violentia, seu coactio. His adde iugum bilancis, cuius pars vtraque bes pedis, è linea horizontali depressum horâ dimidiâ vibrari, itavt quælibet vibratio duret, 2. secunda & paulo ampliùs. Vnde possis concludere de tempore vibrationis aliorum iugorum longiorum, vel breuiorum: quò etiam horologiorum librilia referuntur: quippe mouëtur horizontaliter; & quò longiora, eo tardiores sunt illorum vibrationes. Ex quibus facilè concludes de motibus quorumuis corporum, quouis modo liberorum, vel coactorum, cuiuscumque fuerint crassitudinis, longitudinis & figuræ; atque adeo funependulorum vibrationes non esse inutiles: quas cùm eruditissimus Vendelinus æstate, quàm hyeme tardiores existimasset, adeovt hybernæ solstitiales 20. vibrationibus æstiuas superarent, funis 472. vibrationes facientis; idque per multos annos constantissimè, attamen cùm experiar tantam in horologiis arenariis, seu clepsydris inconstantiam, quibus vibrationes chordæ 48. pedes longæ metior, nihil hinc certi & accurati concludere potest qui veritatem vnicè diligit.

Quanquam adeo pulchra sunt quæ deduci posse ait ex illa obseruatione, nullus vt sit qui non eam veram esse desideret: verbi gratiâ, graue spatium 12. minorum vsque ad terræ centrum descendurum; & alia quæ possis ab eo repetere: quanquam ex meo calculo 16. minuta descendendo consumere debeat,

Quasdam obseruationes ex multis affero, quæ cum 2. clepsydris, quæ censebantur optimæ ab iis qui regunt horologia, vltimo die anni 1545. frigore eximio, hora tertiâ pomeridiana, eadem clepsydra quadranti horæ mensurando destinata, in emittendo sabulone, 832. vibrationes funependuli pedum 3; ; alterâ vice 816. duntaxat impendit, licet ex eadem parte fluxerit: vbi vides discrimen 16. vibrationum.

Alia maior clepsydra ex eadem parte fluens, semel 807. alterâ vice 794. vibrationibus respondit.

Ex alia parte fluens semel 778. alterâ vice 857. differentia 76.

Die 2. anni 1646. funis cum appenso 10. librarum pondere templi fornici appensus vnâ vice 218. alterâ 222. vibrationes habuit, quandiu clepsydra fluxit: cùm autem aliàs ex vna parte fluxisset spatio 207. vibrationum, ex altera parte fluxit spatio 229.

Quibus adde calidam aquam frigidâ velocius fluere, si fortè Clarif. Vendelinus aquæ fluxu, instar Galilei, in horologio suo vsus est: tubus enim altitudine pedalis & crassitudine digitalis frigidam, quâ plenus fuerat, tempore 26. secundorum, calidam tempore 24. aut ad summum 25. per lumen lineare effundit: quid igitur certi nostra horologia siue aquea, siue arenaria possint exhibere, ipsum iudicem audio.

Dum hæc fiunt, videtur tripedale funependulum, cum vnciali globo, ad 45. sui quadrantis gradus adductus 600. duntaxat vibrationes habere, quibus in obseruatione possis vti, licet enim spatio quadrantis horæ, cum attentione maxima, distingui queant, nimis intenditur oculus, nec satis est liber animus ad alia: reliquæ vibrationes, quas puto alium horæ quadrantem durare, penitus mittendæ, quòd non sint adhibendæ in experimentis, quæ solent eò certiora esse, quòd maiora.

Cùm autem certum sit eiusdem funependuli vibrationes plures esse, quòd grauius fuerit eius pendulum, quando quidem septupedale cum pendulo 10. librarum, 3. pedes è linea perpendiculari tractum: 8. horis mouetur antequam quiescat, (facit autem 2. vibrationes, quandiu tripedale funependulum 3.) cùm vix per semihoram cum vnciali pendulo moueatur. Vbi post primam horam notauit vibrationes esse pedales, quæ initio tripedales erant, & post horam secundam, esse digitales: an post 3. horam lineares &c. videant, si qui sint, adiutores.

Hoc igitur septupedale funependulum 21600. vibratur, priusquam quiescat: vnde possis coniecere quot addat vibrationes quæ-

libet vncia, cùm vncia prima dimidiam horam ad summum tribuat: & 8. vnciarum pondus faciat vt funependulum horæ dodrantem solummodo vibretur, adeo vt 7. vnciæ solum horæ quadrantem addant.

Vtendum est autem eodem pendulo & funependulo, cùm exploras quot vibrationes noua pondera periodo vibrationum addant, ne decipiaris, filum enim argenteum tripedale capillo tenüius, cum globo vnciali, horâ integrâ vibratur; filum verò cannabeum, vel ex serico, quod in sutrinis, ad vestes suendas, familiare sartoribus, horâ dimidiâ: lucraturque vnam vibrationem spatio centum vibrationum argentei, quandiu enim centies argentum, illud 101. vibratur.

Clarum est igitur funependuli longitudine æqualis vibrationes futuras omnium tardissimas, si filum Mathematicum, hoc est indiuisibile concipiatur; vel potius si globus super concauâ superficie politâ, & durâ, cuius semidiameter tripedalis, moueatur: quanquam puto vibrationem quamlibet illius argentei funependuli parum ab hac abfuturam. Quis verò fœlicis adeo ingenij, vt demonstret quantò tandem esse debeat tardior funependuli Mathematici vibratio, vel quantò vibrationum omnium periodus esse productior?

Licet verò facilè concludi possit ex dictis de centro percussionis cylindrorum, quo tempore fiat vnaquaque corporum clauo appensorum vibratio, cùm esse debeant in sesquialtera funependulorum isochronorum ratione; placet tamen hic addere quod in sarissis obseruauit pedum 12. ; cum funiculo ita detentis, & laquearis trabi alligatis, vt hinc inde, more funependuli, mouerentur; itaque sarissa per ferrum appensa, 20. vibrationes tempore 35. secundorum; totidemque manubrio appensa, tempore 32. secundorum habet.

Eadem sarissa 18. vicibus solummodo vibratur, tempore 20. secundorum, cùm illius cuspis, seu ferrum infigitur trabi prædictæ, quod valde notandum, vt comparentur eiusdem corporis violentæ, seu coactæ vibrationes cum liberis.

Ex iis autem concludendum quælibet corpora eo citiùs vibrationes suas peragere, quò superiorum partium crassities, aut grauitas, inferiorum partium grauitatem superabit, vicèque versâ: quod adeò verum est vt in superioribus partibus ea grauitas esse possit, quæ idem pene faciat, ac si nullæ partes inferiùs sequerentur; vt contingeret, si funependulo tripedali globulum vncialem

in extremo ferenti, adhiberetur supernè, versus priorem pedem, globus 5. aut plurium librarum; quod etiam rectè de sarrissa dixeris, cui globus centum librarum circa priorem pedem superiorem appenderetur.

Denique aliam obseruationem addo funependuli 9. pedum, cui vesica 7. granorum appensa, 60. vibratur ante quietem; cùm globus 15. granorum ex subere vibretur 300. antequam quiescat: quod iam antea notaueram.

CAPVT XIV.

De soni, atque globorum è tormentis missorum iactibus, vi atque velocitate: deque puncto equalitatis.

1. Soni velocitas. 2. Quot sexpedæ à porta S. Antonii ad castellum Vicennense: & ad conuentum Minimorum Vicennensem. 3. Vera leuca Gallica notis terminis definita. 4. Longitudo & velocitas iactus pileæ tormentariæ. 5. Velocitas globi tormentarii 130. sexpedarum vno secundo. 6. Experimentum velocitatis glandis tormentariæ. 7. Iactus verticalis tempus. 8. Obseruatio necessaria faciendâ. 9. Obseruatio tormenti horizontaliter explosi. 10. Iactus medius quantus. 11. Quomodo mensurandum iter iactuum. 12. Punctum equalitatis in diuersis grauiibus diuersum, qua ratione possit inueniri.

CUM multoties animaduernerim sonum tempore secundi minuti 230. sexpedas, seu pedes percurrere, nonnullumque dubium superfuisse videatur, num ea velocitas esset fragoris maiorum tormentorum, quæ minorum, quibus experiebar, tandem obseruatum est spatium vndecim secundorum fragorem maiorum Armamentarii regii tormentorum, ab eodem Armamentario, post visam flammam, vsque ad nostram domum, seu conuentum Vicennensem, dum, ob deditiōem Populonii, noctu tormenta exploderentur, excurrisse.

Cùm autem hexapedâ repererim ab S. Antonii porta vsque ad conuentus prædicti ianuam, vbi extabat auris, 3524. sexpedas, & vsque ad parietem castelli Vicennensis prius occurrentem, 2500. sexpedas proximè, certum est primò iustam esse leucam 2500. sexpedarum

sexpedarum ab area horti Armamentarij, ex qua solent explodi tormenta, vsque ad illud castellum: si quid enim ex itinere minuendum est, illa distantia, qua magis distat horti angulus, vel area Sequanæ propior à castello, quàm porta S. Antonij, satis compensat.

Constat igitur fragorem plures quàm 230. sexpedas vnoquoque secundo percurrere, nempe 320. vnoquoque secundo; quæ faciunt 1920. pedes; quæ cum facile quispiam propriis experimentis possit expendere, non est opus ea de re pluribus agere, viderique possunt quæ diximus prop. 39. Ballisticâ.

Quod autem quis existimare possit hinc fortè concludendum sonos fortiores velociùs currere, contra varias obseruationes pugnat. Verùm vbi aliquando experimenta hæc iterari poterunt, vt ipse secunda numerem, monebo, quandoquidem suspicor nullam esse soni velocitatem ea maiorem, quàm aliàs 230. sexpedarum pro secundo sum expertus: in his enim minutiis non probo illud vulgatum, *qui per alium facit, per seipsum facere videtur*: quibus non deest occasio, ipsi obseruent, vel credant se non omnino certos, & doctos.

Nunc verò de globorum è tormentis missorum celeritate non nihil adamus, de qua iam fusiùs actum est prædicta prop. & plarisque aliis Ballisticæ locis. Cùm itaque apud Marchionem Dorailon, 4. leucis ab Aquis Sextijs, tormentum æneum pedum nouem, nomine *Marchionissam*, vulgò *la Marquise* (cuius globus bilibris cum vncia, puluere verò, qualis esse solet in vsu minorum tormentorum, libræ vnus pondere) iussissem horizontaliter dirigi, funependulo reperi globum horizontaliter explosum tempore 5. secundorum, 630. sexpedas, seu pedes 3780. percurisse & horizontem attigisse, teste puluere ingenti à percussione concitato.

Porrò deprimebatur punctum illud terræ, quod primùm à globo percussum est, sub horizontem tormenti, 27. sexpedis, nec enim alioquin iactus ille tantus fuisset ante telluris occursum, quæ tanto tardiùs occurrit, quantò magis sub horizontem explosi tormenti deprimatur, vt pluribus in Ballisticis ostensum est; in cuius prop. 39. & aliis locis, cùm iam sit clarum, me globorum celeritatem minorem quàm par erat dedisse, nisi tamen globi maiorum tormentorum exquisito puluere, quo fuimus vsi, missi globulorum arquebusis explosorum velocitatem superent: qua de re necdum fero iudicium, donec experimenta lucem attulerint: placet verò recenter obseruata proferre.

Nunc igitur globi, quem expertus sum, assero tantam fuisse ve-

locitatem, vt ad minimum secundo quolibet minuto prædicto 126. sexpedas percurrerit.

Dixi *ad minimum*, quippe sciunt Obseruatores globi percussio- nem antecedere pulueris excussionem, istiusquè excussionis per- ceptionem; adeo vt huic tempori semisecundum meritò tribui possit. Deinde primo secundo celerius currit globus, cuius tem- pore 150. sexpedas percurrisse vix dubitem: Denique si propter moram, quæ intercedit à terræ percussione vsque ad visum pul- uerem excitatum, illam velocitatem totidem auxerimus sex- pedis, quot dimidio minuto potuit percurrere, verbi gratiâ 70. supponaturque velocitas propemodum æqualis tempore 5. se- cundorum, quolibet secundo 140. sexpedas illo tempore per- currerit, hoc est, si terræ punctum primò percussum 700. sex- pedis à tormento abfuisse, illud tempore 5. secundorum attigis- set. Itaque globi tormentarij celeritas definiri potest ex dictis 130. sexpedarum, ad minimum, tempore secundi: quod etiam quadrat experimentis globulorum à minoribus tormentis emissorum: quip- pe centum sexpedas currunt quamdiu tormenti fragor idem iter perficit.

Enimuero si post parietem globo percutiendum stet auris at- tenta, eodem instanti fragor, & ipsius globi percussio auditur, ac si globus ipse fragorem illum efficeret; quod dubio procul reperies, si experiaris, vt mihi contigit. Quanquam fuerit operæ pretium id non solùm eo puluere purgatissimo explorare, quo solent vti qui præmio proposito ad scopum collineant, sed etiam crassiore pul- uere maiorum tormentorum, vt obseruetur num aliquod sensi- bile velocitatis discrimen inferat.

Minimam globi velocitatem quocumque puluere vtaris, cen- tum, maximam 150. sexpedarum primo secundo possumus defini- re, si tantumdem pulueris immittas in tormenta, quantum ad vali- dos ictus necesse fuerit: si enim quædam solummodo grana, quæ vix explodant globum, immiseris, aliud dicendum fuerit.

Addo globum ex tormento prædicto verticaliter explosum in ascensu & exscensu 36. secunda impendisse: qui si tantumdem in ascendendo temporis quantum in descendendo consumpsit & graue descendens tempore 18. secundorum semper eandem in ac- celerando descensu rationem obseruarit, quam seruat primis 4. se- cundis, ascensus verticalis fuerit 648. sexpedarum, cùm pila 6. librarum illius tormenti, quod Hagæ Comitum in mei gratiam illu- stris eques Eugenius explodi curauit, 512. sexpedas in ascensu 16.

secundorum tempore percurrerit; quæ cadens terram pedibus 3: subingressa est, vt iam monueram epistolâ dedicatoriâ Mechanicis præposita.

Verùm duo sunt quæ possint illud ascensus interuallum minuire, primum, quòd fortè pila non tantum in ascensu quantum in excensu consumat temporis, cùm sagittæ, prop. 12. Ballisticæ, tribus secundis idem iter ascendendo percurrant, quod 5. secundis descendendo: vide prop. 13. in qua de his fusiùs; deinde cùm os tormenti versus terram inuertimus, pila profundius in terram, quàm descendens, ingreditur, quemadmodum sagittis cõtingit: vnde mihi suspitio non minima suboritur, oculos in ascensu pilæ deceptos, de qua Corollaios prædictæ prop. videlicet iam globum descendisse, cùm existimaretur etiamnum ascendere: quod etiam de sagittis cogitari fas est, quæ forsân ceperant descendere, cum viderentur inuerti, vt cuspis quæ præcedebat ascendens, similiter descendens antecederet: quod possis ex minori pilæ descendens ictu concludere, nisi contendas ictum ex tormenti osculo in propinquam terram à globo verticaliter percutiente impactum, ictu eiusdem globi ex summa, quam attigit, altitudine, maiorem esse quidem, non tamen ob maiorem velocitatem, sed ob aërem ita ex improviso interceptum, & oppressum, vt longè faciliùs terram euertat, aut perforet, quàm vbi pedetentim à cadente globo præparatur ad motum vltimum, facileque hac illa elabatur, aut vice versâ.

Quod quidem ex scopulis, & montibus abruptis sexpedas sexcentas altis sciri potest, quippe stans in vertice obseruabit quo tempore globus, ad montis pedem explosus, ad culmen, aut alium montis locum peruenerit, signoque dato, tormenti Libratorem de tempore monebit, vel ex eo discet tempus ascensus & descensus; ex quo rescindens tempus ascensus, concludet quantò fuerit breuius tempore descensus. Quod etiam obseruari potest pila ferreâ tormenti candente noctu explosâ, dummodo vsque ad summam altitudinem inflammata videri possit. Vt vt sit, obseruationem eiusdem tormenti Hollandici velim addere, quod horizontaliter explosum, sex librarum pilam ad 398. passus iecit, priusquam terram attingeret; passum verò sume tripedalem. Post hoc interuallum, octo saltibus peractis, tandem ad 1750. passus desuit: primus verò saltus, post primum illud prædictum iter in aëre peractum, prioribus semper comprehensis, ita se habet cum reliquis.

Cursus in aëre. 398. passuum.

Primus saltus,	790
Secundus saltus,	1065
Tertius saltus,	1244
Quartus saltus,	1394
Quintus saltus,	1475
Sextus saltus,	1548
Septimus saltus,	1626
Octauus saltus,	1750

Præterea iactus medius siue 45. graduum fuit 3225. passuum: cuius si dimidium pro iactu verticali sumamus, erit pedum 3225. seu sexpedarum 537; pro quibus supra numeraueramus 512. duntaxat. Hinc fit ut iam existimare possimus iactum verticalem in ascensu non omnino progredi per eosdem, seu æquales, & analogos velocitatis gradus, per quos in exscensu descendit, saltem enim desunt 25. hexapedæ, quibus differt 512. à 537. Quanquam ille Libratoris tormentorum numerandi

modus per passus communes, nulli instrumento adstrictus non adeo certus sit, quin hi differant ab illis, itavt ad nostras definitas sexpedas certò reduci nequeant.

Quisquis igitur certò velit experiri, cathenam, vel rotam habeat sexpedas, vel alias mensuras determinatas numerantem, ut in itinere leucæ 2500. sexpedarum à turri Bastiliæ è regione portæ S. Antonii erecta, vsque ad Vicennensis Castellum muros primùm occurrentes factum est.

Superest vnum quod minuere possit verticalem altitudinem, nempe globum plura in exscensu quàm oporteat, secunda consumere, quando quidem accedit ad punctum æqualitatis, post quod non auget deinceps suam velocitatem: adeovt non solum 16. secunda pro descensu globi Hollandici, sed fortè 20. numeranda, & 12. pro ascensu retinenda sint.

Licet enim in modicis altitudinibus 40. aut 50. sexpedarum non satis aduertatur in globis plumbeis accessus ad punctum æqualitatis, non inde sequitur in maioribus centum, aut plurium sexpedarum altitudinibus, ad illud punctum non accedere; imo contrarium euincunt experientiæ.

Sumatur globus subereus, qui plumbo septuagies ad minimum leuior est; ambo tamen tripedale spatium eodem propemodum tempore conficiunt, licet fortè suber intra 50. pedes suum æqualitatis punctum assequatur.

An verò plumbum 70. grauius, spatium septuagiescuplum percurrat, id est 3500. pedes, priusquam suum æqualitatis punctum attingat, qui parum absunt ab altitudine, ad quam globi tormentarii

verticaliter emiffi perueniunt, licet nondum habeam vnde concludam, mihi tamen fatis probabile videtur. Porro nunquam deinceps augebitur percuffio poft illius puncti occurfum, fi à fola maiori velocitate maior percuffio repetenda fuerit: vide cætera 20. prop. Ballifticæ. Nota verò fuiſſe à viro nobili obferuatum id mihi referente, videlicet tormentum bellicum, 18. pedes longum, & per pedes imminutum, femper longiùs emiffiſſe pilam vſque ad pedes vndecim, tunc enim pilæ iactus minui cœpit.

CAPVT XV.

*Varia cogitationes de caſu grauium iterum
expenſa.*

I. Grauium deſcenſus per numeros. 1. 2. 4. &c. 2. Eorundem caſus iuxta numeros. 1. 2. 3. &c. 3. Difficultas tollens cognitionem veræ progreſſionis. 4. Corpora incapacia velocitatis. 5. Velocitas grauis vſque ad terræ centrum deſcendentis. 6. Cauſa deſcenſus grauium incognita. 7. Quid ſit experienciã certum in ſpatiis & temporibus caſuum. 8. Acceleratio motus ad equalitatem reducta. 9. Ratio ſeſquialtera gradus permanentis, & aq̄iſiti. 10. Motus agens. 11. Triplex velocitas, aq̄iſita, permanens & agens.

A Noſtris Phænomenis editis varia de proportione accelerationis deſcenſus grauium allata ſunt; verbi gratiã, non eam ſequi rationem, quam, cum Galilæo, multis locis, & tractatibus mihi videbar pluribus experimentis confirmari, quæ numeris imparibus ſe inuicem ab vnitare conſequentibus, quælibet confecta ſpatia, vel ſpatia collecta, ſimulque ſumpta, numeris quadratis ex illis imparibus conflatis explicat.

Itaque pro numeris 1, 3, 5, 7 &c. video ſubſtitutos numeros 1, 2, 4, 8. &c. à viro dicto; quem Petrus Gaſſendus eò gratiore, doctiorèque epistolâ, quo fuſior eſt, copioſiſſimè refutauit: hæc enim eſt tanti viri in ſcribendo gratia, vt ſemper productiora, quæ ſtillatim profert, deſideres.

Eſt & alius vir ingenio præclariffimus, qui numeros ab vnitare, naturaliter ſe conſequentes, 1. 2. 3. 4. &c. maluit adhibere grauium caſibus, licet noſtrâ per numeros impares progreſſione, vt pote

faciliori, & experimentis satisfaciente, passim utatur: quem etiam Clariss. Tenneurius, amicus singularis, scripto nondum vulgato refellit, ut & priorem eruditissimâ epistola, in qua præsertim illud placet, quod nostram illam per numeros impares progressionem euincit, licet graua, à quiete casum inchoantia, non transirent per omnes gradus tarditatis.

Sed est aliud quod hanc progressionem impedire videatur, & aliud quod reuera progressionem turbat, & minuit: primum est quòd motus adeò velocis non sint corpora plæraque capacia, quis enim verbi gratiâ, paleam, etiam si descendente in vacuo, vel medio non impediante, credat æquali ac globum è tormento missum velocitate descensuram? quod tamen futurum esset, si palea suum casum iuxta numeros impares vsque ad terræ centrum acceleraret: imo iam illam globi tormentarii velocitatem indueret quadragesimo secundo, hoc est postquam per tempus 40. secundorum descendisset, nam vltimo secundo, qui quadragesimus est à casus initio, 158. sexpedas percurreret.

Quid si pergamus vlteriùs, sumamusque secundum minutum ordine, 160. quo duo prima minuta desinunt, nempe 319. nunquid palea isto secundo minuto 638. sexpedas percurrere poterit? idque cum versus centrum necdum leucas 2. descenderit, quò loco si iam glandis tormentariæ velocitatem sexies superat, quâ tandem pernicitate curret, vbi centro proxima fuerit?

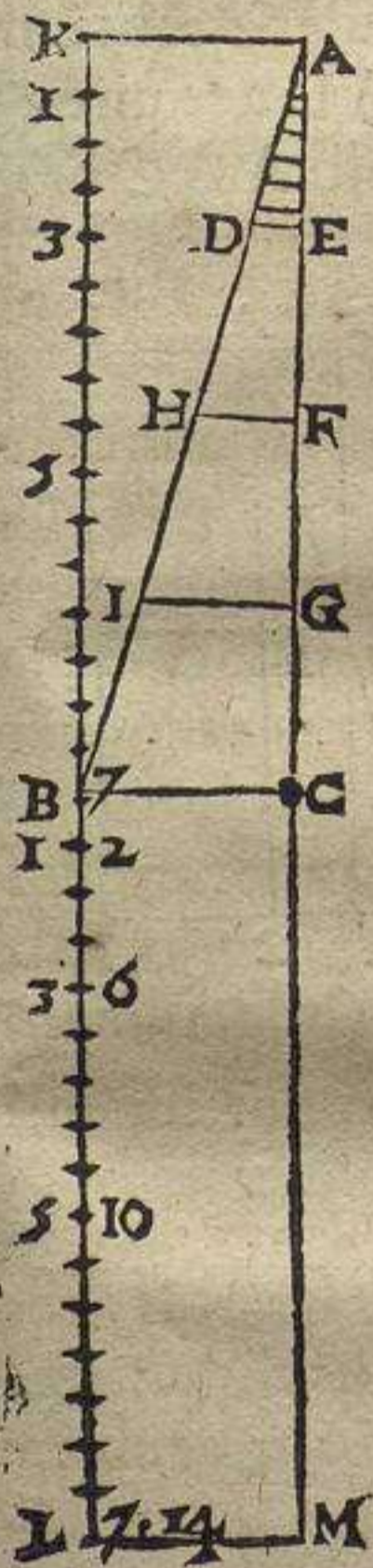
Quod quidem futurum est, cum tempore 354. secundorum descenderit, ferèque integrum terræ radium percurrerit, cuius temporis vltimo secundo, quod est ordine 354. quodque hoc numero, 709. exprimitur, sexpedas 1418. quæ dimidiam leucam superant, percurreret.

Adde quòd nondum scimus an graua potiùs trahantur à terra, quàm ipsa proprio nutu ad eam descendant: quæ si trahantur, alio penitus modo de proportione casuum, quàm antea dicendum erit: quippe post certum aliquod spatium percursum, suam deinceps velocitatem remittent, cum prima terræ medietas, per quam descendunt graua, in iisdem retrahendis labore, vel non ita labore in trañendis, cum ad centrum accedunt.

Quid si neque trahantur à terra, neque propriâ grauitate ferantur, sed expellantur ab aëre, aut alia materiâ subtiliore, eo ferè modo quò suber, & alia corpora leuiora sub aquam immersa, expelluntur ab aqua, non aliquâ peculiari aquæ vi, aut qualitate, nisi eâ, quâ locum suum repetit.

Vides igitur de his casibus corporum, quæ vulgò grauia dicuntur, nihil penitus demonstrari posse, donec innotescat principium, seu vera, & immediata causa ob quam versus centrum hæc & illa corpora suum iter instituunt, quantumque iuuentur, aut impediuntur in toto itinere ab omnibus alijs corporibus occurrentibus, aut circumstantibus.

Quæ tamen non impediunt, quin ea de his casibus perpendamus, quæ videntur aliquid noui præ se ferre. Repetatur ergo Ballisticæ 14. propositio, qua fusè satis explicauimus sufficere velocitatem acquisitam, vt eâ non ampliùs auctâ, duplum spatium percurretur eius spatij, quod præcedenti tempore percursum fuerat: sitque propterea in eiusd. prop. schemate K M. linea A C, vel K B, quæ numeros impares 1, 3, 5, 7. affixos habet, quibus acceleratio grauiùm ostenditur



Certum est ex mediocri altitudine, putâ 34. sexpedis, & eâ minore, globum plumbeum vnciale, aut grauiorem, ita descendere perpendiculari motu, vt primo secundo 2. sexpedas, vel si maius vnam sarissam, vel orgyam 12. pedû; sequente secundo, 3. sarissas; tertio secundo 5. sarissas; quarto denique 7. sarissas; atque adeo 4. secundis 16. sarissas, vel 32. sexpedas: quam certitudinem non adeo credas exactam, vt nequidem vno digito quodlibet spatium sit minus vel maius, quippe sensus id discrimen nequit aduertere, neque aliam hîc quæras præter eam quæ sensibus vulgò satisfacere solet.

Velocitas itaque primo spatio acquisita à K ad 1. vel ab A ad E, sufficit, vt cum eâ solâ graue faciat æquali tempore spatium præcedentis duplum: vocetur autem illa *velocitas*, qualis est in linea D E, *acquisita*: quæ quatenus spatium duplum æquali tempore factura est, *perseuerans* dicatur; sed quia non agit sola, sed coniuncta cum alia velocitate ab 1. ad 3. aquirendâ, quæque solitariè sumpta, æqualis erit velocitati acquisitæ in 1. cum pertingeret ad lineam H F, si duæ illæ velocitates in vnam conflentur, dici poterit *agens velocitas*; quâ decurritur 1.3. vel D E H F, spatium quadrilaterum primi spatij triangularis A D E triplum.

Quibus positis, sequitur graui descendente cum aliquo certo velocitatis gradu permanente, motu æquabiliter accelerato, donec gradus isto motu acquisitus æqualis sit gradui permanenti, spatium hoc motu percursum fore sesquialterum illius spatii quod eodem tempore solâ velocitate permanente decursum fuisset.

Quæ meliùs ex figura sequente capientur, cuius ope reducetur quilibet motus vniformiter acceleratus ad motum æquabilem; hac ratione.

Sit AB velocitas permanens, quâ solâ fieret motus æquabilis $ABCD$, itavt si primo tempore percurreretur spatium BI , secundo tempore æquali secundum spatium ID similiter decurrendum esset. Cùm autem illa velocitas acquisita BA , seruiert tantùm dimidio spatii AD per velocitatem permanentem AB acquirendo, & vt acquisita dimidio spatii AD , hoc est triangulo AGC primum spatium acquisitũ referenti, vel rectangulo EC , quod æquale est prædicto triangulo, respondeat, si semissem permanentis, vel acquisitæ AB iungas in directum ab A , ad E , vt fiat BE permanens; motu æquabili conficiet idem spatium, quod perseuerans CD , iuncta ei quæ fit ex acceleratione, fecisset æquali tempore; sit enim acquirendus ex acceleratione triangulus ACG , numquid trapezium $BAGD$, æquale est rectangulo DE .



Hac igitur ratione potest omnis motus acceleratus reduci ad æquabilem, modò eandem proportionem constanter retineat acceleratio; quæ si fuerit irregulariter irregularis, nil penitus concludi poterit. Quod an sit, necne, cùm sensus sint imbecilliores quàm vt ex eis præiudicium rationi, vel menti fieri debeat, nil concludo. Quod si dixeris, nos igitur ea ratione nullam scientiam istorum motuum habituros, quidni doctam ignorantiam ignorantia scientiæ præponas?

Nostris tamen obseruationibus suppositis, clarum est, ex isto schemate, quod priùs dicebatur, nempe spatium à sola velocitate permanente AB decursum, esse subsesquialterum spatii decursi ab illâmet velocitate permanente, seu accelerante cursum, donec gradus illo motu acquisitus, æqualis sit gradui permanenti, qualis est gradus acceleratione acquisitus GC , est enim $ABGD$, sesquialterum AGC : quemadmodum AD , sesquialterum EC rectanguli, quod

quod reducit accelerationem $A G C$ ad æqualitatem, seu ad velocitatem æquabilem $A F$: adeo ut graue $E A$ descendens gradu velocitatis $E A$ permanente, & sui dimidium $E A K H$, vno tempore percurrens, aliud sui dimidium $K H E C$ æquali tempore peragat, cum graue motu accelerato cadens ab A , non faciat dimidium trianguli, sicut primo tempore, reliquumque dimidium secundo tempore æquali, quandoquidem primo tempore facit tantum quadrantem sui $A K H$, & 3. reliquos quadrantes, seu dodrans $K H G C$ secundo tempore.

Porro $B E$, compositus ex permanente, & acquisito, faciensque tantundem, quantum vterque, dici potest agens, quod fit æqualitatis conciliator. Fas fit igitur iuxta meditationem doctissimi Tenneuri, triplicem in motibus velocitatem concipere, primam *acquistam* respectu spatii confecti; secundam *permanentem*, respectu partium æqualium spatii, temporibus æqualibus acquirendi; tertiam denique *agentem*, quæ veluti composita ex gradu permanente, & gradu semper aucto, omnia redigat ad æqualitatem.

Placet autem addere quæ Galilæi Promotor egregius edidit, postquam notauero nullam esse de casu grauium sententiam, quæ non contineat aliquid absurdi, vel incommodi, & à natura rerum absoni, præter eam quæ per numeros impares progreditur: cum in multiplicatis qualibet ratione temporibus semper conseruetur vniformis spatiorum proportio, nec vnquam oriatur spatium maius aut minus vero, siue tempora minuantur, siue augeantur: sumantur enim, exempli causâ, sex tempora æqualia; totidem spatia 1. 3. 5. 7. 9. 11. illis respondebunt, etiam si bina sumantur 4. 12. 20. qui tres numeri ostendunt tria spatia in eadem progressionem cum 1. 3. 5. Idemque continget si triplicentur tempora, prodibunt enim spatia 9. 27. 45. &c. nec inuenitur maior ratio 4. spatiorum ad 2, quam duorum ad vnum: nec respondet maius spatium secundo tempori, quotcumque illud in partes diuiseris, vt optimè notauit D. Tenneurus, adeo ut vnusquisque hanc progressionem veram esse desideret ob illius præ reliquis præstantiam, licet non ita se res haberet: quod tamen vim demonstrationis non habere fateor, quemadmodum neque rationes, quæ hæctenus allatæ sunt in gratiam vtriusque motus terræ, quidquam demonstrant, vt optimè notauit Aristarchi Commentator, etiam si plures vellent eam moueri, ob rationum præstantiam, quæ id innuere videntur.

CAPVT XVI.

An sit promota Galilæi doctrina de acceleratione motus grauium naturalis.

1. Quid non demonstratum in proportione casus grauium. 2. Multa theorematâ referuntur, & conceduntur. 3. Preclara de motuum acceleratione. 4. Pulcherrimâ Clar. Torricellij propositiones. 5. Omnes ordinatas parabola, æquali tempore percuri. 6. Quis sit impetus in quolibet puncto parabola. 7. Graue cadens describens Parabolam. 8. Impetus sunt vt tempora. 9. Quinam de nouo scripserint de motu naturali grauium. 10. Sententia noua de grauium casu. 11. Necdum nos scire quidpiam in Physicis.

Promoueretur illa sententia, si probaretur motum illum grauium esse naturalem; sed cum aliqui contendant esse violentum, siue à principio externo, quod numquam descendat nisi adhibitâ vi materiæ subtilis, vt antea dictum est, vel attractione terræ, non est ex ea parte promota. 2. neque ex parte graduum tarditatis infinitorum, cum nullus demonstrarit graue per infinitos, seu omnes tarditatis gradus transire. 3. neque ex ea parte, quam Geometræ magni momenti rationibus freti non possunt concedere, nempe graua quælibet, tametsi considerentur in vacuo moueri, cuiuscumque velocitatis esse capacia: qui potius affirmant vnicuique corpori vnicam tantummodo summam velocitatem posse communicari, vltra quam non sint deinceps vltioris velocitatis capacia. 4. necdum etiam demonstratum est Galilæi fundamentum, siue postulatum, videlicet, gradus velocitatis eiusdem mobilis super diuersas planorum inclinationes acquisitos tum esse æquales, cum eorundem planorum eleuationes æquales fuerint.

Licet enim concedatur duo graua simul coniuncta ex se moueri non posse, nisi centrum commune grauitatis ipsorum descendat; itemque, si in planis inæqualiter inclinatis, eiusdem eleuationis, duo graua constituentur eandem homologè inter se rationem habentia, quam planorum longitudines, illa graua momenta æqualia seruatura. Insuper momenta grauium æqualium super planis

inæqualiter inclinatis, eiusd. eleuationis, esse in reciproca ratione cum longitudinibus planorum; Sed & momentum totale grauis ad momentum eiusdem grauis in plano inclinato, esse vt longitudinem ipsius plani ad perpendicularum: & momentum sphaeræ grauis super diuersis planorum eleuationibus, semper esse vt lineam horizontalem à contactu plani in sphaera ductam.

Concedatur præterea momenta grauium æqualium super planis inæqualiter inclinatis, esse in homologa ratione cum perpendicularis partiùm æqualium eorundem planorum, atque adeo esse vt sinus rectos angulorum eleuationis: non tamen satis clarè videmus inde sequi tempora lationum ex quiete per plana eiusdem eleuationis, esse homologè vt longitudes planorum: omnes siquidem rationes, quæ ducuntur ex eo quòd grauia penderent hac aut illa ratione super quibusuis planis, non idem contendunt pro motibus, qui non sunt ponderibus homogenei: falluntque hæ comparationes si non semper, saltem vt plurimum, vel aliquando; quod si semel contingere queat, nouit Clariss. Promotor nullam hinc oriri posse demonstrationem.

Quod etiam in hac ponderum seu grauitationis materia fatebitur, quippe sequi debere videretur grauia super eodem plano cadere debere tantò velociùs, quantò grauiora forent, contra perpetuas obseruationes.

Quanquam, ex prædictis hypothesibus concessis, fatendum sit eum præclara demonstrare: verbi gratiâ, tempora lationum, quæ fiunt ex quiete per plana quælibet, esse inter se, vt lineas in parabola applicatas ad spatia percurfa: & quæ fiunt per vnum quodque latus trianguli rectanguli, cuius basis ad horizontem erecta sit, esse æqualia. Item si graue quod perpendiculariter descendit, terræ centrum attingat, reliqua grauia eodem tempore singula suis in planis quietura: quod quidem verum esse nequit, nisi grauia trahantur à terra velut à magnete: Si enim innatâ grauitate moueantur, vltra terræ centrum longissimè pergant, fortèque possent ex tantâ cadere altitudine, vt ad horizontem Antipodorum peruenirent, à quibus possent retineri, nec rursus descenderent. Quo dato, nobile fuerit problema, si quis demonstret quanto tempore grauia ista futura sint in motu, seu quoties vibrabuntur, seu quoties per centrum transibunt, antequam in ipso quiescant, eo fere modo quo quiescant funependula in linea perpendiculari.

Vt vt sit, fatendum est Promotorem pulcherrimas cadentium

grauium proprietates, parabolæ, circuli que beneficio detexisse, & explicasse, reque verâ Galilæi Doctrinam longissimè propagasse.

Quid enim ingeniosius, quàm Tempus per diametrum quadrati erecti, æquale esse tempori per duplum lateris erecti, vnicum esse triangulum rectangulum, nempe cuius tria latera minimis numeris, 3. 4. 5. commensurabilibus exprimuntur, quod habeat tempus per hypotenusam æquale tempori per alia latera.

Omitto alia plura apud eum 58. propositionibus legenda, præsertim que 57. docet; si ab aliquo puncto lineæ circulum tangentis in puncto sublimi, graua cadant in peripheriam; & inde per chordas horizontales conuertantur, tempora lationum per utrorumque chordam & eius perpendicularum, æqualia futura: & quæ 58. tempus per axem parabolæ, & eius ordinatim applicatam simul, æquale esse tempori per quartam lateris recti partem, & eandem ordinatim applicatam. Quæ pauca referre volui vt eorum gustum facerem, quæ maximus Torricellius in magni Galilæi gratiam attulit.

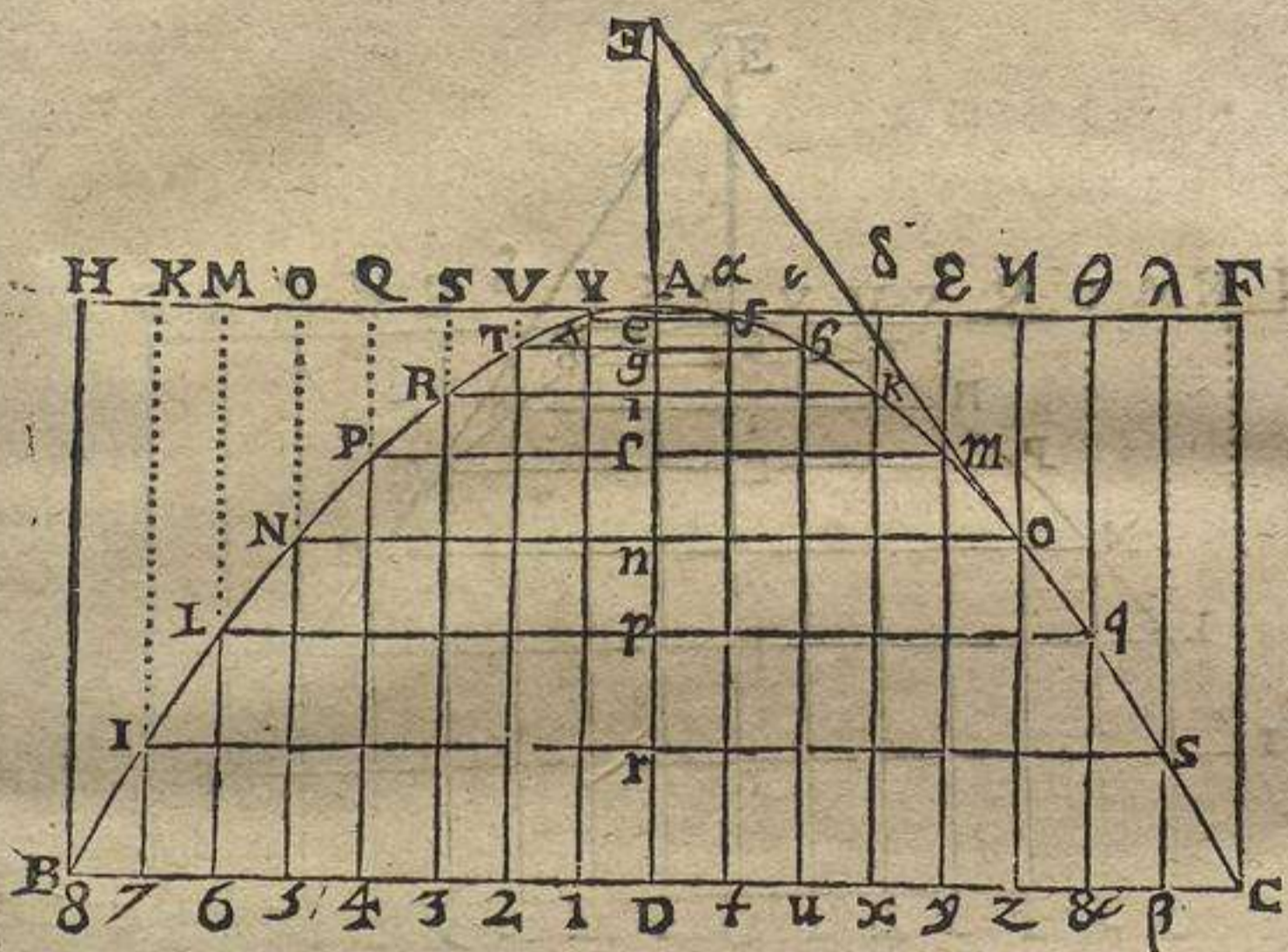
Vbi semper memineris non esse aëris, aut aliorum corporum obuiam occurrentium impedimenta consideranda, sed grauium casum velut in vacuo, aut in medio, neque impediente, neque iuante: graua quoque omnia, vt vt illorum specificæ grauitates differant, eadem velocitate moueri; motus cuiuscumque capacia, & ita incipere suum motum à quiete, vt per omnes gradus, hoc est infinitos, grauitatis transeant: his enim suppositis subtilissimè demonstrat.

Ne verò quis conqueratur quòd absque figuris nullam ex præcedentibus propositionibus intelligat; sit parabola 94. paginae nostrorum Hydraulicorum, B A C, cuius diameter A D, & ordinatæ L P, n N, p L, cum reliquis vsque ad D B, & vterius, si hæc parabola, vel alia quæuis producat; docet verò prop. 22. omnes illas ordinatas eodem tempore percurri à graui, quod per eas conuertatur, impetu priùs acquisito per casum diametri ex quiete in vertice: hoc est, graue cadens ex A in l, ibique conuerso motu perpendiculari in horizontalem l F, eodem tempore conficere A l P, quo conficeret A D B, vel quamcumque aliam ordinatam inter A & D interiectam.

Præterea, graue cadat ex A per A l m, vel A D C; tempora lationum sunt vt ordinatim ductæ, quibus lateris recti dimidium additur: sit focus l, cuius ordinatim ducta P m æqualis est lateri recto,

cùm sit Al quadrupla: iam verò per m ducatur my parallela diametro AD ; tempus lationis per Alm , est mP , & tempus lationis per ADB , est yB .

Eadem figura ostendit impetum in quolibet parabolæ puncto, idem esse, ac impetum grauium cadentium ex sublimitate simul & altitudine eiusdem parabolæ; sit EA , vel eius dimidium, sublimi-

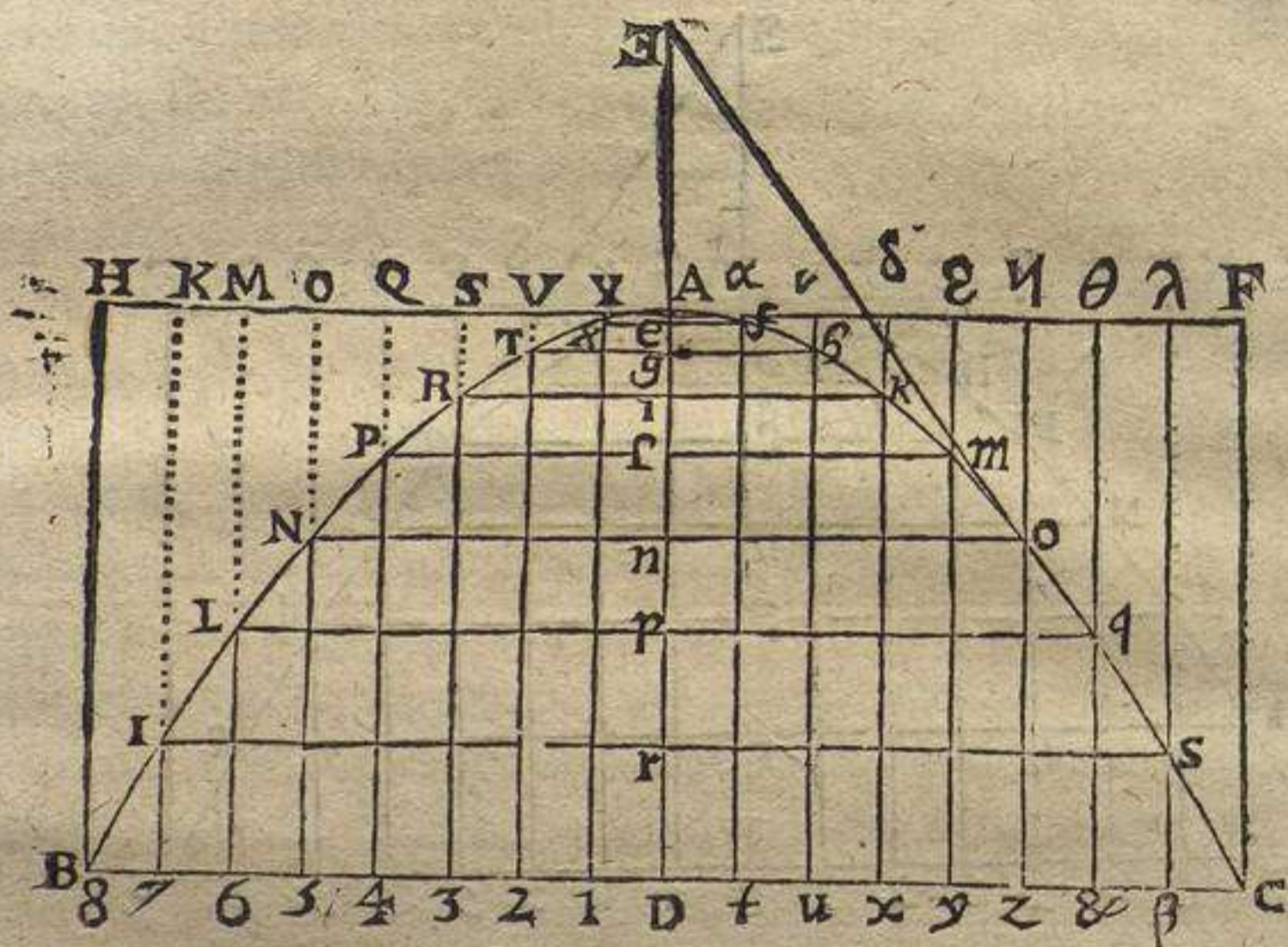


tas, ex qua graue cadens, & in A puncto mutans suum motum perpendiculararem in horizontalem AH , semperque suam accelerationem retinens, moueatur deinceps per $ATnPH$, &c. vsque ad B , vt parabolam AB , describat; impetus in P , erit idem, ac impetus futurus in l , si graue per Al perrexisset: eodemque modo impetus in puncto B , idem erit ac impetus grauis cadentis ex E , (vel potius ex puncto inter EA medio) perpendiculariter vsque ad D .

Porrò cùm ex prædicto puncto medio, à quo ad A , quarta pars lateris recti, hoc est Al , graue cadens præsentem parabolam describet, si concipiatur grauitatis effectus in A puncto incipere, quandoquidem eodem tempore quo decurrit axis partem Al , vel AD , decurrit etiam lP , vel DB .

Hinc fit vt impetus in parabola componatur ex horizontali, qui semper æqualis, & perpendiculari, qui semper diuersus, cùm semper augeatur. Horizontalis autem impetus est semper vt lP , ordi-

natim ex foco ducta; perpendicularis verò vt ordinatim ducta ex eo puncto, ad quod graue perpendiculariter descendisse supponitur; exempli gratiâ, impetus cadentis ex A in D, est vt DB, cum impetus sint vt tempora: vnde quis facillè datis quocumque spatiis in directum continuatis à graui percursis, vnicuique tempus suæ lationis tribuet; sumantur, verbi gratiâ, spatia A l, t r, & circa



diametrum A D, parabola A I describatur, ducanturque ordinatæ l P, r I; sintque parallelæ diametro P 4, I 7. erunt l P, & r i, tempora prædictarum lationum A l, l r, & ita de reliquis.

Est & alius vir admodum subtilis qui postea librum integrum de motu naturaliter accelerato scripsit, quem in 132. theorematibus diuisit; ex quibus præsertim 44. & multa sequentia leges à Galilæi sensu discrepantia, & tamen dignissima quæ perpendas, ea præsertim quæ à theoremate 50. de percussione loquuntur, & alia vsque ad 69.

Denique Io. Baptista Balianus Patritius Genuensis, vir tam doctrinâ quàm pietate Clarissimus, quinque libros edidit de motu naturali solidorum & liquidorum grauium, quorum lectionem omnibus commendatam velim: quanquam assumit omnes eiusdem funependuli vibrationes esse isochronas, siue æque diuturnas: quod si duntaxat in vacuo postulet, nihil repugno,

cùm necdum sciam quid in vacuo contingat; sed iam in aëre nostro certissimum est non esse æquediurnas, vt XIX. harum Reflectionum capite sum ostensurus.

In ea verò hypothesi quæ nullam grauitatem agnoscit, quæque supponit terram motu suo perniciosissimo aërem, longè fortiùs, & velociùs quàm lapides, & alia dura eiicere, eúmque aërem ita eiectum, neque quò fugiat locum inuenientem, redire, ac velut reflecti, & occurrentia dura versus terram repellere, videant istius Systematis Inuentores quomodo grauium motum acceleratum & alia id genus explicent.

Ex quibus omnibus satis mihi constare videtur nil adhuc hactenus de motu accelerato fuisse demonstratum, non solùm vbi spectatur aër, sed neque in vacuo: hinc fit vt in isto negotio, alijsque similibus, etiamnum cum D. Paulo possimus asserere, 1. Cor. 8. 3. Si quis autem se existimat scire aliquid, nondum cognouit quemadmodum oporteat eum scire.

Quis enim hucusque demonstraui quæcúmque necessaria sint, vt non solùm præcedentis accelerationis vera ratio seu causa sciatur, sed vt vel vnus naturalis effectus vera causa perfectè cognoscatur? clarum est omnibus lapides, & id genus corpora ad terram pergere; sed cur descendant necdum agnoscimus: hinc igitur non solùm in ijs quæ spectant fidem diuinam, sed etiam in ijs quæ naturalia vocamus, in speculo versamur, donec ipse Deus nobis ostendat faciem suam omnia docentem, & tollentem ænigmata, quæ in ipsa fatebitur acceleratione, quisquis caput 19. legerit.

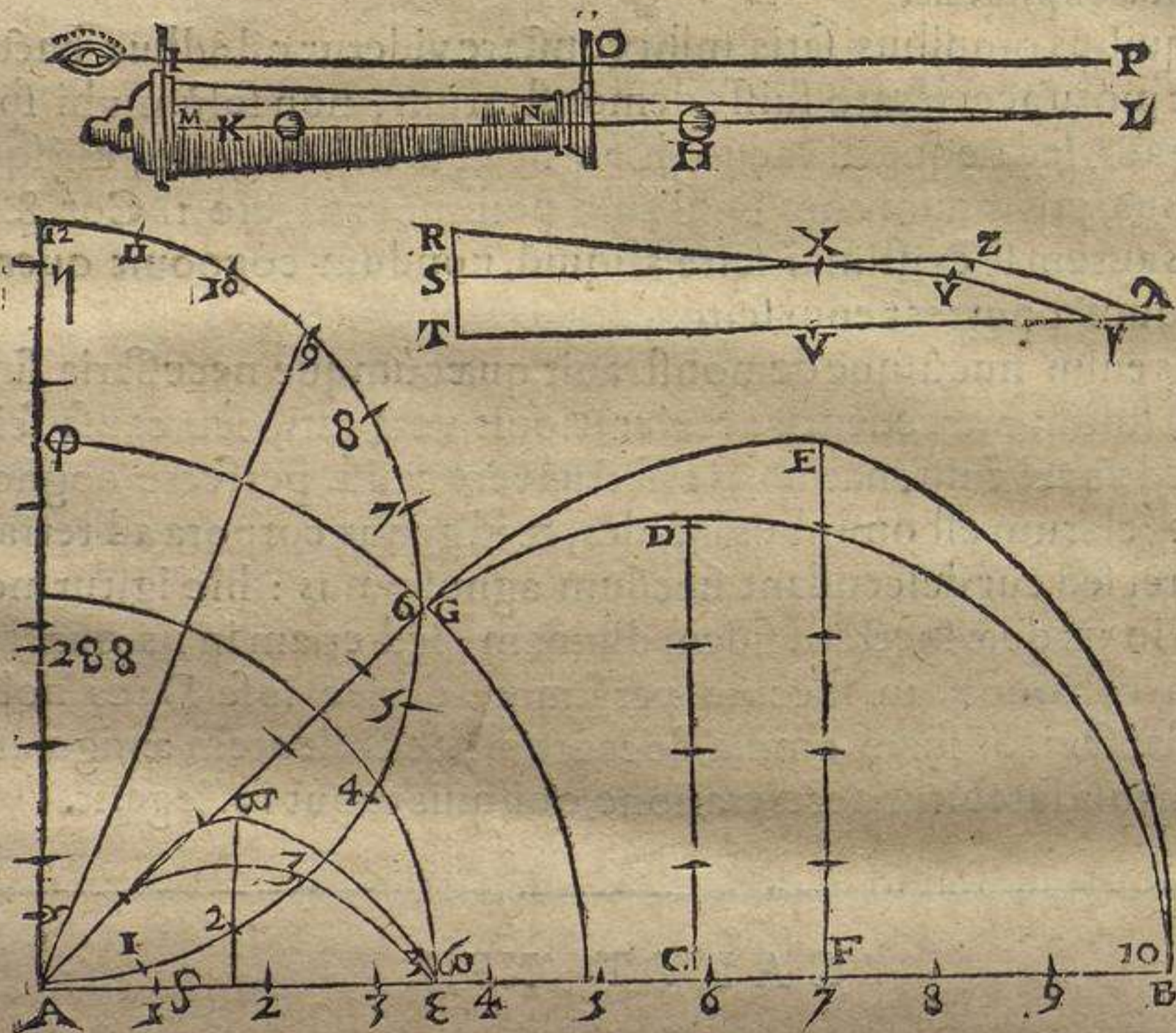
CAPVT XVII.

Varia de motu Proiectorum denuò excussa.

1. Glandes tormentariæ circa finem lentiores. 2. Quantum sit aëris impedimentum. 3. Globus plumbeus quantum aëre grauior. 4. Descriptio duplex eiusdem parabolæ à proiectis. 5. Magnitudo impetus. 6. Foci parabolæ projectionis. 7. Proiectio perpendicularis subdupla semirectæ. 8. Æquali additione rationes pereunt.

CVm multa de hoc motu dixerim in Ballisticis, & præcedente cap. 14. & experientiaë quotidianæ doceant globos tormen-

tarios circa finem sui motus sibilum edere grauiorem, quàm circa medium & deinceps, vix superest dubitandi locus, quin circa finem tardiùs moueantur. Quod ex figura 25. prop. Ballisticæ faciliùs intelligetur, sit enim globus plumbeus, vel, si mauis, ob promptius, ac facilius experimentum, pila palmaria, aut lapis manu, vel fundâ proiectus, aut quidpiam aliud, quod ex A puncto proiciatur ad angulum 45. graduum, per lineam curuam G D B; certum est & exploratum longè fortiùs percutere ab A in G, quàm



à D in B, & inter D & B eam posse manibus impunè recipi, quæ ab A ad G grauiter læderet: cùmque sint impetus, & percussiones, vt velocitates, constat eò velociùs proiectum moueri, quò grauiùs lædit, atque adeo velociorem esse motum in linea horizontali A B, in spatio A 1. quàm in spatio 1, 2, vel 3, 4. cùm tamen æqualis esse debeat, si parabolam describat; à qua, propter rationes superiùs allatas, distare necesse est lineam projectionis, seu iactum, idque forsan eò magis, quò iactus maior fuerit, ob maiorem aërem percutiendum & ab itinere semouendum.

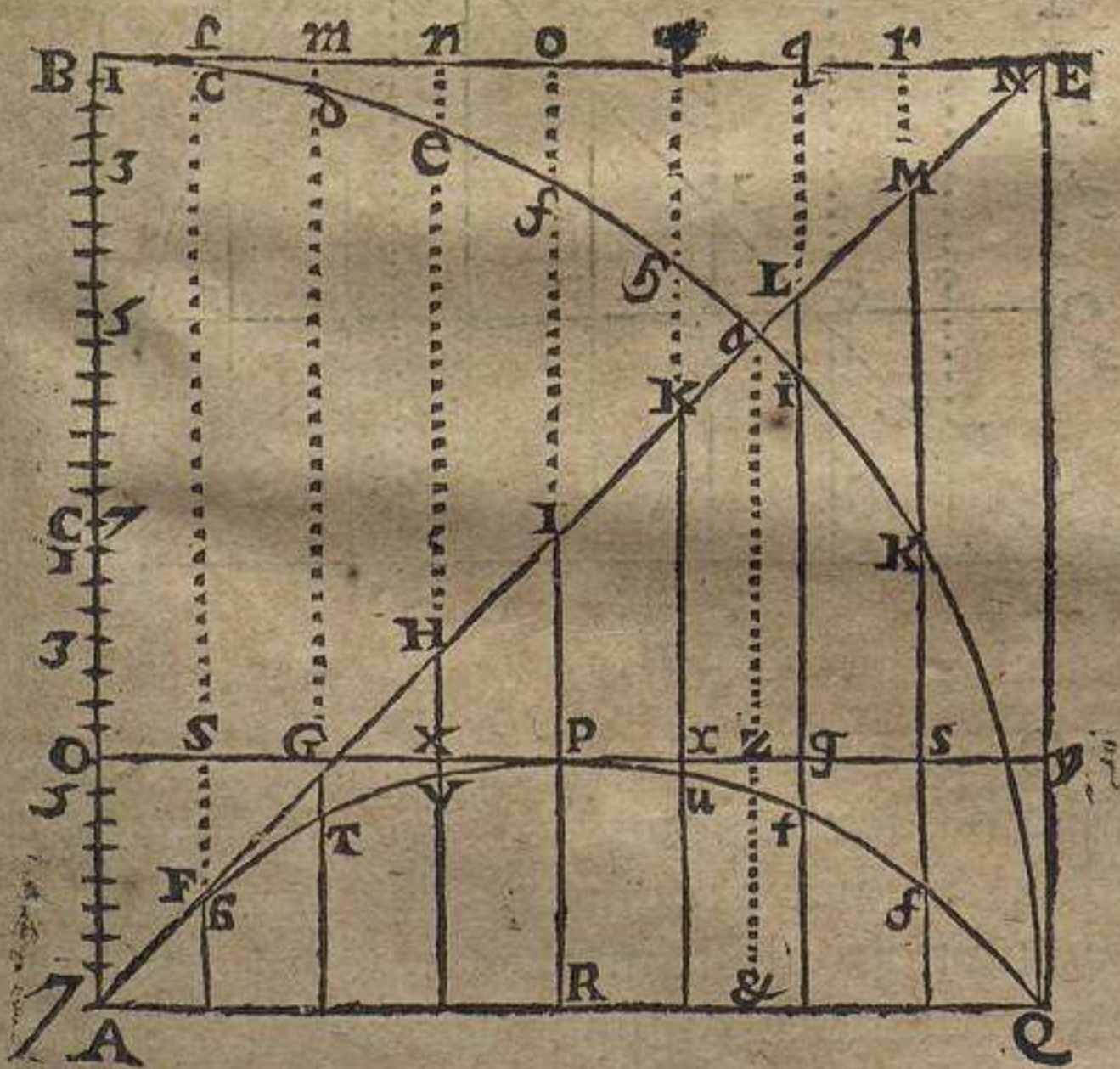
At verò

At verò difficillimum inuentu quantum aër impediat; licet enim tantundem impedire videatur quantum ventus aërem eâdem agitans velocitate, in emissum globum impactus, nescimus tamen vires istius venti viribus globi explosi comparatas: nisi liceat ad alia nostra experimenta prouocare, quibus ostensum est aërem esse ad minimum aquâ millies leuiorem: cûmque pila plumbea sit aquâ eiusdem molis vndecies grauior, aëris grauitatem 11000. globus plumbeus tormentarius superabit: proptereaque aër eadem globi velocitate agitatus, in globum incurrens, 11000. velocitatis partem videtur globo exploso sublaturus.

Quibus positis, globus ex A in B per 11000. passus iturus, in aëre solummodo 1999. passus decurret: quod quidem impedimentum adeo leue est, vt in descriptione parabolæ vix considerari debeat: Verùm cûm præter aëris resistentiam, aliud impedimentum non vnus suspicetur, nempe quòd globus in vacuo horizontaliter impulsus, non semper eandem velocitatem retineat, sed ea paulatim remittatur, donec tandem penitus extinguatur, nil in hac materia demonstrare possumus, nisi priùs nouerimus an reuera motus ille minuatur, & quâ ratione: quanquam fateor esse pulcherrima quæ Clariss. Torricellius opere laudato edidit.

Cûm autem schemate prop. 27. Ballisticæ, maxima pars

eorum quæ protulit, explicari posse videantur; sit pila ex A proiecta versus B, certum est eam illo impetu ascendente, qui necessarius est vt tempore AB ascendat æquabili motu vsque ad B, solummodo vsque ad C ascensuram, si minuatur motu naturaliter deficiente per numeros impares, vt ex



prop. 14. 19. & 27. Ballist. colligitur & ille docet prop. 1.

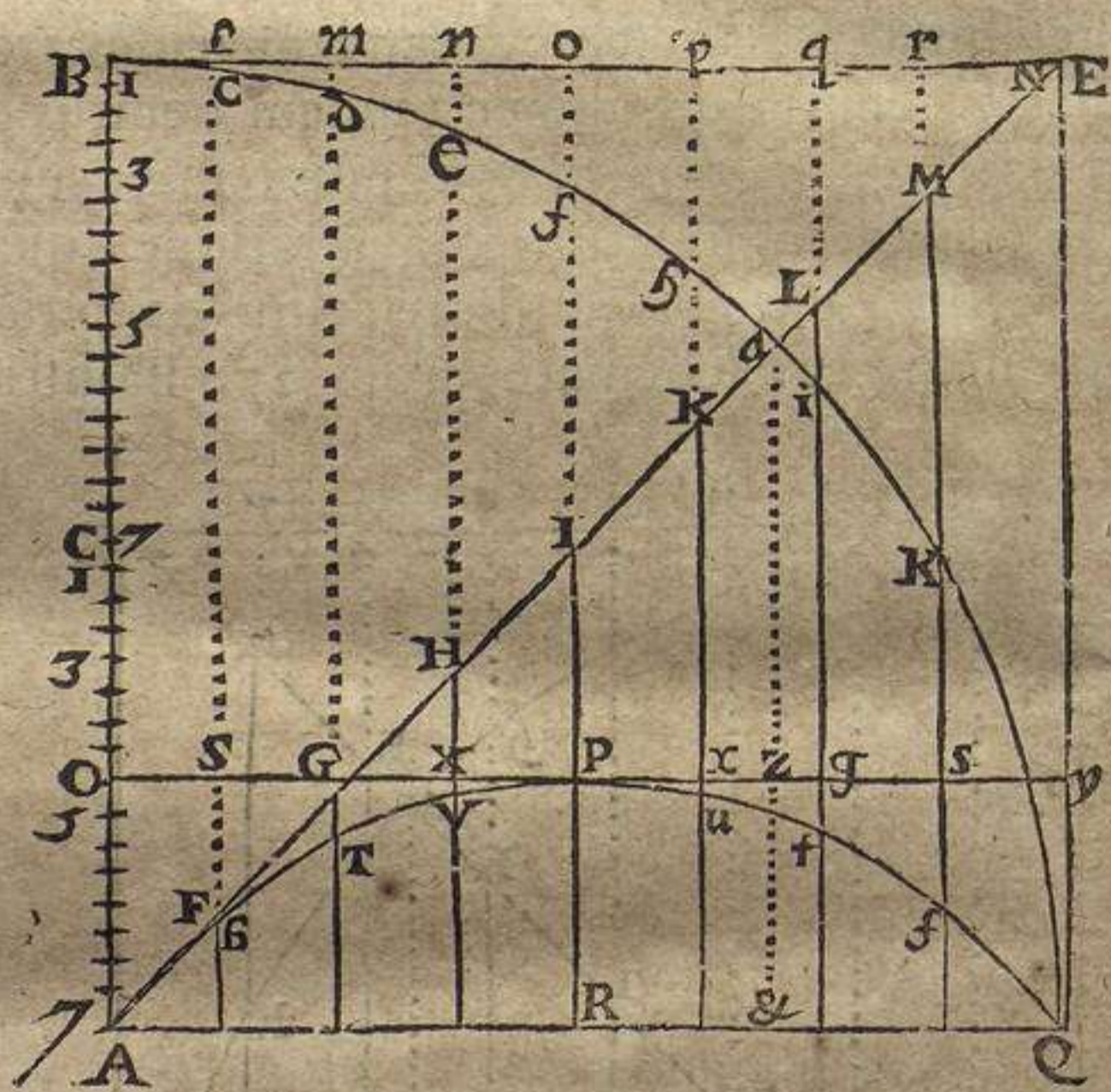
Deinde semita proiecti A in E , sublimiore sui puncto P , bifariam secat perpendicularum RI , inter horizontalem AQ , & lineam directionis AL interceptam. Et siue graue suum impetum conceperit cadens ex puncto I , quo, per conuersionem horizontalem, describat parabolam, PA ; siue quis eodem impetu proiciat graue ab A versus I , semper eadem parabola describetur, quod fufius explicatur in 2. figura 27. prop. citata.

Præterea debent esse impetus in punctis æqualiter vtrunque à vertice distantibus æquales, verbi gratia in b & f , vel in T & c . Licet graue in vno puncto ascendat, & in altero descendat: quapropter describitur eadem parabola, cum vtrunque sunt projectiones æquales, nempe sursum & deorsum.

Insuper idem est impetus acquisitus è sublimitate I vsque ad R , in R , qui in puncto A in parabola, sed & projectio perpendicularis æqualis impetus graue ad altitudinem ex sublimitate & altitudine compositam transfert, hoc est graue cadens ex I puncto, reuehitur ab R vsque ad I , vel ab A ad C , vt sæpius ostensum est in Ballisticis.

Est & illud maximè considerandum, posito impetu CA , quo pilla mittitur per lineam directionis AE , AQ , amplitudinem parabolæ APQ , quæ est iactus pilæ semirectus & omnium maximus, esse duplam lineæ impetus AC , hoc est projectionis perpendicularis ex A in C , quæ fit cum impetu à graui ex C in A cadente acquisito; adeovt qui nouit impetum, cognoscat reliqua, & ipsum latus rectum parabolæ, quippe quod æquale sit amplitudini AQ .

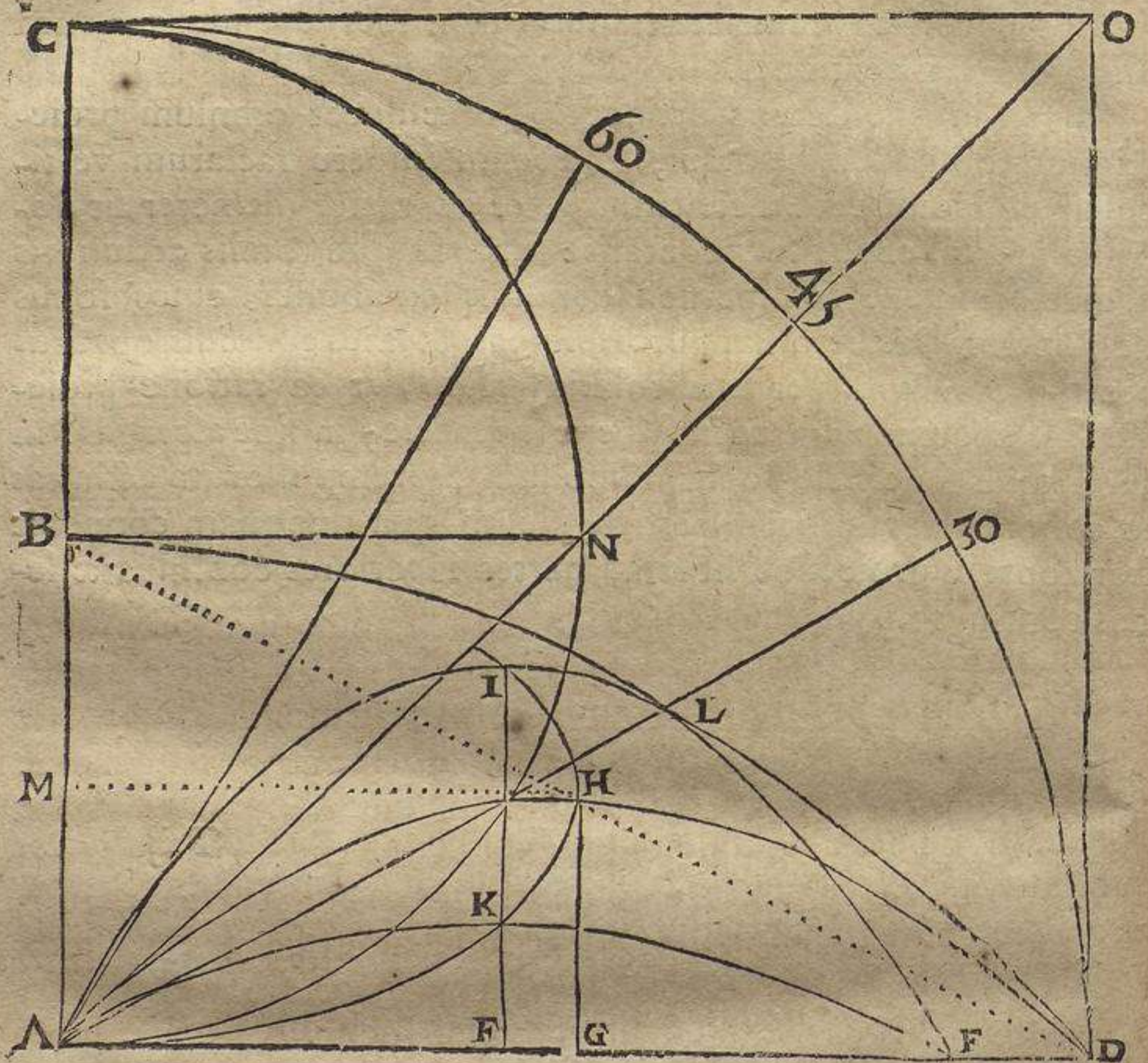
Vnde constat ad projectiones æquales faciendas minorem im-



petum requiri in semirecta elevatione. Qua verò ratione duratio cuiuslibet projectionis reperiatur, vide prop. 29. Ballisticâ, & eius primo Corollario; quemadmodum prop. 23. Torricelli, quomodo omnes parabolæ ab eodem impetu factæ idem latus rectum habeant: 24. quomodo quælibet parabola sublimitates infinitas habeat: quòd solius semirectæ projectionis, seu parabolæ fons sit in horizonte, foci aliarum, quarum portiones maiores fuerint, superextent horizonti; sub quem foci deprimuntur, cum minores sunt portiones.

Egregia præ cæteris propositio, quæ docet omnium projectionum ab eodem puncto, & eodem impetu factarum vertices in sphæroidis superficie futuras, cuius maior diameter sit dupla minoris, eaque horizontalis: sphæramque totalis actiuitatis projectorum esse in superficie conoidis parabolici, cuius focus sit punctum, ex quo fiant projectiones; & latus conoidis quadruplum projectionis perpendicularis sursum, vt ea ratione projecta sint eodem tempore in sphære superficie; in fine ascensus, in sphæroidis superficie; quemadmodum suprema illorum actiuitas in conoidis parabolici superficie; cum qua nunquam conuenit horizontalis projectio, licet ad partes superiores continuatæ secus contingat.

Iuuabit autem istam speculationem figura 28. prop. Ballisticae, in qua B A sit impetus, quo fiat proiectio tam semirecta A L 30. quam horizontalis B N, qua producet parabolam B L D, genitricem conoidis praedicti, cuius superficiem omnes proiectiones ex A, cum eodem impetu factae, tacturae sint.



Nam per idem punctum D tam semirectae proiectio A L, hoc est A H D, quam B L D, transibit; & horizontalis focus erit A punctum, cum quarta pars lateris recti B A sit subdupla ordinatae A D. Erit etiam haec figura, lapides, aut iacula manu, vel fundae iacentibus, in eo praesertim commoda, quod ex proiectionibus ad angulum D A O, hoc est semirectis cognituri, praedicturique sint quantae sint futurae proiectiones perpendiculares eodem impetu factae: si quis enim, verbi gratia, ab A ad D punctum, toto conatu

lapidem ad elevationem 45. graduum iecerit, eodem conatu proiicere poterit eundem, vel æqualem lapidem ab A puncto vsque ad B; quippe AD duplum est AB, vt proiectio semirecta A, 45, O, quæ flectitur in parabolam AHD, & cuius mensura in horizonte AD sumitur, est dupla projectionis perpendicularis AB.

Quod intellige in medio nil impediente, quanquam si reliqua stent, medium nil impedire debeat harum projectionum rationem antea explicatam, cum aër vtramque projectionem æqualiter impedire videatur: quanquam res non est absque difficultate, licet enim cum inæqualibus addimus, aut demimus æqualia, quæ supersunt, sint adhuc inæqualia, minimè tamen eandem inter se, quam antea, rationem seruant: exempli gratiâ, cum 2. ad 1. sit in ratione dupla, si vtrique addatur vnitas, prædibunt 3. ad 2. quæ tribuit rationem sesquialteram: si verò binarium vtrique addideris, exurgent 4. & 3. in ratione sesquitertia.

Simili modo si fuerit iactus perpendicularis 100. sexpedarum, & semirectus 200. si cuique demas, vel addas vnâ, aut plures sexpedas, prædicta ratio dupla peribit: nam 102. & 402. non sunt in ratione dupla, vt erant 100. & 200.

Vide figuram prop. 29. Ballisticæ, qua iactuum omnium proportionem explicantur: vbi possis addere, quemadmodum iactus perpendicularis parabolæ terminus, & parabola absque latitudine dicitur, ita & lineam, seu iactum horizontalem AF, si quis esse queat, vltimam parabolæ, seu parabolam absque altitudine vocari posse.

Adde quòd ex ea figura, eiusque explicatione deduci possint Tabulæ pro singulis iactibus, siue desideres spatia cuiuslibet elevationis, siue tempora, quibus illa spatia conficienda, per 3. Corollaria prædictæ propositionis.

Quispiam verò suas obseruationes cum meis illis speculationibus conferre poterit, vt videat quantum absit à praxi theoria, quæ tantò minùs vera fuerit, quantum aberit; ideoque praxi, quidquid ei deerit, emendabis, addesque, vel detrahes quidquid noueris phænomenis repugnare. Quod vel saltando ex diuersis altitudinibus facies, quippe debeas, eadem vi, duplò longiùs ex altitudine quadrupla, & quadruplò longiùs ex sexdecupla saltare, si vera sunt quæ de projectione Parabolica narrantur.

Plurima circa diuersas projectorum figuras afferri possent, verbi gratiâ conos ex parte verticis antecedentis projectos, vel cadentes, inuertere basim, quæ postmodum antecedar, quòd centrum

grauitatis fit basi vicinior, enimvero si axis in 4. partes æquales diuidatur, centrum erit in primæ partis fine, à basi incipiendo: per 22. Comm. & 32. Valer. quas habes l. 1. de centro grauitatis in Synopsi nostra Mathematica. De reliquorum etiam corporum projectionibus, quam in partem conuertenda sint, ex illorum centro grauitatis facile iudicabis. Hinc etiam ratio, cur sagittæ descendentes inuertantur.

CAPVT XVIII.

De vi siue resistentia cylindrorum.

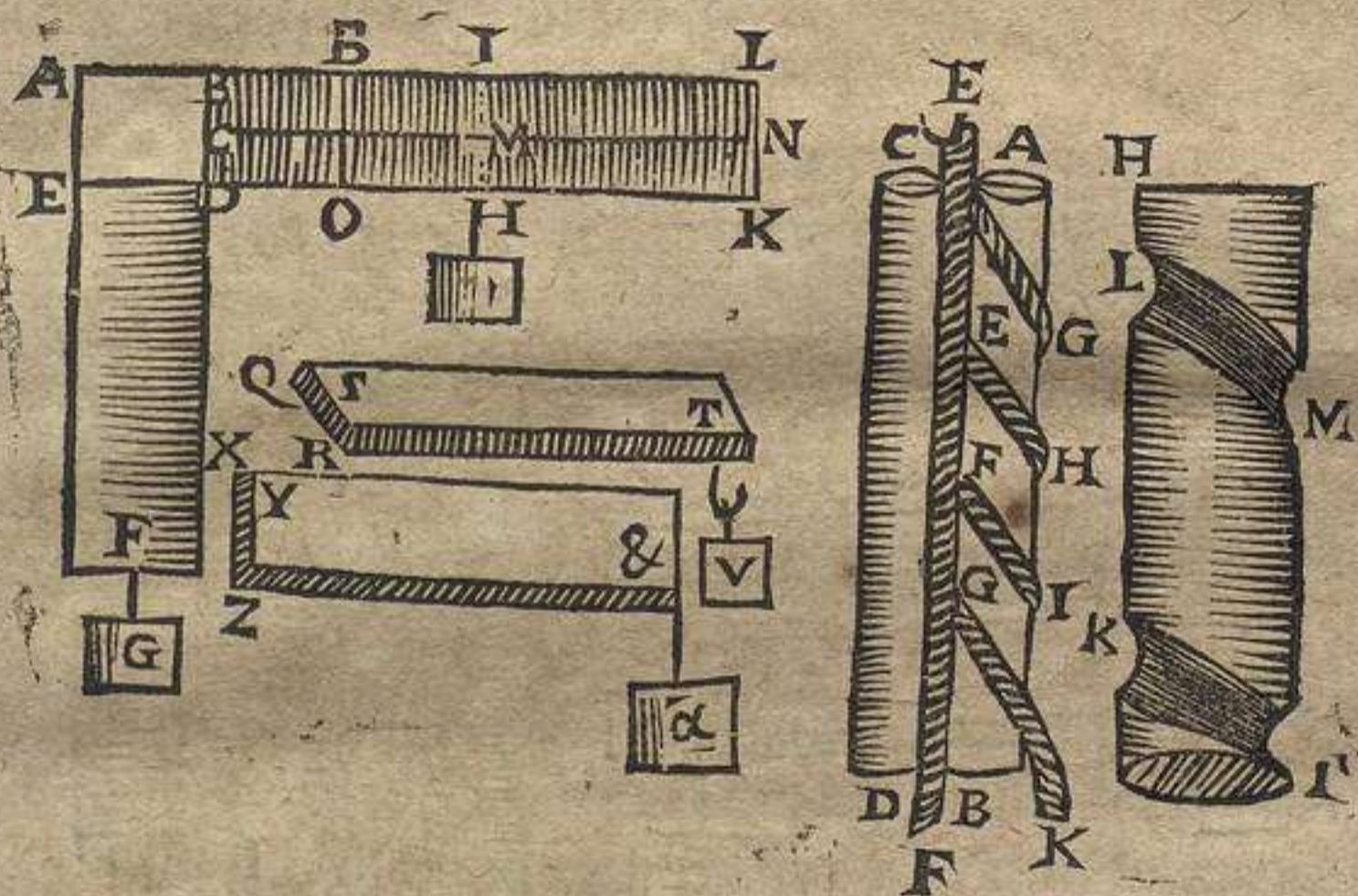
1. *Filum simplex sericeum quo pondere frangatur, & cuius sit ponderis.* 2. *Serici Mammertini pretium.* 3. *Resistentia cylindri ferrei, & quercini perpendicularis & horizontalis.* 4. *Varie difficultates circa fracturam corporum.*

CVM sæpenumero de cylindrorum resistentia, de que vi ad eos frangendos necessaria tam libris Harmonicis, quam Physico-Mathematicis dixerimus, ea præsertim attingenda videntur quæ prop. 18. & 19. Mechanicorum allata sunt: quibus addo, filum sericeum nullis adhuc liciis intextum, seu retortum. 19. vlnas longum, vnicum vnciæ granum pendere, & pondere 3. vnciarum frangi sericeum illud filum Mediolanense, ac Mammertinum. Licet autem filum illud dicatur simplex, quippe quod textrino sericeo retorqueri debet, quod vix animo capias, nisi videris, ob 12. ordines quos *Guindres* vocant Turonenses, quorum 7. fusos habet vnusquisque, adeo vt molendinum 168. fusis caniculatis vulgò *bobines*, oneretur, quorum singulis 6. bombycis vnciæ intorquentur, quas maior rota eglomerat, vt ex cuiuslibet fusi stamine spiram ducat, & volumen ordiatur: attamen fustum illud quantumuis simplex existimetur, iam componitur ex 8. vel 9. filis totidem vtriculorum, seu folliculorum, quibus bombyces nentes se concluserunt; vnde sequitur cuiuslibet fili vnus vtriculi robur; vnciæ, hoc est 192. granis vnciæ respondere.

Porro molendinum illud textrinæ sericæ qualibet vice 30. fili sericei libras habet, & intorquet, annoque 1646. serici Mammertini Sinesem præstantiâ superantis, libra, 17. libris emitur. Adde

Rusticis 12. asses pro qualibet fusi 6. serici vncias habentis glomeratione perfolui.

Iam verò retractemus quæ loco citato Mechanicorum, de cylindrorum resistentia seu robore dicta sunt; presertim de resistentia cylindri *A F*, vi ponderis, aut aliâ, in directum ab *A* versus *F* tracti; deinde in transuersum *A K* fracti, vel frangendi à vi, seu pondere in puncto *K* trahente, vel in *L* premente. Quod ad primum attinet, præter vim, aut resistentiam vacui, cùm cylindri mercurialis



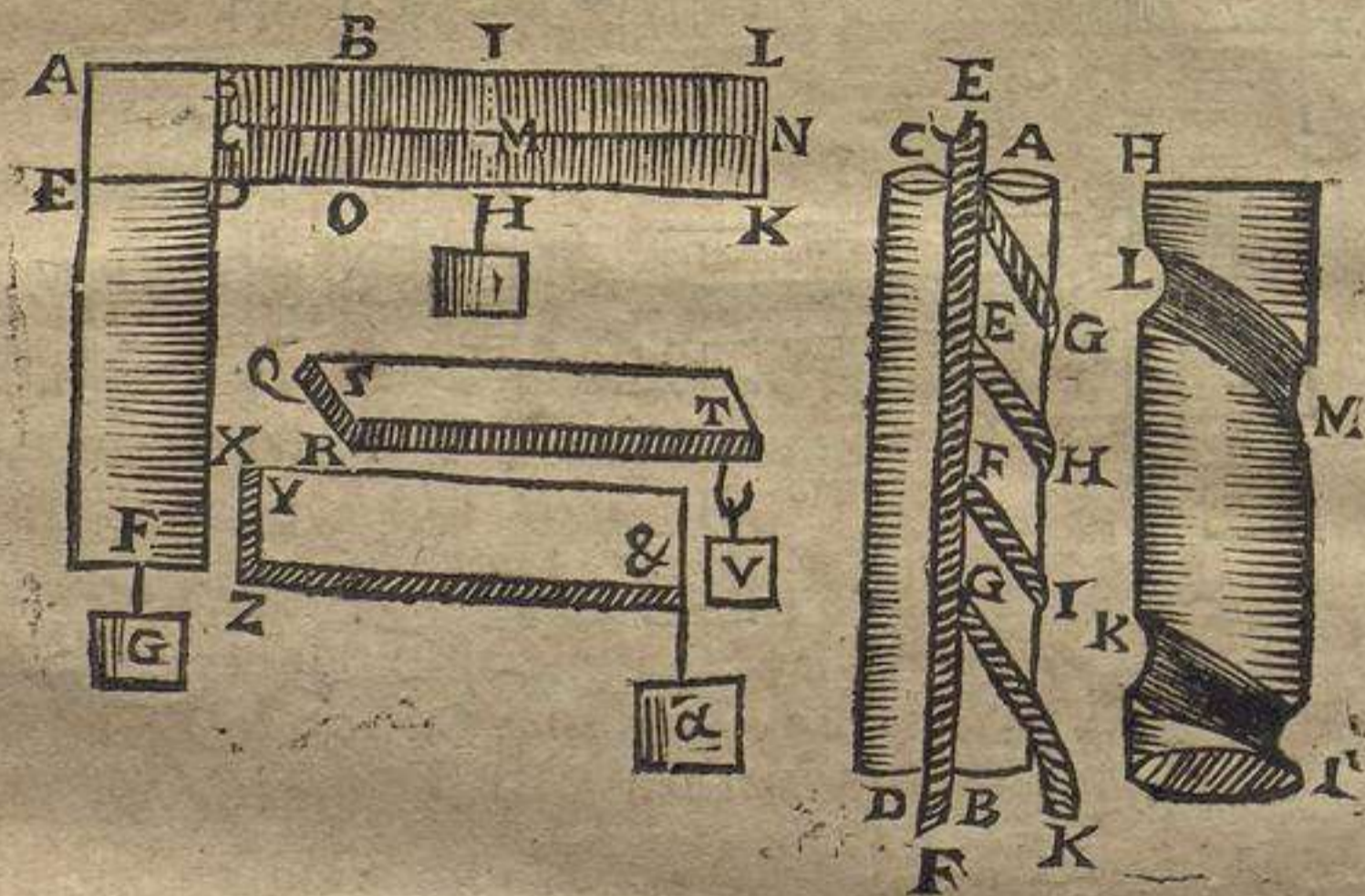
altitudo bipedalis & 3. digitorum ei coæquetur, vt constat ex 4. capite (qui cylindrus si fuerit *F G*, vix cylindri, verbi gratiâ quercini fibrulam frangere poterit) nullius est penè considerationis in præfenti negotio.

Sumamus igitur vim ponderis *G*, ad frangendum cylindrum ferreum *A F*, cuius crassitudo in hac figurâ 4. linearum seu; digiti cernitur: cumque, vt ex veris calculum subducamus, cylindrus ferreus, cuius crassitudo; lineæ, frangatur 18. libris, constat hunc cylindrum *A F* non esse frangendum, donec pondus *G* fuerit 10268. librarum: quapropter duo tormenta bellica maiora puncto *F* appensa vix resistentiam cylindri ferrei 4. linearum crassitudinis superabunt.

Si quercinus fuerit, sintque necessariae 100. libræ vt cylindrus crassitudinis dimidiæ lineæ frangatur, vt, si bene memini, contigit, licet aliàs pro lineari sumpserim, vincetur resistentia cylindri quercini *A F*, pondere 6400 libr. si tamen vires coniunctæ non sint

debiliores seiunctis, nam obseruationes ferè semper docuerunt cylindros vnitos non tanta pondera, quàm separatos tulisse: experiatur qui voluerit, priusquàm clamet id repugnare sensui communi, atque rationi, quam libens audio, si conueniat Phænomenis, quibus hac in parte mihi ferè semper repugnare visa est.

Vt vt sit, eiusdem cylindri transuersi B K resistantiam cùm A F absoluta resistantia conferamus, quam esse ad resistantiam D L, seu B K, vt est K D, seu N C, longitudo cylindri, ad eius semidiametrum,



trum, seu dimidiam crassitudinem D C, contendit Galilæus: hoc est, si 6400 libræ frangunt A F, cùm C D semidiameter basis cylindri sit octans longitudinis C D, ex constructione, 800. libræ puncto K cylindri quercini appensæ, debent illum frangere; vt ferreum 1283; Vbi non loquor de pondere cylindri, quod pondus iuuare, quo frangitur, aliàs ostendimus.

Hanc autem proportionem vix nostrorum Geometrarum vllus admittit, licet hætenus neminem videre potuerim, qui eam falsi conuincat. Cùm autem cylindrus, vel trabs B K possit sumi pro vecte, cuius brachium maius K D, minus verò D C, vel C B, punctum verò C sit in ipso vecte, vt instar libræ super eo æquilibretur, intelligatur brachium C D, in directum vectis N C ad læuam extensum; cumque sit octans brachij C N, requirit, verbi gratiâ, 8. libras, vt sit in æquilibrio cum libra puncto N appensæ: & reciprocè
libris

libris 8. resistit, adeo ut si frangatur 8. viribus, brachium CN octuplum unâ librâ frangi debeat: eodémque modo cylindrus EF in directum tractus. Porrò D. Tenneurij demonstrationem de hac Galilæi proportione si desideras, ab eo poteris accipere.

Sunt etiam aliqua difficilia circa articulum 7. prop. 19 Mechanic. num videlicet eadem sit ratio virium, vel ponderum baculum frangentium, quæ rectangulorum, de quibus ibidem: sed & cætera, quæ Galilæus ut certa protulit, seque demonstrasse putavit, examine diligenti egent, quod inibunt, quibus otium & voluntas adfuerit.

Est autem ex præcipuis vna difficultas, quòd singula ferè corpora peculiari modo distinguantur, ob diuersas diuersarum fibrarum ordines: vnde fit ut hæc plura schidia, fragminaque, quercus, verbi causâ; alia pauciora, vel nulla, ut ferrum marmor, & vitrum, faciant.

Adde quòd ferrum, æs & alia metalla, imo singula corpora, vi, vel ponderi obedientia, curuentur, & flectantur in arcum, priusquam rumpantur: quod nouam parit difficultatem: quam & ipse Galilæus vitauit, quamque si quispiam Physico-Mathematicus, soluerit plura fortè præstiterit, quàm Inuentor Quadraturæ.

Qui Democriti varias atomos hamatas & vncatas cylindris robur tribuere putant; quâ ratione possint vncinuli trahente pondere frangi, vel euolui, cum explicarint, fortè lumen huic afferent difficultati.

Aliàs columnarum marmorearum robur, plurimorumque corporum vires, ut apparuerint, Deo iuuante dabimus.



CAPVT XIX.

De varijs difficultatibus ad funependulum, & casum grauium pertinentibus

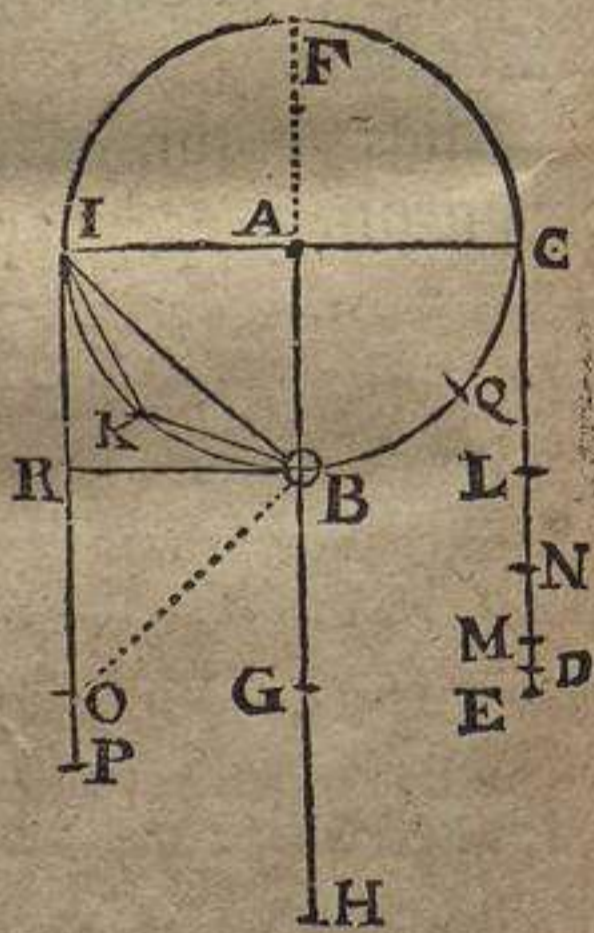
1. Modus experiendi casus grauium. 2. Funependuli vibrationes non esse isochronas. 3. Quae cauenda in obseruationibus. 4. Quam difficilia funependulorum experimenta. 5. Comparatio descensus perpendicularis & circularis difficilima. 6. Sonorum unio non sufficiens ut de simultate casus fiat iudicium. 7. Infinitas directionum penduli. 8. Quae vibratio maxima & minima. 9. Maxima difficultas in determinatione temporis, quo grauia cadunt. 10. Vnde procedat experiendi difficultas.

Cum eruditissimus & Clarissimus Ioannes Baptista Balianus Patricius Genuensis, nuper attigerit magnam illam difficultatem, à me prop. 15. Ballisticae propositam, praefatione in suum sextum librum de motu grauium: & subtilis Mousnerius l. 8. theoremate 13. placet addere quae denuò contigit obseruasse.

Quae ut facilius intelligantur, fit in circulo $BIFCB$, funependulum AB tripodale, in A puncto affixum, ducaturque plumbum B ad C punctum, ut funependulum AB translatum in AC , recidat in AB , hoc est plumbum cadat per quadrantem circumferentiae CB : fit autem CL aequalis radio AB , & CE radij dupla.

Eadem manu ita plumbum funependuli, & aliud aequale plumbum, quae sphaerica suppono, teneantur, ut eodem momento suum descensum incipiant, globus funependuli cadet per CQB , & alius globus per CE perpendicularem.

Neque accuratior modus quaerendus, quo illi globi simul incipiant descendere, cum duobus digitis extremis detenti sibi que paralleli, & ab horizonte aequaliter distiti, iisdem digitis apertis simul



casum incipiant.

Quibus positis, plurima contingunt admiratione digna: & quidem primò quod à plurimis hæcenus creditum fuit, nempe singulas vibrationes funependuli esse proximè isochronas, siue æquediuturnas. Enimvero prima vibratio, eaque maxima, quæ fit à C ad B, tempus adeo longum insumit collatum cum tempore vibrationis quæ fit à puncto Q, verbi gratiâ, quod bifariam secat arcum CB, vt auris facillimè temporum istorum discrimen aduertat: imo globus ad Q eductus ferè vsque ad punctum oppositum K redeat, quandiu à C ad B redit.

Quod facilè sis experturus, si clauo oblongo in A fixo, verbi gratiâ, pedali & horizonti parallelo, duo funependula penitus æqualia appenderis, quorum vnum in puncto Q, vel in alio puncto inter Q & B, aliud in puncto C detinueris, simul enim dimissa, quod discedit à Q, longè priùs fulcrum ligneum, aut alterius materiæ in puncto B positum percutiet, quàm dum à puncto C cadit.

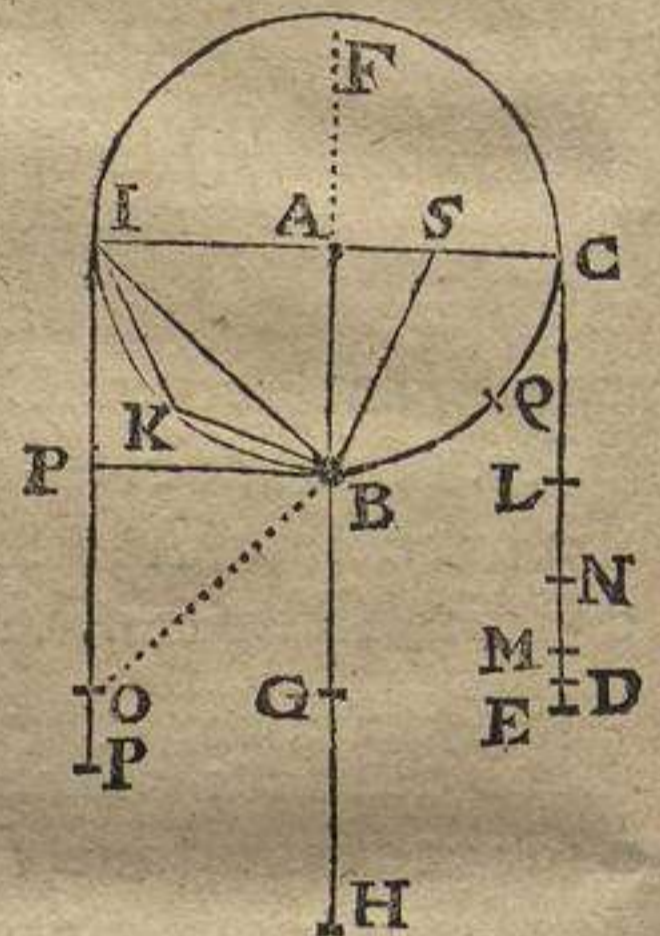
Vt verò nulla suspicio supersit, ne forsan funependulum ex Q cadens sit paulo breuius altero funependulo, commutes quantum placuerit, & quod ex C descenderat, cadat ex Q, idem penitus reperies. Cùmque clauus pedalis possit vnum funependulum prope punctum A, & aliud iuxta clauis extremum pede ab A distitum sustinere, fulcrum in B puncto appositum, solum funependulum ex C descendere impediat, & aliud ex Q descendens transeat vsque ad aliud fulcrum inter B & K positum, donec vtriusque funependuli percussiones coincidant, & vnicus sonus audiri videatur, hinc enim concludes aliquo modo temporum discrimen, quibus ex C, vel Q puncto descenditur, sciesque vibrationes eiusdem funependuli non esse æquales, nequidem proximè: potiùsque tres à Q incipientes, duabus à C incipientibus futuras isochronas, quàm vt de temporum vniuscuiusque isochronia cogites. Porrò cùm vnum ex funependulis ad pedes 2. reduxissem, quod ex C caderet, cùm tripedale cadit ex Q, vel alio puncto inter Q & B, ambo fulcrum idem in puncto B, ita percutiunt, vt vnicum sonum audias.

At verò cùm etiam id contingere videatur cū funependulum est pedum 2. vel etiam 2., verùm istorum temporum discrimen solius auris, aut aliorum sensuum ope constituere non possumus: an ratione, hoc opus hic labor, quem subtilioribus oppono, qui fiadendi aëris, & impetus funependulorum è diuersis arcus CB punctis descendentium crasim ita discutiant, vt temporis in quo-

libet descensu impensi diuersitatem, & discrimina definiant; quod etiam de ascensu ex B versus I dictum velim.

Vt verò propiùs ad nodum accedamus, comparemùsque descensum perpendicularem cum circulari, quandiu ex C in B cadit funependulum, globus plumbeus perpendiculariter ex C versus E ita descendit, vt cum A B supponitur tripedale, C D sit linea descensus perpendicularis pedum 5; seu dextantis pedis. Nam duo globi, 2. digitis in C detenti: vt antea dictum est, ita simul cadunt, vt soni in B, & in D facti, vnicus sonus appareant: qui tantisper separati videntur, cum globus à C ad E, hoc est duobus digitis inferiùs, quàm antea, descendit: cumque CE sit æquale diametro F B, seu duplum funependuli A B, sequitur globum ex C perpendiculariter descendentem, non percurrere sex pedam, quandiu funependulum percurrit arcum C B.

Sed cum neque satis distinguantur soni, cum ex C in M per pedes 5; , cadit, imo vix distinguantur, cum ex C in N quinque pedes percurrit, ne vel vltteriùs sub quinque pedes descendam, quid in hac re certi constituamus? nisi quòd neque sex pedes percurrantur à C ad E, neque tres solummodo à C ad L. quandiu funependulum percurrit C B. Præterea cum omnes faciliè concedant maius iter in perpendiculari confici, quàm in vlllo plano obliquo, etiam si



ex infinitis planis diuersis composito, qualis est arcus C B, sitque C B proximè ad A B vt 11. ad 7. certum est etiam globum non solum à C ad N descendere, cum ex constructione CN sit æqualis C B, hoc est CN sit ad A B vt 11, ad 7. & eodem tempore maius spatium conficiat per lineam perpendicularem, quàm per curuam.

Si solam experientiam considero, ausim asserere globum vsque ad M, ad minimum, imo vsque ad D, per pedes 5. & 10. digitos descendere, quandiu funependulum C B percurrit, cum duorum sonorum in vnicum confusio perfecta in horizonte M, audiatur.

Quòd autem globus ex C, vel ex I cadens non faciat duplum funependuli A B, constat ex tempore quo globus cadit per diametrum I B quadrati A I R B, quod longius est tempore quo cadit per arcum I K B, quippe quod sit omnium temporum, quibus per

plana IK , KB , aut alia quotlibet interposita globus cadit, breuissimum; quandoquidem arcus intelligatur veluti composita ex infinitis planis inclinatio, quorum vnumquodque diuersam ab alio sortitur inclinationem.

Constat verò ex dictis alio loco, globum in perpendiculari cadere ab I ad O , hoc est per diametrum FB , eodem tempore quo cadit ab I ad B , cum OB linea sit perpendicularis lineæ IB ; quapropter locus inter OR , vel inter EM , vel inter EN , quærendus est, ad quem globus ex C , vel I dimissus perueniat eodem momento quo funependulum AB ex C cadit in B .

Observatio dare videtur CD , vel CM . Quid autem ratio concludat à subtilissimo Philosopho expectandum; qui contendit 16. theoremate funependuli ascendenti impetum destrui in singulis arcus BKI punctis, iuxta rationem sinuum rectorum arcuum inferiorum.

Sunt autem plurima quæ possunt hac eadem figura explicari: Primum, funependulum ab I ad B , per arcum IKB descendens, tot habere diuersas directiones, quot sunt illius arcus puncta, per quæ tangentes duci possunt, hoc est innumerabiles; totque gradus impetus, seu velocitatis acquiri, eâ tamen lege vt plus vel minus velocitatis, siue impetus acquiratur, quò magis aut minus accedit pars arcus ad descensum perpendiculararem, & ab horizontali plano discedit.

2. Descensum per IB chordam esse tardio rem alio quolibet descensu, quod fieri potest per duas chordas IK , & KB , vel mille alias, quæ semper tempus minuunt, donec omnium temporum minimum tribuat descensum per arcum, quem superare debet descensus perpendicularis ex I versus O . 3. graue cadens ex F in A , tempore dimidii secundi, integro secundo cadere ab F in H , atque adeo AH triplum FA , secundo dimidio percurrere. 4. necdum sciri quo tempore globus per arcum descensurus sit, cum dato tempore per chordam IB , descendit; licetque tempora semper minuantur ab hoc descensu vsque ad descensum per arcum numero diminutionum infinito, tempus tamen per IB chordam esse prope modum æquale tempori per arcum: vnde concluditur quodvis datum tempus innumeras pati diuisiones.

Omitto sexcenta id generis, vt ad præcipuam difficultatem reuertar, scilicet quâ fieri possit, vt dimidio secundo cadat globus plumbeus ab A in B , & pendulum AB tripedale, percurrat etiam arcum IKB semisecondo. Quam difficultatem suo modo soluit

Clariff. Balianus, quem videas præfat. in 6. librum de motu grauium: quem ex Phœnomenis meo more iam ita foluo.

Certum est primò globum ex A in B citiùs cadere per A B, quàm per I K B, vt constat ex obseruationibus præmissis. Certum est secundò 60. vibrationes funependuli A B fieri proximè, tempore minuti. Tertio, globum ex altitudine 48. pedum cadentem, descendere proximè spatio duarum vibrationum funependuli A B, hoc est quandiu mouetur ab I per K B Q &c. & redit à Q per B versus K.

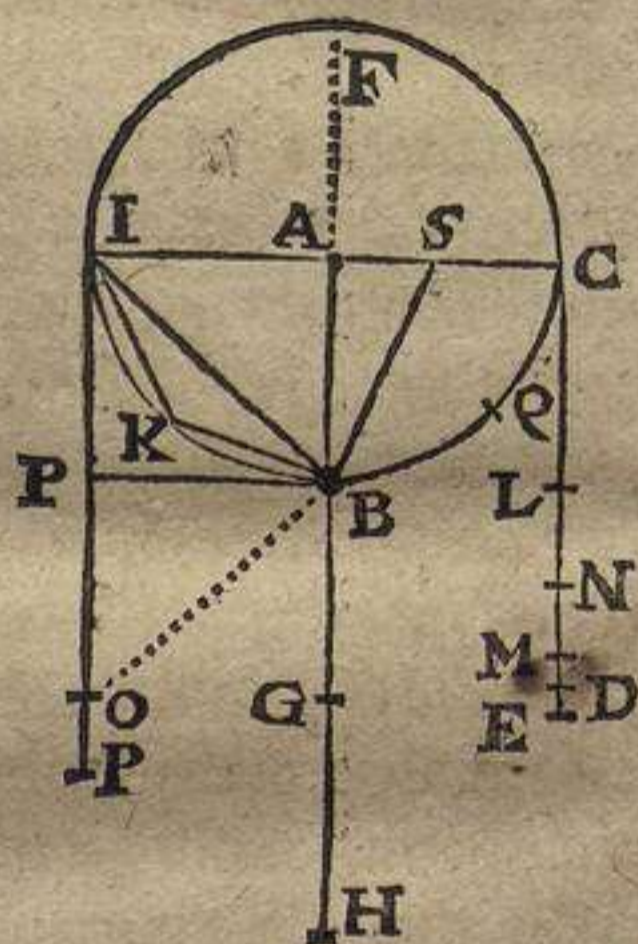
Certum est igitur 4. vibrationem à puncto I, vel C, incipientem, tempus minuto secundo maius impendere: cum enim superius sit ostensum, illam vibrationem non esse minorum sequentium isochronam, sequitur non posse fieri 60. vibrationes tempore minuti, nisi primæ vibrationis duratio secundi tempus excedat, & vltimarum vibrationum durationes à secundis superentur.

Hinc fit vt quoties aliquis existimauit se obseruasse globum plumbeum tres duntaxat pedes conficere, eodem tempore, quo pendulum ab I ad B cadebat, deceptus fuerit; eodem modo, quo dum ab eadem eiusdem funependuli vibratione putauit accuratè notari secundum,

Sed nec vltimæ, atque adeo breuiores semi vibrationes, quæ minori, quàm illa prima, tempore fiunt, æquantur perpendiculari descensui tripedali, illius enim durationem admodum sensibiliter excedunt. Quid igitur conclusuri sumus? an vel vltimam tripedalis funependuli semi vibrationem longiorem esse quàm vt æquetur à secundo?

An potius debet esse funependulum pedis, & dextantis, seu 22. digitorum, vt illius dimidia vibratio temporis tantumdem duret proximè, quantum descensus perpendicularis tripedalis? Vnde postea sequatur, funependulum ad secunda suis vibrationibus æquanda, non fore tripedale, sed vnus pedis & 2, quod perinde suâ duplici vibratione descensui 48. pedum perpendiculari, vice tripedalis, respondeat.

Quæ omnia credidero promanare ex eo quòd vix percipiatur finis cuiuslibet vibrationis, quo tamen fine secunda definiri solent: quòdque non possit auris sonorum à grauibus, percutientibus edi-



torum minora discrimina satis interdistinguerent. Ne tamen veteres nostras observationes ita videamur opprimere, ut meram & apertam iniuriam eis inferamus, nunquid potius existimandum casus grauium non esse in duplicata ratione temporum? quandoquidem tripedalis funependuli vibrationes, totidem proximè secundis sunt æquales, & primo semi-secundo sex ferè pedes in perpendiculari plano descendatur, & sex alii & paulo ampliùs, in sequente semi-secundo: quod certè repugnaret omnibus opinionibus, ut ex dictis facilè colligitur.

Hoc autem in negotio, malim addubitare, quàm quidquam affirmare, donec veritas illuxerit: quam quisquis crediderit se reperisse, meminerit fili tripedalis quamcumque voluerit experiri vibrationem casui per 12. pedes perpendiculari, proximè æqualem; duabus vibrationibus spatium 48. pedum in perpendiculari linea percurri: nihilque concludat ante has observationes accuratas.

Fiat autem observatio cum globis plumbeis æquè grauibus, ne sit vlla erroris suspitio, licet idem sit futurum si globus plumbeus, & quercinus, aut lapis sumatur, summisque digitis, ut antea dictum est, plumbum B, funependuli AB, cum plumbo perpendicularis lineæ CE, ita detineantur, ut simul incipiant à puncto C cadere: intelligaturque CE 12. pedum; eodem momento, quo funependulum tripedale suam primam vibrationem perfecit, & aliquem parietem, lignum &c. inter I & B occurrentia circa finem prædictæ vibrationis percusserit, eodem etiam momento globus alter perpendiculariter cadens ex C, percutiet horizontem E; hoc est, idem apparebit vtriùsque globi sonus; rursusque funependulum idem ita super eundem horizontem eleuatum ut CE sit 48. pedum, hoc est quadruplò quàm antea maior, eodem momento, quo duas primas vibrationes perficiet, & aliquid occurrens circa finem secundæ vibrationis percutiet, globus à C ad E descendet, suoque sono testabitur se punctum E percutere, cum funependuli globus secundam vibrationem perficit.

Vbi per idem momentum ne credideris me Geometricum, seu exactum, sed duntaxat sensibile, iuxta facultatem auris, vel etiam ipsorum oculorum vtrumque casum intuentium, intelligere: neque putes hæc omnia per solos sensus percepta, maioris certitudinis capacia, quàm ut vix quidem discernere possimus inter funependulum tripedale, & pedum 3; ut iam dictum est, quippe globus ex C perpendiculariter 12. vel 48. pedes descendens, æquè

notari, & æquari videtur ab vna vel duabus vtriusque funependuli vibrationibus: quod si nolis credere, facilis experientia te docebit.

His omnibus ita se habentibus, quæ fieri potest, vt 5. ad minimum, pedes percurrat graue in prima parte vibrationis funependuli tripedalis, neque tamen in secunda parte, 15. pedes conficiat, si spatia percurfa sint in ratione duplicata temporum; aut quomodo stare potest illa ratio duplicata, si tantummodo 7. pedes percurrantur in secunda parte vibrationis, hoc est 12. pedes in integra vibratione?

Quæ omnia non impediunt, quin fieri nequeat vt filum palmare secundum minutum ferè duret, cum vix secundi respondeat dimidio, adeo vt ostenderit Cabeus pag. 289. l. 2. se non satis exactè durationes funependuli examinasse, neque rationem temporum duplicatam nosse, vt clarum est ex eodem loco; quod eò magis admiror, quòd illam rationem ex Galilæo didicisse debuerit, quem toties refellere conatus est: quòdque ex nostris Harmonicis Romæ decennio prostantibus, antequam suum in meteora volumen ederet, rationem illam funependulorum discere potuit.

Enimvero certum est funependulum bipedale breuius esse quàm oporteat ad secunda minuta quolibet suo recurfu, vel vt loquitur, qualibet vndatione, aut vt Clarissimus Vendelinus, oscillatione notanda: sed & si dare velimus quod antea veluti sub dubium proponebatur, funependulum 22. digitorum fortè reliquis aptius vt secundis æquetur, nondum sequitur palmare funependulum huic aptum negotio, cum minimè superet nostri pedis digitos 8. Quamquam si de quodam maiore palmo, quàm Romanorum Architectorum loquebatur, qui forsan ad nostros 2. vel 3. pedes accederet, monere debuit qui Romæ suum opus edebat. Addat igitur funependulum 3. aut 4. palmos longum ferè secundis minutis respondere.

Porro satis constat ex dictis nullum esse funependulum quod exactè vel secunda, vel quodlibet aliud tempus æquare possit suis vibrationibus, cum sint inæquales: esseque deinceps multis modis ab vnoquoque discutiendum, qui tempora voluerit hoc instrumento dimetiri, num reuera tripedale, vt hætenus nobis apparuit, illud cum horologiis rotatilibus ad vnicum minutum factis, exactè satis conferentibus: an verò breuius esse oporteat, exempli gratiâ pedum 2. vel pedum 2. & 10. digitorum, vt aliqui, verbi gratiâ, vir harmonicè doctissimus de Coufu, credunt.

At fortè deinceps tutius fuerit tempus explicare, non per secunda, vel minuta, aut alijs modis ad horæ partes relatis, sed funependulorum solâ longitudine, & arcus partibus, ad quas educitur ex perpendicularo: verbi gratiâ cùm globorum tormentariorum velocitatem, putei vel turris altitudinem, & id genus alia volueris exprimere, dices funependuli tripedalis A B, vibrationibus æquari, vni, duabus, tribus &c. dum prima vibratio incipit à puncto C, vel E, vel G, nec enim opus est de puncto, ad quod peruenit in altera parte, à B versus D, quidpiam dicere, cùm istud punctum pendeat ab alio prædicto C, vel E, vel G,

Quanquam tempuscula vibratiunculis ab E, vel G incipientibus explicata, tam parum inter se discrepent, vt in praxi pro eadem sumi possint, cùm illarum durationes satis æquiditurnæ sensibus acutissimis, videlicet oculis & auribus, appareant.



Certè nōs vnicus primus tempore dimidij secundi, grauium descensus ad id caput adegit, qui cùm tripodale

spatium longè superet. minimè tamen videtur in alia spatia sequentibus dimidijs secundis percurrenda quidpiam influere, cùm in maioribus experimenta propinquè satis hætenus successisse visa sint, vt constat ex omnibus obseruationibus Harmonicorum & Physico-Mathematicorum, quibus eruditi oculatissimique viri testes & adiutores interfuere.

Quod autem de funependulis audisti, dictum puta de triangulis, cylindris, & alijs corporibus appensis, & vibratis, de quibus 13. & 14. capitibus. Possis etiam referre ad vibrationes, oscillationes hydrargyri è tubo quopiam descendente, qui vbi superest pedibus 2. ; altus, pluries ascendit & descendit antequam in ea quiescat altitudine, ob impetum quem descendendo concepit, qui cùm sit eò maior, quò tubus altior fuerit, maiores etiam oscillationes habet.

CAPVT XX.

De pertinentibus ad res Harmonicas.

I. *Quæ noua instrumenta reperta. Viola pollicis, Almeria &c.* 2. *Mira formicis experientia sonum reflectentis.* 3. *De fidium recursibus, an isochroni.* 4. *Falsitas chordarum Harmonicarum, vnde.* 5. *Surdus audiens.* 6. *Echo, & eius causa.* 7. *Linea sonora cuius velocitatis.* 8. *Quæ distantia necessaria ad syllabæ reflexæ auditionem.* 9. *Echo Simonetæ, iuxta Mediolanum.* 10. *Linea reflexa tardior incidente.* 11. *Goretæ laus.* 10. *Librorum XII. Harmonicorum recensio, & emendatio, vbi multa notatu digna.* 11. *Librorum IV. Harmonicorum Physico-Mathematicis adiunctorum recensio, & emendatio. Vbi & scala Theorico-Præctico-Trisdiapason. Tritonum æquale quid. Cabeus emendatus. De Recursibus.* 12. *Maxima difficultas de Duodecima Vocum comite.* 13. *Viri illustris Donii liber, & laus.* 14. *Musicæ partes 19.*

PAUCA sunt quæ circa negotium Harmonicum percurro: imprimis verò quæ spectant instrumenta quæ de nouo reperta videntur: qualis est viola Pollicis, hoc insignita nomine, quòd præter fides cõmunes, quibus vulgò instruitur, chordas æneas à tergo habeat, quæ pollice manus sinistræ pulsantur: quas similiter restudini, & aliis instrumentis adhibere possis: de ea iam, vt & de aliis nouis instrumentis, pag. 365. l. 4. Harmoniæ Physico-Mathematicæ plura diximus.

Vidi & aliud instrumentum compositum, nempe citharam Hispanicam, vulgò *guitarre*, cuius figuram habes & diagrammata prop. 21. l. 1. de Instrum. Harmon. cuius fidibus ordinarijs chordæ æneæ subijcerentur, vt spinetam imitaretur: alueus verò concludebat tres fistularum, seu tibiærum ordines, quos Citharædus pro libito, vel omnes simul, vel quemlibet seorsim fidibus iungebat, vt quòdcumque velles, Harmoniæ genus audires. Poterat etiam addere campanulas, siue tintinabula, vel cylindros æneos, aut alterius materiæ.

Id verò præsertim ingeniosum apparuit, quod ijsdem metationibus, & digitis læuæ manus, tam chordæ, quàm tubi loquerentur, vt ita loquar; neque Cytharista ludens vllum elaterium mouere

videretur, dum ludos & ordines mutaret: quanquam aliquit sit necessarium ad folles mouendos & aërem, seu ventum tubis alueo contentis inspirandum.

Præterea Manduræ, de qua prop. 20. lib. citati, quatuor fidibus, alias sex, aut etiam plures volunt addere, quæ grauiores sonos, & varias consonantias edant absque iugamentis. Possent etiam addi violinis seu lyris orchestricis, de quibus prop. 25. & 26. fistulæ, vt Pan & Apollo iungerentur.

Quid commemorem famosam illam ingeniosissimi Mairi testudinem, quam Almeriæ nomine vult appellari, quæ suis 15. fidium ordinibus, duplici equuleo, & nouis metationibus toni quadrantes, siue dieses, atque dodrantes, simplices, siue compositas, ad genus enharmonicum aptas, variorum elateriorum ope à tergo manubrij adhibitorum redditura sit. Vide quæ dicta sunt. pag. 365. l. 4. Harmoniæ Physico-Mathematicis insertæ: & quidquid de Vrinatore Monito 5. & aliis locis, ne credas adeo vera, donec accuratissimum Obseruatorem, virumque eruditissimum D. Petitum ea de re consulueris, qui fraudem detegat.

Quæ ibidem, à pag. 354. difficilia proponuntur, nondum soluta. Quibus addo quasilibet fornices id habere, quòd hos quàm illos sonos perfectiùs, fortiùsque reflectant: verbi gratiâ, initio tertiæ scalæ maioris nostræ domus Parisiensis experior fornitem, cuius superna pars, pedes 7. erecta, sonum meæ grauissimæ vocis vnisonum adeo potenter reflectere, nullus vt sit musicus, qui tantum resultum non admiretur, quandoquidem nulli alii soni siue grauiores siue acutiores, etiam si longè robustiores, ita reflectuntur.

Vnde concludendum puto quamlibet fornitem huic aut illi sono reflectendo esse, velut ab ipsa natura, factam, & accommodatam, quòd si fiat vi Vnisoni, dicendum lapides fornitis, vel omnes, vel illorum aliquem tremere, seu vibrari, eiusque vibrationes soni canentis vibrationibus, ac si quis concineret, simul vniri. Quod non est opus prosequi fusiùs, cum omnia quæ fidibus conueniunt, de quibus toties in Harmon. forniti trementi possint adhiberi.

Porrò quæ diximus de æquali quolibet fidium recurso, sumas velim eodem modo, quo cap. præcedenti de funependulorum vibrationibus: quippe putem chordæ maiores vibrationes non esse penitus isochronas; sed priores sequentibus tardiores, licet hæc tarditas non sit, imo neque forsan esse queat tanta, vt vllum temporis discrimen inter primam maiorem, & quasilibet

alias minores inuenire possimus, atque adeo semper eiusdem grauitatis sonus audiri videatur.

Quantò autem prima, seu maxima fidium vibratio sit secundâ, decimâ, aut aliâ quâuis datâ maior, & quantò magis duret, quis definiat? Placet autem aduertere circa fides, eas dici & esse falsas, quòd cum non sint vniformes, & hæ vel illæ partes sint reliquis crassiores, vel tenuiores, contingat vt diuersimodè tremant, quia partes tenuiores cum velociùs tremunt, crassiores resistunt, quarum tremor, seu vibratio tardior est: vnde fit etiam vt in Sambucis, seu Harpis, quæ metationibus carent, fides cum aliis consentire, consonarèque possint, quæ super testudinibus aut Violis falsæ apparebunt, idque non semper, sed in quibusdam iugationibus, quæ fides reddant breuiiores, adeo vt neruus, qui cum aliis conueniebat in metationibus B, & C, &c. non ampliùs in C, D, E, conueniat, vt optimè Cabeus in Aristotelis Meteora.

An verò surdus à natiuitate possit alicuius fistulæ dentibus suis apprehensæ, aut etiam testudinis, cui lignum aliquod agglutinetur & ex alio extremo dentes attingat, sonum audire, quis non possit experiri, quoties surdus occurreret? quod & de vocibus intellige: quanquam si debeat illud succedere, vix credam nondum à quocquam expertum: hac enim ratione sufficeret surdus edoctus, vt omnes alios surdos ad id prouocaret.

Nullus dubito quin illius dentes, imo & nerui tremant, sed præter, quemcunque volueris, tremorem, audiendi potentia necessaria, quæ cum in quibusdam sopita quidem, sed non penitus abolita sit, caue ne iudices de surdis omnibus ex vna vel altera, quæ alicui successerit, experientia. Est etiam aliquid de sonis reflexis, Echum facientibus addendum: & quidem primò non aliam esse rationem cur vox à muris curuis reflexa, statim audiri videatur sub pedibus, vt contingit in horto regio Parisiensi, iuxta pergulas regias; mox super capite, aut in alia parte aëris, nisi quòd in illa puncta, velut in focos lumen, lineæ vocis, aut instrumenti harmonici sonoræ vel omni, vel maiori ex parte reflectantur.

Certissimum est autem vnicam syllabam à clamante satis commodè audiri, cum distat 15. sexpedis à corpore reflectente: licetque à 12 sexpedis audiri possit, non ita tamen commodè, ac distinctè: quoties verò distantiam prædictam 15 sexpedarum multiplicabis, tot syllabas audies; verbi gratiâ, duas ex 30. sexpedis, 4 ex 60, &c. quas etiam à 48. sexpedis audies, dummodo illas satis vehementer pronunties dimidii secundi tempore, sed non

adeo commodè, itaque sonus iens & rediens, seu radius sonorus incidens, & reflexus, 120. sexpedas secundo minuto percurrit; cùm vox solum iter rectum insistens, 230. sexpedas conficiat, hoc est ferè duplum soni reflexi spatium: quod vnde procedat, præter ea quæ diximus in Harmonicis, viderint illi quibuscum nostra Phænomena communicamus: quanquam ea legenda sũnt quæ dicentur inferiùs.

Si paries, aut aliud corpus reflectens necessariò toties tremeret, quoties tremit neruus ad vocis incidentis vnisonum tensus, facilis esset ratio: vt enim vox pronuntiando 4. syllabas, dimidium secundum impendit, ita paries aliud dimidium secundum ante reflexionem impenderet: quod vix quispiam concesserit, nullum enim superesset tempus ad percurrendum interuallum, quippe secundum integrum in syllabarum duplici formatione tereretur.

Qui veritati fauent, eamque vnice diligunt, ne sint adeo sordides, quin horologio secundorum, vocis, aut alterius soni directi, & non reflexi, celeritatem metiantur: cùmque vox noctu præsertim, ad 230 sexpedas audiri possit, inuenient hoc interuallum à voce, vel quouis alio sono percurri, tempore vnus secundi minuti, quod proximè respondet vni cordis pulsui satis tardo, qualem mihi Deus tribuit; adeo vt iure meritissimo qualibet horâ 3600. gratias illi persoluere debeam.

Quo facto, recedant 60. sexpedas ab aliquo pariete, ad quem syllaba facilis pronuntiationis, qualis est *la*, perpendiculariter allisa reflectatur; certum est à clamante syllabam *la* non auditam iri, nisi post secundum minutum, vel cordis pulsum mei pulsus isochronum. Quem tamen pulsum ad tempus exactè mensurandum nullum clamantem adhibere oporteat, quippe clamando alteratur, neque satis potest quis aduertere veram vnus pulsus durationem, nisi taceat, & quiescat: quapropter secundorum horologio semper vtendum, quod cum pro denario paretur, nullus de pretio, nequidem Iro pauperior, iure conqueri potest: sed neque de pondere, quod sit ferendo nimis incommodum: cùm nequidem vnus vncia pondo necesse sit, abundèque sufficiat vnciæ semissis, imo sextans.

Cùm igitur syllaba *la* eundo, redeundòque bis duntaxat 60. percurrat sexpedas, hoc est 120, dum fit Echo; conficiat verò 230, idque ad minimũ, quoties directè protenditur, numquid clarum est maius tempus ab alliso pariete, quàm prius impendere? Statuamus 240 sexpedas pro velocitate soni directi, tempore secundi, neque

enim ab orbita plurimum discefferimus, ut quispiam post capitis XIV. præcedentis lectionem fatebitur;

Est autem 60, quater in 240, igitur syllaba *la* quartam duntaxat secundi partem vsque ad parietem impendit, adeo ut 4 secundi pro reflexa syllaba supersint.

Num igitur sonus reflexus directo tardior? sanè nonnullus scrupulus superest, cum enim 4 syllabæ ut priùs dictum est, ad 60. vel 55. hexapedas à muro reflectente pronuntiantur, quarta syllaba, quæ desinit finiente primo semisecundo, auditur in fine sequentis semisecundi, adeo ut 120 percurrat sexpedas tempore posterioris semisecundi, cum eat ad murum 60 sexpedis distantem, indeque redeat ad clamantis aurem: eaque ratione 60 sexpedas eundo, totidemque redeundo conficiat: hinc fit ut nõdum putem omnino concludendum reflexã vocem esse directã tardiores, cum enim reflexa sæpe numero sit fortior, quàm multæ directæ voces, cur non eadem velocitate curret? numquid illa 4 syllaba *la* semisecundo 120 sexpedas faciens, integro secundo 240 percursura est? ut ut sit, monitos velim peregrinos, qui Mediolanum adierint, ne pretereant locum urbanum ad milliare situm, cuius nomen Simoneta, si bene memini, audiēt enim ex altiore cubiculo clamantes per fenestram, eandẽ vocem tot vicibus repetitam, vix ut numerum ineant: puto me decies ad minimum repetitiones aduertisse: quæ solent eò plures esse quò vox maior, seu robustior fuerit.

Sed cum non ibi sint plures aliæ domus, aut alia loca reflectentia, certum est ambos parietes sibi oppositos, quos 15. sexpedis ad minimum distitos arbitror, sibi que parallelos, vocem reciprocare, mutuisque reflexionibus remittere, instar pilæ palmarię, inter duos parietes sibi vicinos inclusæ, quæ in vnũ parietem impacta, sæpius in vtrumque reflectitur, donec quiescat: adeo ut si superficies reflectentes nihil sono detrahant, vi, seu magnitudine soni cognitã; hoc est, interuallo, ad quod directã perueniret, noto, notã quoque distantia corporis reflectentis, concludatur quoties vox repetenda sit.

Omitto qua ratione soni versus idem punctũ, ope murorum curuorũ reflecti possint, siue circulares siue ellipticos, seu parabolicos intelligas, cum ea de re fusius in Harmonicis dixerimus. Superesset ut varios ipsius aëris motus à neruo percussi consideraremus, qui si coloribus quibusdam infici, oculisque subiici posset, aduerteremus num suæ vi liquiditatis ter moueatur, quandiu semel à neruo percuitur, ut illud diapason diapente produceret, quod penè semper

cum sono primario auditur, eodem ferè modo quo neruus ob suam tensionem longè velociùs mouetur, quàm ipse digitus neruum percutiens: qua de re fusiùs in reflexionum recensione.

Hoc autem caput claudi nolim absque clarissimi viri Antonij Goreti Ferrariensis laudibus; apud quem duo cubicula satis ampla, omni ferè Instrumentorum Harmonicorum genere instructa, idque non solum vnico ex quolibet genere, sed totidem quot ad perfectum quotvis vocum, seu partium concentum requiruntur.

Violarum, exempli gratiâ, testudinum, spinetarum, fistularum, & eorum ferè omnium instrumentorum quæ libris nostris Harmonicis profecuti sumus, perfectos concentus sibi comparauit.

Præterea triplicè spinetam habet, quarum prima chordis aureis, secunda argenteis, tertia chalybeis instruitur. Vbi non possum satis admirari quòd Cabeus pag. 289. Commentarij sui in meteora, ignoret quātò grauiùs sonet aurea, quàm argētea, & ferrea chorda, cum id adeo fusè & luculenter docuerim in Harmonicis, prop. 4. l. 3. de fidibus, chordis & metallis: ignoret etiam an chordarum tremores sint in eadem ratione, ac ipsarum chordarum crassitie ac tensione æqualium, longitudines; cum eiusdem voluminis Harmonici l. 2. de Causis sonorum, prop. 17. & sequentibus, illud accurratè demonstrarim; idque decennio, priusquàm suos libros ederet, rursusque in Physico Mathematicis, post Haudraulica, Harmoniæ contractæ. l. 1. 4. & 5. propos. anno 1644. editis, & Romæ prostātibus; vnde potuisset discere neruum vnisonum vocum, quibus iusta persoluebantur Generali Iesuistarum, in Basilica domus professæ, quam vocant magnum Iesum, in Vigiliarum recitatione, cui aderam, tempore vnus secundi minuti saltem 64. recurrere, seu periodū integram complere, atque adeo 208 aërem verberare: illæ siquidem voces erant fistulæ organicæ bipedalis obturatae proximè, ni fallor, vnisonæ. Dixi saltem, cum 232. percussiones aliâ accuratiore obseruatione reperiam.

Sonos igitur chordarum non eandem obseruare rationem, quam illarum pondera, satis constat ex locis prædictis. Sed vt ad viri Clar. Musæum reuertar, præter instrumenta prædicta, musicorum omnium præstantissimorum, præsertim Italorum opera, quibus peculiare cubiculum exornat, ita puluinis suis adaptauit, vt quilibet abacus supra positam habeat tabellam, in qua exprimitur ad viuum auctoris effigies; sunt & abaci singulares, præcedentibus subditi, qui libros manuscriptos habent, quibus manu propriâ suprapositorum auctorum compositiones ad Diagrammata redegit, quæ

vulgò dicimus Partitionem, vel Tabulaturam. Habet & effigies regum & principum, qui Concentus Harmonicos amauere. Vix fit vllus instrumentorum musicorum præstantissimus faber, (qualis est Nicolaus Ramerinus, cuius Cymbala recens inuenta Romæ apud eum vidi, quæ sonos vehementiores, aut remissiores edunt, pro libito) à quo non emerit instrumenta, vt à prædicto cymbalum habet, quod Echum reddat. Denique vidi apud eum Motetum Alexandri Strygij 46. vocum; Benedicti à Catano Capucini Litanias 66. vocum, cum 10. choris. Petri Mariæ, *Benedictus*, 100. vocum, cum 20. choris &c. quibus addo 22. magnos fasciculos Musicae S. Cecilie, quam pro vocibus & instrumentis ipse composuit, & totidem annis Ferrariæ cōcini cum omnium admiratione curauit; adeo vt conciuēs effigiem illius titulis illustribus exornari voluerint. Affirmauit etiam illius filius, eum scripsisse librum de instrumentis omnibus Harmonicis.

Nolo præterire mirabilem Angelum, quem clauicymbalo, & Violino, Venetijs apud Clarissimum Puteanum Senatus Veneti Aduocatum, tantâ gratiâ & industriâ ludentem, & arcu tam erudito fides tangentem, vt vnico illius tractu tam seipsum quàm auditores rapere videretur.

M O N I T V M.

*Animaduersiones quæ sequuntur, II. 12. 13. 14. puncta huiusce
XX. Capitis complectuntur, lectu dignissima.*

*Animaduersiones utilissima in XII. Harmonicorum
libros maiores, & in 4. minores Hydraulicis
Phænomenis subiunctos.*

Nolim verò præterire quæ præsertim emendari oporteat in nostris Harmonicis, ne qui ea legerint, decipiantur. Imprimis igitur propositionem tertiam Præfationis ita lege.

Definire num tempus, quo descendunt grauia perpendiculariter versus terræ centrum, sit ad tempus casus obliqui, vt iter casus obliqui ad iter casus perpendicularis: paginâ sequente, lineâ 15. lege ab A ad C spatio dimidii secundi. l. pag. eiusdem præf. l. 30. Corollarium. l. 31. mobilis: pag. 2. l. 5. circumductione. l. 39 dele qui l. 40. reflectantur. pag. 3. l. 17. arcum l. 35. ex 326. pag. 4. l. 4. dele, pars est.

Primo libro, præter ea quæ in Erratis præfationem sequentibus emendantur, postquam ipsius Epistolæ Dedicatoriæ initio legeris, *beneuolentia occurrit, & amicitia verò tua.* pag. 5. lin. 9. à fine, lege vix. l. 5. in fine propos. 17. sunt: p. 6. l. 1. duos. l. 14. à fine, tribus. p. 26. l. 11. verbi. l. 12. superant. l. 17. à fine, miror. p. 27. l. 15. Corollario 1. l. 17. à fine, duritiem plumbi. p. 28. l. 15. & 17. A E. p. 29. vbicumque in corollario 5. & 6. lege E. pro H.

Paginâ 32. quæcumque de celeritate soni dicuntur, præter ea quæ proximè quadrant nostris obseruationibus, quas habes cap. 14. delenda, cum 230. hexapedæ, quæ passibus communibus 690. proximè respondent, semper nobis apparuerint à sono percurri, tempore vnius secundi proximè, si obseruationem excipias, de qua prædicto cap. Sed neque iam dubium quin sonus à fidibus factus ipsis currat celerius. p. 37. l. 6. *cæco*, non *cellulis*. l. 50. quæ concentum. p. 38. l. 2. à fine, tensionem. l. 11. magnitudine l. 24. de qua. pag. 41. l. 10. à fine, 3600. p. 51. l. 11. æqualitatis. p. 53. l. 25. scribe 2000. sciasque Practicorum Musicorum aurem in Clauicymbali, & Organi temperamento discernere, soni partem in Quinta temperanda, hoc est proximè quadrantem commatis. vt iam pag. 336. Harmoniæ Physico M. dictum est. pag. 61. l. 27. minor Quartæ. l. 57. Consonantiam plerumque. p. 68. ad calcem prop. X. minoris differentia. p. 76. l. 10. à fine, 12 ternario. l. 31. dele vel. pag. 77. l. 20. ratio sesquitertia, l. penultimâ, cap. 4. pag. 79. lege post tabulam 11. coincidit. l. 14. dele, nam duo &c.

vsque ad similiter. pag. 80. l. 9. dele, per 2. vel 3. pag. 83. lege II. pro illum verò, lege *atque*. p. 84. in 2. columna 3. diagrammatis altior nota cum suo numero 4. duobus gradibus deprimenda. p. 92. l. 2. collocandum. p. 101. l. 17. à fine, arteria l. 10. $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{4}$. p. 105. l. 2. in prop. dissonantias. p. 106. in 3. tabulæ prima linea, vltimum SOL muta in F A. p. 107. aduerte primò quartam rationem cur à nota VT primus modus incipiat, vel cur ille modus censeatur præstantior, ingeniosam, esse videlicet quòd nulla præter hanc, Octauæ species habeat 4. Quintæ, & 3. Quartæ species immediatè se consequentes p. 116. l. 14. & 15. in Nona. & vltima tabul. ex numero XXXIII. dele vltimam vnitatem. p. 118. l. 6. iam nuper didici ab ipso auctore nomen illius esse Ioannem Matan, virum pietate, ac scientiâ ornatissimum. pag. 124. l. 15. à fine, quippe quæ l. 12. alias. & quæ à RE sumunt, dele verò, *quam quidem*, vsque ad, *sunt autem*. pag. 133. l. 15. ternarii bis repositi. l. 16. ternarii reperiuntur.

In eadem pagina, ex tabula Combinationum, deduci potest, ex alphabeto 23. litterarum dictiones fieri posse, in quibus nulla littera repetatur, 70273067330330098091155. id est septuaginta sextiliones, &c. adeo vt numeri litterarum, seu characterum, quibus illæ dictiones constabunt, sint vnus septilio &c. vt vides in sequente numero, 154600249126726147905433. sed neque terra bibliothecarum, ad libros capiendos dictionibus illis constantes necessariorum capax p. 134. tabella numerorum progressionem dupla se consequentium vtilissima, siue ad numeros primos, siue ad perfectos breuiter inueniendos: qua de re priusquam loquar, l. 7. post Geometrica, lege futurum diuitem, l. 33. Cùm dicitur summam omnium numerorum tabulæ illic repræsentatæ esse 4194303. supponitur progressionem Geometricam vsque ad 22. terminum solummodo peruenire, cùm tamen vlteriùs, vsque ad 64. attingat. Itaque numerus vltimus, demptâ vnitatem, nempe 922337203685-4775807, LXIII. præcedentium numerorū summam cõplectitur.

Huius autem paginæ tabellâ, reperiuntur numeri primi, & perfecti, de quibus vide Caput XXI. de numerorum arcanis. pag. 136. in antepenult. numero columnæ X. pro 9. scribe 4. l. 10. à fine, pro septimæ, lege 9. & 10. l. 7. 630. p. 138. l. 1. cùm 36. & quinquies repetitam, l. 11. à fine: dele, quater alia. l. 13. ideoque numerus 4620. è regione III. p. 140. vbi citatur liber de voce, intelligitur liber Gallicus maioris Harmoniæ nostræ, quæ similiter necessaria, vt sequens eiusdem paginæ Corollarium, & alia plura faciliùs intelligantur. p. 143. l. 4. praxim. l. 14. facimus. p. 147. l. 2. post tabulam,

aliasque. p. 148. l. 2. primi diagrammatis, initio, scribe 12. pro 112. pag. 150. secundam notam tenoris scribe vno gradu altiùs, debet enim pronunciari, VT.

P. 151. Quod dicitur hîc, aut aliis nostrorum librorum locis, nostram Musicam veterum Musicæ præferendam, ne credas me ita contendere, vt propterea velim aliorum sententiam impugnare, quàm potius longè prætulerim, vbi contrarium euicerint: quod video persuasissimum Clarissimo viro Donio recentiorum & veterum Musicam fusè conferenti, elegantissimo de præstantia Musicæ veteris libro.

P. 153. quæ malè notatur 52. cantu 5. sub syllaba prima dictionis Virgo, 4. nota 2. gradibus deprimenda. p. 162. l. 20. à fine, *congeneres*. p. 163. l. 6. à fine, *hoc est*. p. 165. l. 9. à fine, *primis*. p. 167. l. 7. à fine, *regulâ*. p. 168. l. 7. consequantur. p. 181. l. 23. à fine, *deputare*. p. 182. l. 4. ante finem; *fines*. l. 36. caret, & reliquas. l. 52. Vnisona. l. 55. ἀπικυα.

In libris Instrumentorum, sequentia notanda, præter emendationes. p. 1. in titulo, & infra, scribe per duo, τ, ἐν ταῖς τὰ p. 3. l. 11. à fine, *leucarum*. p. 4. l. 28. quotcumque. l. 35. L M. p. 5. l. 3. integer. l. 55. ;. p. 8. l. 6. *Isidis*. p. 11. l. 4. *antica*. l. 5. *incrustatur*. l. 9. à fine, *ordinibus*.

P. 17. l. 2. post diagrammata, addituri diagrammata verò sequentia pessimè notata, quòd deessent characteres, optimè restituta videas in Harmonia Gallica, p. 51. in propos. 32. si mauis. p. 53. l. 19, ad 9. p. 96. l. 3. diagramma. p. 105. l. à fine. 17. qui. p. 109. l. 5. laborem subleuandum. p. 143. l. 4. à fine, *aditus*. p. 147. Vide aliam meliorem figuram vltimâ propos. l. 6. Gallici de Instrumentis, qui quidem agit de Organis. p. 155. vbi suspicor aliquem errorem in auri cum aqua comparatione, interuenisse, cùm sit certum esse auri grauitatem ad aquæ grauitatem, ad minimum vt 18. ad 1.

IV. Librorum Harmoniæ Physico-Mathematicæ Emendatio.

Supereft vt 4. libellos Harmoniæ, Physico-Mathematicis, iuxta desiderium Bibliopolæ, insertos, etiam recenseamus, quos qui legerit attentè, confido dicturum non esse penitus inutiles, cùm integram theoriam ex veris principijs eliciant. Itaque præter emendata in erratis, hæc accipe. p. 266. circa finem, si verticillos malis quàm verticilla, commuta. p. 267. II. prop. nimis obscura, his verbis scribatur.

Si nerui fuerint eiusdem longitudinis, & materiae, illorum pondera sunt in ratione duplicata consonantiarum, quando vi eadem tenduntur.

Hoc est, si neruus longitudine pedalis, certum sonum generet tensus pondere vnus librae, manente eadem librâ, debet fieri quadruplò crassior, seu 4. neruis constare, quorum vnusquisque sit primo prædicto æqualis crassitudine. Vbi & 9. lin. lege, generet grauiorem. Velim etiam totam illam propositionem, cum explicatione, deleri, ob nimiam obscuritatem: quæ partim nata videtur ex eo quòd pondus neruorum pro eorum magnitudine sumatur, cum sint vt illorum magnitudines, ita & pondera.

Adde quòd dupla grauitas, seu magnitudo, aut potius crassities nerui, (supponuntur nerui eiusdem longitudinis), qui 2. verbi gratiâ, libris tendebatur, vt faceret sonum quæsitum, si longitudinem duplam conuertatur, fiatque duplò tenuior, seu gracilior, non sit ampliùs prædictum sonum facturus, eodem manente pondere, siue eadem tensione, 2. librarum: sed neque Octauam superiorem, cum seipso duplò crassiore duploque breuiore, sed inferioris Octauæ semissem, eodem modo quo priùs ipse neruus duplò gracilior semissem Octauæ superioris, seu Tritonum æquale faciebat cum neruo duplo crassiore longitudinis æqualis.

Tritonum æquale voco illud interuallum, quod neruus medius proportionalis generat, interpositus inter duos neruos eiusdem crassitudinis, & tensionis, qui faciunt Octauam,

Vbi nota Campanarios Italos, si credimus Cabeo referenti, malleo tribuere pondus librae 1. pro 25. libris æris Campanæ: vnde sequitur malleum esse mille librarum, cum fuerit Campana 25000. librarum. Malleorum verò pondera reperies prop. 12. l. 4. de Campanis, in cuius Corollario lege, Magnitudinem: & eadem paginâ 159. l. 4. à fine, *fremitus*. Porro Cabeus pag. 297. debet emendare quod ait sonum intensiorem esse in instrumentis iuxta fulcimentum, cum enim ibidem sonus sit eiusdem acuminis, vt ipse fatetur, est eiusdem intensiois, sed robustior, seu vehementior; quanquam adeo delicatè nerui iuxta ponticulum, vel supercilium tangi possint, & adeo vehementer circa medium, vt sonus in medio sit multò fortior. Omitto cætera de motu nerui quantò sit maior prope fulcrum, quàm in medio.

Quod de fistularum proportione, 3. prop. p. 269. dicitur, verum

est, si quemadmodum chordę duplò maior crassities tribuitur, vt pleniùs sonet, ita & tubis longioribus maior crassitudo: sed cum de his adeo fufe dixerim l. de Organis, nihil addo.

P. 270. l. 10. à fine, lege puncto XXVII. quo diximus omnes medietates totius alicuius, simul collectas, seu mente intellectas, totum restituere, hoc est ei æquales; quemadmodum omnes trientes semissi totius, omnesque quadrantes, & quadrantum quadrantes in infinitum æquales esse trienti totius, & ita de reliquis partibus.

Ibidem malè vocatur recursus ab Fad I, cùm recursus completatur totum interuallum ab Had I: meliùs igitur dicas, neruum ad H adductum & redeuntem vsque ad I, interuallum FI minus esse interuallo FH, \therefore ; hoc est si HF fuit 20. partium, FI futurum 19. partium.



Vbi notatu dignum, an funependulum AB, à puncto C cadens, & porrò versus D ascendens, verbi gratiã vsque ad Q, interuallum QD, quo minuitur, sit pars 20 quadrantis BD: & qua ratione fiant vibrationum vtrarumque, videlicet nerui BA inter H & I, suas vibrationes, & funependuli AB, suas inter C & D reprocantis.

Pag. 271. fractus numerus non benè scribitur, numerator enim denominatori superponendus, vt loco citato Harmonic. vnde repeti debet. p. 273. l. 10. à fine, totidem vicibus. p. 274. l. 19. restudinem: p. 276. perturbatur IX. columna: quæ, prout sequitur, restituenda, cùm sit admodum vtilis, vel ad theoriam verorum interuallorum, vel ad diagrammata, quorum ars Parasemantice dicitur, vt Clariss. Donius l. de Præstantia Musicæ notauit.



Diagramma Harmonico - Theorico-Practicum.

I	II	III
VT	576	90 Semitonium.
BI	940	96 Tonus maior.
LA	480	108 Tonus minor.
SOL	432	120 Tonus maior.
FA	384	135 Semitonium.
MI	360	144 Tonus maior.
RE	320	162 Tonus minor.
VT	288	180 Semitonium.
BI	270	192 Tonus maior.
LA	240	216 Tonus minor.
SOL	216	240 Tonus maior.
FA	192	270 Semitonium.
MI	180	296 Tonus minor.
RE	160	324 Tonus minor.
VT	144	360 Semitonium.
BI	135	384 Tonus maior.
LA	120	432 Tonus minor.
SOL	108	480 Tonus maior.
FA	96	540 Semitonium maius.
MI	90	576 Tonus maior.
RE	80	948 Tonus minor.
VT	72	720

Prima diagrammatis, vel scæ ipsius columna notas vulgares refert, quibus trisdiapason per gradus diatonicos canitur: vix enim eiusdem hominis vox pergat ulterius.

Secunda numeros habet vibrationibus neruorum adhibitos, adeout si neruus maior seu longior tempore vnus mensuræ vibretur 72 vicibus, eodem, vel æquali tempore, 576. vicibus tremat, seu vibretur minor.

Cantus ergo incipiendus ab VT inferiore, si vis ascendere; aut à superiore, si descendas.

Tertia columna incipit inferius à maioribus numeris, quippe neruorum grauiorum longitudines, siue quantitatem, non autem vibrationes referunt: quamobrem dici possunt materiales; vt alii 2 columnæ, formales.

Inter hos numeros scribuntur interualla, vt quispiam vnico intuitu, absque vlllo calculo nouerit vbi sint toni maiores & minores: quos propriis, certisq; locis statui debere, si perfectè canatur, multoties demonstraui.

Si vero Taradiâ Maireâ velis vti, eamq; Guidonianis notis antepone, habes TA, RA, MA, FA, SA, LA, ZA, TA, p. 392. parum refert quibus vtaris no;

minibus, dummodo iusta fiant interualla : sæpiusque cum eadem voce LA canuntur, & intonantur: Quam methodum in Harmonia Gallica l. 6. de Arte bene canendi, fusissimè explicauit.

Pag. 278. l. 25. *quæ in*. p. 285. Diagramma, eodem modo, quo pag. 276. dictum est, emendandum. p. 291. l. 4. *sol, re*; p. 301. l. 10. sex sequuntur. p. 303. l. 23. diapente facientes. l. 26. gignat. l. 27. perficiatur. l. 29. sic, l. 35. ferre. p. 314. & sequentibus, aliquid in notis accommodandum, iuxta meum exemplar, quod unicuique suum emendare volenti libentissimè tribuam. p. 330. l. 3. parti b P, dum in b. p. 337. l. 3. idemque. l. 19. Superius. l. 30. præcedens. p. 350. l. 1. saltu ad Octauam p. 356. l. 14. iam obiit Bannius, cuius Musicam laudaueram; in qua tamen ferè nihil eximij reperiri ad me scriptum est ex Bâtauia, idque ab illius amico singulari.

P. 356, l. 17. sexta difficultas. p. 357. l. 7. à fine, reliquorum. l. 3. sex. p. 362. l. 12. à fine, campanæ crassitudini. p. 363. l. 20. suas. l. 27. cognoscendi. p. 366. l. 15. Via, gallicè, *Voye*. l. 22. sub quo. l. 23. dele, quot super eadem facit, eosque. p. 368. Quod de Barreo dixeram, iuxta ea, quæ sæpius ipse coram omnibus affirmauerat, & cui modum lucernæ faciendæ lumen sub aquis conseruaturæ, iuxta varia, quæ feceram experimenta, suggesseram, cuique dandam pecuniam ad duas laternas ex omni parte clausas, & candelam accensam concludentes curaueram, quod, inquam, de illo dixeram, tum loco cit. tum etiam in aliis locis, reuocandum, si viro ingeniosissimo Petro Petito crediderim, qui affirmat eum esse mendacem, neque per 6. imo neque per vnicam horam in fundo maris posse subsistere: quapropter ab istiusmodi hominum, vt vt iurantium se noua, & inaudita reperisse, fraudibus omnino cauendum. l. 6. à fine, *qualia*. pag. 369. l. 5. appensum, quod. De illo experimēto, Clariss. Vandolini, iam antea c. 13 puncto 5. dictum est. p. 369. quod videbatur à Bonneau sperandum, experientia docuit nullatenus expectandum, sicut neque quidpiam insolitum ab illo, de quo ibidem, vrinatore.

Hæc sunt quæ in 4. illis Harmoniæ libellis Physico-Mathematicis emendanda, præter ea quæ iam in erratis animaduersa fuerant. Cum autem 5. prop. l. 4. Harmoniæ istius, inter difficultates quæ soluendæ supersunt, prima sit cur voces humanæ ita se habeant, vt semper, aut ferè semper, alias habeant socias, puta diapason diapente, & disdiapason ditono acutiores, vt constat ex nostris choris, in quibus semper Duodecima resonat, & voces paulo gra-

uiores comitatur, existimo hunc sonum, veluti secundarium, non solum in auribus fieri, sed etiam, idque prius, in aëre, qui cum ad hunc aut illum sonum determinetur à recursuum, seu vibrationum certa frequentia, sibi que materiam aliquam subtiliorem adiunctam habeat, fieri potest, vt ista materia triplò sit aëre mobilior atque adeo triplò velocius tremat, seu tres perficiat vibrationes, eodem tempore quo aër facit vnam: Cùmque Decimaseptima maior auditur, quod frequenter contingit vocibus grauissimis, quas illa, vt & Duodecima, comitatur, fieri potest iterum vt subtilissima quædam, & ætherea Materia sit eius mobilitatis, vt percussa tremat quinquies, quandiu aër semel, tērque materia subtilis tremit: quodlibet enim corpus certam & determinatam habet tensionem naturalem, ob quam, vt vt leuiter, percussum, hoc aut illo vibrationum numero moueatur, vt constat ex fidibus, sarissis, & aliis corporibus.

Non repeto idem contingere fidibus crassioribus barytonis, hoc est grauius sonantibus, ac vocibus, neque aërem suis quibusdam motibus triplò, vel quintuplò, quàm ipsarū fidiū, celerioribus, fortasse prædictos sonos comites gignere; mihi satis fuerit viros ingeniosos ad huiusce phænomeni veram causam inueniendam prouocasse: quam Peripatetici refundere valeant in ignem, & ætherem, tam aëri, quàm aliis corporibus immixtum.

Vt vt sit, magnum foret operæpretium si nos hæc difficultas, & illius solutio duceret in notitiam proportionis, quam aër cum illis materiis subtilioribus tam densitate, & grauitate, quàm mobilitate obseruat, quod potius desiderē, quàm vt sperem, donec lux de cælo nobis affulgeat: neque desunt qui malint istam solutionem, quàm quidquid hactenus de rebus Harmonicis dictum & inuentum est; quibuscum me fateor esse, si præsertim aliarum difficultatum loco citato allatarum solutiones superaddantur.

Placet etiam aduertere nuper virum illustrem I. Baptistam Donium, veterum Musicorum vindicem, contendisse nostris illos tam in Praxi, quàm in Theoria fuisse doctiores: & tam vocibus quàm Organis *πολυμέλειαι*, Synchordias, & Synauliam habuisse; testibus 4 tiliarum speciebus, quarum *παρθένιοι* hoc est puellares, seu virginales superiori: *παίδικοι* parti sequenti: *τελειοι* Tenori: Basso, seu Barytono seruirent *εσπερταίοι*, vt ea ratione tiliarum Syntagma Trisdiapason efficeret.

Contendit insuper Musicarios, vel Symphoniurgos, *Μελοποιούς* veteres

veteres nihil cessisse hodiernis: quippe non Ethos & Pathos impotunâ vocum diuersarum mixturâ ita refringebant, & vt nostri, hebetabant: quid enim aliud nostri suis adeo frequentibus homophonesibus, epimelismatis, hypechesibus, & aliis ornamentis efficiunt, quàm vt sententiæ vim eneruent, atque corrumpant: quâ de re fusiùs alio loco dicendum.

Porrò diuidit Musicam in partes 15. puta Philologicam, Physiologicam, Politicam, Methodicam, seu Isagogicam; Harmonicam, Canonicam, Rhythmicam, Metricam, Melopoëiam, Rhythmo-poëiam, Phonaſciam, Progymnasticam, Odicem, seu Melodicam, Organicam, seu Crumaticam, Semæographiam, seu Parasemanticam, Symphoniurgiam, Hypocriticam, siue quâ respicit Oratoriam, siue Histrionicam, siue Orchesticam: Organopoëiam, & Criticam: in quibus ferè omnibus nos plurimum credit à veteribus superari.

Porrò multa in meis Harmonicis, Gallicis præsertim, attuli quæ ad partes illas spectant; primò quidem de Philologia, prop. XXXI. l. 7. Instrumentorum Crumaticorum ago, quam propositionem si quis in volumen mole æquale Verderij Prosopographiæ, vel Teueti viris Illustribus, vel Tomo virorum doctrinâ, reque militari Illustrium Hilarionis nostri *μνημονικῶν τοῦ ἱστορικῶν* Historici, per me licet.

Quod ad Physiologiam attinet, ferè testantur omnes libri, quibus Harmonia nostra constat, quot ea de re protulerim, quæ iuuare possint Politicam, nec non Militiam, & Moralem, à propos. 6 libri de Vtilitate Harmoniæ, & deinceps. Methodicam habes, siue Isagogicam fusissimè l. 6. de Arte, ac Methodo benè canendi, vt Phonaſciam, & Progymnasticam, si præsertim addideris 1. prop. l. 3. de generibus Musicæ, quin & librum integrum. Harmonicam iuuenies libris de Consonantiis, Dissonantiis, Generibus & aliis sequentibus; vt & Canonicam, & Rhythmicam, 4 parte l. 6. de Arte bene canendi; & Metricam, à prop. 29 eiusdem libri; & Melopoëiam, 2 parte: adeo vt hic liber lōgè plura quam lector existimet, complectatur; in quo etiam Melodica.

Organicam iuuenies in 7. Instrumentorum libris: Semæographiam, à 17. prop. l. 4. de Compositione. Vbi & Symphoniurgiã, quemadmodum etiam l. 5, Hypocriticam Oratoriam, prop. 2. l. de Vtilitate Harmoniæ: Orchesticam, à prop. 22. l. 2. de Cantibus. Omitto Criticam, quæ passim in Harmonia exereetur, & Organopoëiam, quam habes in nostra Musica Instrumentali, præsertim

l. 6. de Organis. Verùm hæc omnia, si perfecta requiris, ab vnico Donio, Viro in monumentis veterum Musicorum eruendis incōparabili possis expectare. Vide ad calcem capitis XX. & XXII, duas ingentes Harmoniæ difficultates, tuamque conferas in cæteris explicandis, atque soluendis industriam, de quibus tam hoc capite, quàm in maioribus Harmonicis, & V. prop. l. 4. Harmoniæ Physico-Math. vel quæ de nouo tuæ menti occurrerint.

CAPVT XXI.

De numerorum Arcanis.

I. Trianguli. & alij numeri figurati, quomodo differant à linearibus. 2. pyramidis quadratæ numerica summa. 3. summa Quadratorum quomodo inuenienda. 4. Tetraedrorum numericorum summa, & utilitas. 5. Summa Triangulorum, quæ inueniatur. 6. methodus summæ cuborum parium & imparium inuenienda. 7. numeri quorum partes aliquotæ faciunt duplum. 8. methodus inueniendorum numerorum amicabilium. 9. modus cognoscendi an datus numerus sit quadratus, vel primus. 10. quot modis numeri dicantur partes alterius. 11. partes primæ & analogicæ quid sint. 12. partes numerorum relatiuæ. 13. characteristicæ primorum numerorum. 14. characteristicæ numerorum compositorum. 15. nullus numerus altero perfectior.

Quædam variis Physico-Mathematicæ locis dicta sunt de numeris, præsertim Ballisticæ propors. 20. & Præfatione Generali, puncto XIX. & Præfatione in Hydraulica puncto XIV, quibus ad maiorem illustrationem sequentia iuuabit addere: imprimis autem cum summam Quadratorum iniui, & triangulorum summâ vsus sum, quibusdam obscurum esse potest quid sit triangulus in numeris, qui suas habent proprias figuras à Geometricis differentes. Enimvero numerus figuratus nil est aliud quàm certus vnitatum vel punctorum vnitatem repræsentantium ordo, situsque, quo figuras Geometricas imitamur. Sit verbi gratiâ sequens triangulus numericus, cuius latus 4 constet punctis, circulis, vnitatibus, aut quibusvis aliis characteribus,

o	a	I	
o o	a a	I I	
o o o	a a a	I I I	
o o o o	a a a a	I I I I	

Hæ figure numerice sunt eodem modo

radicales, & primitivæ, ac veluti matres omnium aliarum figurarum numericarum, seu numerorum figuratorum, verbi gratiâ, quadratorum, hexagonorum, enneagonorum, &c. ac triangulus geometricus ceterarum figurarum.

Quoniam illi plurimis in rebus ab his differant, verbi gratiâ, in isto triangulo, cuius basis, vel latus habet 4. unitates, vel puncta, considerantur tria intervalla in quolibet latere; eiusque quantitas definitur decem unitatibus, cum trianguli linearis, cuius latus 4, magnitudo non attingat 7, quo minor est. 0000
 Simili modo quadratum numericum (cuius latus 0000
 constat 4 unitatibus, vel punctis, & tria habet in- 0000
 intervalla) continet solummodo novem quadratu- 0000
 la, cum lineare quadratum, cuius latus 4, sexdecim quadratulis
 constet, quot punctis numericum.

Aliæ differentiæ in aliis figuris observantur, si enim prædicto triangulo numerico alium æqualem addideris, ut fiat rhombus, hoc est si duplicaveris triangulum numericum 10, non exurgent 20, ut in geometrico duplicato, cum 16 duntaxat constet unitatibus, triangulus verò linearis respondens prædicto numerico, duplicatus non attingit 16, cum sit minor 14. Omitto alia innumera, quibus figuræ numericæ differunt à linearibus, ut clariora reddam quæ Ballist. pag. 63. & 64. referuntur.

Supponamus igitur aliquem scire velle quantitatem alicuius pyramidis quadratæ numericæ, verbi gratiâ pyramidis, quæ prædictum quadratum 16 unitatum pro basi habeat: cuius latus cum sit 4 unitatum, nihil aliud quærit, quàm summam quadratorum, ex quibus illa pyramis conflatur. Cuilibet igitur quadratulo unitas vel punctum intelligatur insistere, hoc est, novem intervalla, veluti novem poruli, 9 punctis repleantur, qualia sunt sequentia, . . . quæ secundum pyramidis quadratum præcedenti superpositum referunt; deinde superstruatur 3. quadratū 4 punctis constans, quorū unitates 4, tegant 4 intervalla quadrati 9: quod sit tertium pyramidis quadratum. . cui sola potest unitas superimponi, ut integra pyramis ex 4. quadratis conflatur, quorum ultimum & minimum unitas.

Hac autem ratione solent globi tormentarij sibi ipsis aceruatim in Principum armamentariis superimponi; quod etiam pueruli suis nucibus, & aliis sphærulicis imitantur. Cum ergo quæritur summa quadratorum, idem est ac quantitas, seu multitudo unitatum, quibus numerica pyramis constat.

Cuius exemplum hîc ipsis oculis cernitur, cùm enim habeat latus 4. sume numerum vnitatem minorem, nempe 3; qui ductus in triangulum quaternarij, quem vides constare 10. vnitatibus, dabit 30 pro summa quæ sita propositæ pyramidis. Sed hæc regula peculiaris est huic pyramidi quadratæ, quæ non aliis conuenit; si enim illius latus constet 5 vnitatibus, seu 5 quadratis, sumaturque 4, qui ducatur in triangulum quinarij, hoc est in 15, exurgent 60, superans quinario pyramidem quadratam numeri quinarij.

Si tamen similis excessus occurreret in aliis omnibus pyramidibus, additus excessus facillimam regulam efficeret: experiamur in pyramide 6 vnitatum, seu quadratorum; & 5 ducatur in 21, vt habeatur 105, à quo latus 6 dematur, vt supersint 99, qui superant summam pyramidis, 8 vnitatibus, est enim illa 91. Vnde cernis quantum maioribus nostris debeamus, qui nobis reliquerunt generales regulas quæ nunquam fallunt.

Hanc igitur regulam exemplo declaratam, quæ semper vera sit in omnibus, accipe: sit inuenienda pyramis quadrata, cuius latus 10, vt loco cit. Ballist. ducatur 9 in triangulum denarij, 55; & summæ productæ 495. triens 165 (qui est triangulus nouenarij) duplicetur, vnde surgat 330; qui numerus additus triangulo denarij 55, dat 385, summam decem primorum quadratorum, siue pyramidis quadratæ vnitates, cuius latus 10.

Si numerus solorum quadratorum, quorum radices sunt numeri pares, quærat; breuissima regula quæstionem soluit: quandoquidem Tetraëdrom maioris radicis Collaterale numericum dat summam quæ sitam. Sint, verbi gratiâ, proposita 4 prima quadrata, maior radix erit 8, cuius collaterale Tetraëdrom 120, exhibet summam quæ sitam quatuor primorum quadratorum parium: quippe sibi addita faciunt 120, vt & Tetraëdrom octonarij, cuius summam habes, si trientem trianguli nouenarij, (hoc est, numeri vnitatem maioris) in 8 duxeris, vel octonarij in triangulum nouenarij.

Est enim 45 triangulus nouenarij, cuius triens 15, qui ductus in 8, dat 120, pro prædicto Tetraëdro. Vnde vides quibus cathenis sibi inuicem numeri connectantur.

Quòd si velis quadratorum imparium, hoc est quorum radices sint impares numeri, summam, illam itidem à Tetraëdro collaterali, seu coniugato repete, hoc est à Tetraëdro, cuius radix seu latus 7, idem est cum maiori radice quadratorum imparium:

Quærat exempli gratiâ, 4 primorum quadratorum imparium

summa, Tetraëdrum septenarii, dabit 84 pro summa quæsitâ, quæ minor est summâ præcedente 4 primorum parium, quadrato senarij.

Hinc autem habes nouam regulam ex 2 præcedentibus compositam, quâ reperias summam omnium quadratorum propositorum: si enim 8 primorum quæras summam, 84 additus 120, dabit 204. Vno itaque verbo summa quotlibet quadratorum ab unitate incipientium, nullo prætermisso, est summa duorum Tetraëdorum Collateralium, nempe collateralis maximæ radicis tam parium, quàm imparium.

Nihil addo de inuenienda summa trianguli cuiuslibet numeri, cum non differat à summa radicum, de qua primo Corollario prop. XX. Ballist. nisi quòd velim instaurare secundam partem 2 Corollarij.

Itaque cum numeri paris triangulus, v.g. numeri 12. quæritur, semissis illius 6 in sequentem numerum 13 ductus producit 78, duodenarii triangulum, & ita de reliquis: imparis verò numeri medius numerus est paris sequentis pars media, vt si tantisper labores in illius inueniendo medio, huius medietate faciliùs vtaris.

Nolim abiicere quadrata, quin summam 50000. primorum afferam, quam ita reperies. Ex triente trianguli 50001. multiplicato per 100000, duplo lateris maioris quadrati, puta ex 41669166700000, deme triangulum 50000, scilicet 1250025000, supererit summa quæsitâ, 41667916675000.

Scies autem quantò summa 50000. quadratorum secundorum vsque ad 100000. excurrentium excedat summam 50000. primorum, hac ratione. Et quidem primò triangulum numeri 100001. est 500015001, cuius triens 1666716667; qui ductus in 200000, tribuit 33334333400000; à quo 5000050000, triangulus numeri 100000, demptus relinquit summam 100000 primorum Quadratorum, 333338333350000: ex quo si demas summam 50000 Primorum Quadr. superest 291670416675000 pro excessu.

In gratiam verò primi Corollarij, addo summam 50000 primorum Cuborum imparium ab 1 incipientium, nempe 2086333335000; quorum vltimus radicem habet 49999; & summam 50000 primorum parium, 20834583350000.

Methodus autem, quâ primum reperies, hæc est; sume trianguli 49999, summam 1249975000, quam ducas in 49998; & producti 62586250050000 trientem 20862083350000, triangulo præcedenti adde, prædictus enim numerus 208. &c exurget. Summam alteram

eodem modo reperies.

Sed cum istæ summæ maiorem calculum requirant, sumamus tantum summam centum primorum parium, & imparium. Parium maximus 200, cuius semissis 100: eius triangulus 5050, cuius duplum 10100; huius quadratum 102010000, cuius duplum dat summam quæsitam centum primorum cuborum parium, hoc est, quorum radices à 2, incipiunt, suntque omnes pares, 2040-20000.

Imparium maximus est 199, hoc est duplus, minus 1, numeri 100: medius 100; quadratum 10000: huius duplum 20000, qui unitate minutus, 1999; huius triangulus 199990000 dat summam quæsitam centum primorum cuborum imparium.

Ad Præfationis Generalis, de qua iam cap. 1. punctum XIX redeo, vbi cum dixi tot, quot volueris numeros inueniri, qui cum suis partibus aliquotis duplam rationem habeant, aduerte præter quinque numeros ibidem allatos, fortè nullum alium esse in infinita numerorum serie, præter sextum qui sequitur, 51001180160. cuius partes componentes sunt 16384, 5. 7. 19. 31. 151. cui etiam conuenit, vt in 3 ductus producat numerum suarum partium aliquotarum triplum: quod toties contingit, quoties numerus duplus à ternario minimè diuiditur: quemadmodum quadruplus, quem non diuidit 5. ductus in 5, dat quintuplum, & ita de reliquis.

Quod ad numeros triplos attinet, 34. inuenti sunt: quadrupli 18. quintupli 10. & sextupli 7. nullus autem hæctenus inuentus est septuplus.

Eodem loco numeri amicabiles referuntur, quos ita reperies. Elige numerum ad analogiam binarii pertinentem, cuius triplus, minus 1. sit numerus primus: huiusque duplus, plus 1, sit etiam primus: & productus ex utroque, plus eorumdem summâ, sit adhuc primus: quo ducto in duplum numeri ad binarii analogiam relati, producet vnus amicabilium: productusque numerus ex 2. minoribus primis in prædictum analogiæ binarii numerum ductus dabit secundum amicabilem.

Exempli gratiâ, sumatur 8, cuius triplus, minus 1, est 23; cuius duplus, plus 1. est 47: productus numeri 23 in 47, est 1081, cui summa 23 & 47, hoc est 70, additus, prodit 1151. primus, qui ductus in 16, duplum 8, surgit 18416, vnus ex amicabilibus: cuius comes producit ex ductu eiusdem 1081 in 16, videlicet 17296.

Binarius per eandem regulam tribuit 284, 220, vt 64, dat 9437056, & 9363584.

Porrò maxima pars difficillimorum problematum numericorum pendet à numeris primis, vel à quadratis: cùm autem scire volueris an numerus sit quadratus, vide num desinat per hos numeros, 14, præeunte numero pari; vel per 6, impari præcedente; vel per 25, cum 0, 2, aut 6 antecedentibus, vel denique per 00 præeunte quadrato, hi si quidem numeri sunt quadratorum indices: vt non quadratorum 2, 3, 7, 8, vel 5, nisi præeat 2,

Numeri primi sunt cognitu difficiliores; quanquam sunt nonnullæ regulæ quæ laborem minuunt, verbi gratiâ; numerus primus quilibet, exceptis 2 & 3, differt ab vnitae, senario vel senarij multiplice: item quaternario, eiusque multiplicibus, excepto 2.

Deinde, quilibet numerus analogiæ binariæ, plus 1, exponentem eiusdem analogiæ habens, primus est: ita siquidem 256, cuius exponens 8, plus 1, dat 257 primum. Omitto alias diuersas regulas, in quibus nemo fuit adeo fœlix, vt illarum ope definiat, num propositus numerus sit primus, aut compositus, etiam si ad hoc vtilis sint, vt vitentur diuisionum myriades.

Hic tantùm addo primos numeros, 1. millenario concludi, 167. 2, 135; 3, 127. 4, 120. 5, 119. 6, 114. 7; 117. 8, 107. 9, 110 &c.

Porrò fuerit operæpretium explicare quot modis numeri dicantur alterius numeri partes, cum id sæpius occurrat: itaque pars dicitur prima, cùm est numerus primus; qua ratione 1, 3, 5 sunt partes 15; & partes 180, 2. 2. 3. 3. 5. quæ in se ductæ numerum prædictum 180 componunt.

Partes analogicæ sunt potestates, quales sunt 8 & 9. numeri 72: numerus 180 habet duas partes analogicas 4 & 9, & vnã primam 5.

Cùm autem quærentur partes primæ, quæ metiuntur numerum, vnica cuiusque speciei sufficit, quales sunt 360 partes, 2, 3, 5. Si verò simpliciter quærantur partes primæ, omnes accipiendæ sunt, videlicet, 2. 2. 2. 3. 3. 5. cùm his numeris in se ductis constet.

Si petantur primæ & analogicæ, 8, 9 & 5 satisficient: si denique partes, absque vlla additione, sequentes omnes afferendæ, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 12. 15. 18. 20. 24. 30. 36. 40. 45. 60. 72. 90. 120. 180.

Sunt autem partes relatiuæ, quæ binæ sumptæ numerum restituant, vt ex sequente laterculo constat, in quo duodeni numerorum Binarij semper eundem numerum 360 restituant.

1. 360. Vocantur autem analogici numeri, primi alicuius numeri Potestates; verbi gratiâ, numeri 2, potestates sunt,
 2. 180. 4, 8, 16 &c. numeri 3, 9, 27 &c. numeri 5, 25, 125
 3. 120. &c.
 4. 90.

5. 72. Quæ pauca de numeris attingo, donec subtilissima
 6. 60. Theoremata numerica edantur à viro, non minus pietate,
 8. 45. quam eruditione Clarissimo, & in hac palestrâ
 9. 40. incomparabili D. Freniclio, qui de numeris figuratis,
 10. 36. primis, compositis, & aliis quibusuis tria volumina
 12. 30. scriptis mandavit.

15. 24. Quanquam nullus vnquam mortalium potest omnia
 18. 20. numerorum arcana penetrare, quemadmodum, neque geometrica, imo neq; Physica, donec nobis illucescat æterna dies, in qua sol noster Deus, qui reuelabit abscondita tenebrarum.

Sequens Regula numeris primis agnoscendis admodum utilis: videlicet numerum binarii analogicum vnitate decurtatum, cuius exponens primus, ternario, vel minore numero ab aliquo binarij analogo, cuius exponens sit par, est numerus primus.

Verbi gratiâ, 7 est exponens 128, nam 7. differt ternario à 4. binarij analogo, cuius exponens est par, ideoque 127, est primus.

Præterea si 64, ternarius addatur, surget primus 67. atque adeo 67, potestas plus 1, erit numerus, qui sequitur, primus. 1475739525-89676412927: quorum hæc est proprietas, vt in sui medium ducti numeros perfectos generent: quod intellige de solis numeris primis, qui sunt vnitate minores numero binarij analogo, ea propter non conuenit hæc proprietas numero primo 5, sed numeris 3, 7, 31, 127, 8191, 131071, 524287, 2147483647, & omnibus aliis eiusmodi generis.

Sunt & aliæ regulæ, quæ cùm detegant numeros compositos, primis ex consequenti seruiunt: quales sequentes.

Numerus qui multoties fit duorum quadratorum differentia, vel illorum summa, compositus est, vt contingit 21, & 25, & 100 ac 121 & 65, summæ 1 & 64, & 16 ac 49.

Rursum, quoties characterum summa est ternarij, vel 9 multiplex, numerus est compositus, vt contingit 24579. & numeris per 5 desinentibus, excepto solo 5.

Eodem Præfationis puncto, scribe, si fuerit exponens 1050000; qui cùm differat numero 140000 ab exponente 2090000 ibidem allato, vide quantum absque perfectis interuallum. Quod autem admirabilius est; assignatum interuallum dari potest, intra quod nullus

nullus primus numerus inueniri possit, quale, verbi gratiâ, interuallum 10000000000; quod reperies ductu mutuo numerorum omnium primorum, quos prædictus numerus superat, initio factò à 2.

Quod faciliùs capies ex interuallo 10, absque primis: itaque primi numeri denario minores, 2, 3, 5, 7, in se ducti producunt 210, quibus iunge 1, vt 211 surgat, cui 10 additus, aliud extremum 221 habetur, neque enim vllus est primus inter 211 & 221.

Idemque continget si à 210 demas 1, vt supersint 209, à quo demas 10, vt supersit 199, quos inter nullus primus. Eodem modo reperies interuallum 30, ductu primorum 2. 3. 5. 7. 11. 13. 17. 19. 23. 29, quorum productus 6469693230, cui addatur vnitas; distabit interuallo 30 ab alio 6469693261. Ex quibus cernis quàm immenso labore sit opus ad interuallum initio propositum hac methòdo inueniendum.

Longè facilior est inuentu numerus qui quotitatem partium quantamcumque habeat, verbi gratiâ 366, & non plures, cum 366 potestatis binarii numerum exhibeat: quemadmodum 365 partes aliquotas, de quibus loquimur, tribuit 60, eiusdem 2. potestas in 15. ducta. Sed difficiliùs inuenitur minimus numerus, qui partes aliquotas, non quasuis, vt occurrunt, sed determinatas habeat, verbi gratiâ 20. incipientes ab vnitate, & iuxta seriem naturalem numerorum se inuicem immediatè consequentium, quas 232792560. complectitur.

Quascùmque verò proprietates, vt vt admirabiles, quispiam numerus habuerit, ne propterea statim concludas illum esse cæteris perfectiorem, aut nobiliorem; vel imperfectiorem, cum pauca vel nullas habere tibi videbitur: quid enim, verbi gratiâ, perfectionis sortitur 36, quod eius partes 666. producant? quidquid de numero bestiarum Apocalypticæ hi vel illi narrent: idemque dicendum de perfectione figurarum Geometricarum; propriè siquidem loquendo neque numeri, neque figuræ perfectionem habent: sed ob nostros vsus, & animi voluptatem, quæ nascitur ex illorum theoria, nomine perfectionis vtimur.

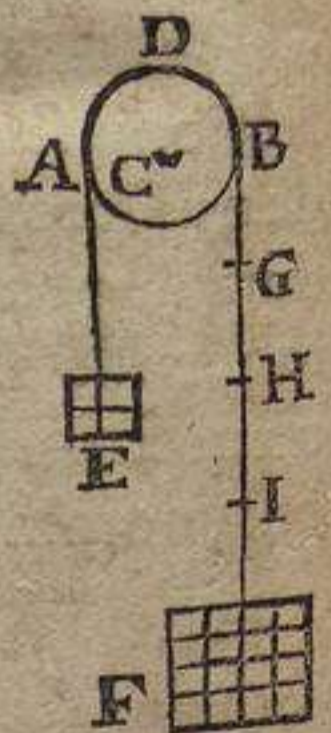
CAPVT XXII.

De Grauibus cum Antisacomate, seu pondere opposito cadentibus.

1. Quando graue velocius, & tardiùs cum opposito pondere descendat. 2. An suum casum, vt alia graua, progressu acceleret. 3. Quomodo punctum aequalitatis inueniatur. 4. Grauium descensus in aqua collatum cum descensu in aère. 5. Quomodo quis seipsum tollat in altum cum trochlea. 6. Quae supersint obseruanda in descensu ponderum, auxilio trochleae. 7. Harmonicam diuisionem non esse considerandam in Musica, sed Arithmeticam. Difficultas à viro docto Galeatio Saba- tinio proposita & soluta. 8. Radices primariae Musicorum interuallo- rum, numeri fracti cum integris.

GRata, ni fallor, erit Obseruatio noua grauium cum opposito Antisacomate cadentium: quam figura sequens exhibet: sit igitur trochlea $A D B$, puncto D appensa, quae facile conuertatur super axe suo immobili C : sitque filum $E A D B G H I F$ ei circumductum, quale vulgò sutorum vestialium, & sartorum, quo pondera F & E sustineantur, quae sint in ratione datâ: & quidem primum in dupla, adeo vt F pondus sit ponderis E duplum. Certum est, intellecto spatio $B F$, s. pedum graue F , in illo spatio percurrendo duo secunda minuta impendere, quibus similiter ascendit antisacoma, seu pondus oppositum, aut reciprocum E . sine cuius resistentia graue F , dimidio secundo à B ad F , hoc est, 5. pedibus descenderet, vt constat ex dictis. Secundo, sit E ad F vt 3. ad 4, F descendit 4 secundis. Tertiò, sit E ad F vt 13 ad 16, F tempore 7. aut 8 ferè secundis descendit. Denique cum sit E ad F vt 14 ad 16, F trochleâ ferreâ, qua sum vsus, non potest amplius descendere, cum etiam vix descendat, cum E est ad F , vt 13 ad 16.

Quamquam vix dubito quin descendat vbi minor inter illa pondera ratio fuerit, quam non solum 14 aut 15 ad 16, verum etiam 20 ad 21, &c. si trochlea paretur suum axem habens sibi



continuum, cuius extrema loculis politissimis suffultra facilius conuertantur, vt fieri solet in molendinorum aquariorum, & aliorum rotis: quod experiri poterunt quibus commodum fuerit: alia siquidem multa reperient, cum hæc Observatio nostra trochleam ferream minùs elaboratam habuerit quàm oporteat.

An verò pondus F, cadente B ad F cum opposito pondere E, suum eo modo casum acceleret, quo dum cadit absque E, si quaeris: dico certum esse, cum E pondus parum abest ab F pondere, verbi gratiâ, cum E est 13. & F 16, descensum F esse proximè æquabilem, adeo vt si dato tempore cadat à B ad G, alio tempore æquali sit à G ad H, eodemque modo ab H ad I, & ab I ad F casurum: id enim euincit facilis observatio: fit enim F 2 vnciarum pondus, & E vnciæ 1½, F descendit æquabili motu per 5 pedes à B ad F, tempore secundorum 7, aut 7½ proximè: satisque iudicat oculus quolibet secundo spatium æquale confici: quanquam trochlea minùs expedita potuerit aliquid interturbare.

At verò cum maior fuerit ratio ponderum F & E, verbi gratiâ, cum F pondus fiet quadruplum ponderis E, graue descendens suum casum accelerabit, descendetque spatio vnus secundi: propiusque imitabitur casum grauium absque resistentia cadentium, quò resistentia minor fuerit. Vix autem deprehendere possumus num F quadruplum E, velociùs per spatium B F descendat, quàm vbi sit octuplum. Fiat observatio in maiori spatio, quale sufficeret 8 sexpedarum, seu 48 pedum, quos graue liberum F, spatio 2 secundorum percurreret; cumque solos 5 pedes, tempore 7 secundorum, ad summum descendat, impendet 70 secunda hoc est minutum primum integrum, & in percurrendo 45 pedum spatio, si maius illud spatium nostri noncuplum nostram observationem æmuletur.

Quod forsân vtile futurum ad graue reperiendum quod habeat punctum æqualitatis, vltra quod si moueri pergat, suam velocitatem deinceps non augeat. Videlicet vbi tantumdem aër globum plumbeum impedit, quantum in trochlea impeditur à pondere E, quod sit ad F vt 13 ad 16, vel fortè 14 ad 16, in trochlea mobiliore: certè vix dubito graue tunc etiam ab initio motus æquabili semper motu descensurum, quoties erit eius grauitas ad aëris grauitatem vt 13 ad 16: ad quam fortè credas vesicam illam carpionis accedere, quam alio loco dixi 48 pedes percurrere 8 secundis: quanquam videtur graue solos quinque pedes debere percurrere, tempore 7 secundorum, vbi ab initio motu æquabili descendit, vt contingit

gravi F 16, cadenti cum resistētia E 13.

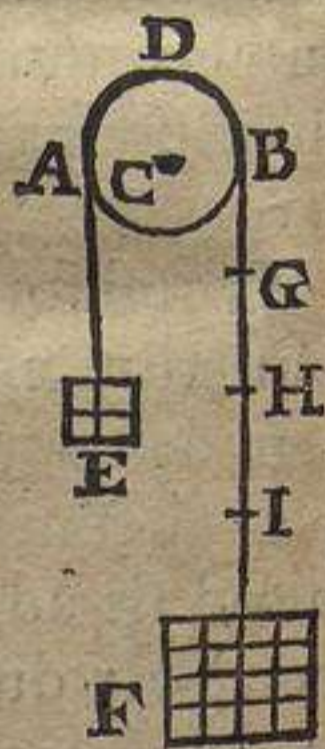
Cū tamen vesica noncuplò velociùs moueatur in aëre, in quo solùm 5 pedes eodem tempore percurrere deberet, quo 48. conficit. Quod certè illius grauitati respondet, quæ est 7 granorum vnciæ, licet illius magnitudo parum superet digitum cubicum; cū aëris 12 digiti cubici vix 4 vnciæ grana superent, vt constat ex Phœnomenis prop. XXIX. Pneumaticorum: vnde concluditur illius vesicæ grauitatem aëris grauitate 24 ferè maiorem esse.

Verùm, etiamsi statuerimus graue aliquod ab initio & deinceps motu æquabili descendere, quomodo definietur quandonam globus plumbeus, verbi gratiâ, locum in aëre sit inuenturus, ex quo deinceps illo motu æquabili descendat? nunquid in eo loco futurum, in quo tantumdem aër motu suo, vel resistentiâ globum impedit, quantum aër illud aliud graue ipso motus initio impedit? Sit ita, sed vbi locus ille? an cū globus per vnâ aut alteram leucam descenderit? dignum certè analyseos obiectum. Vtrum autem hæc obseruatio sit utilis ad definiendum quantò tardiùs grauia descendant in aqua, vel in aliis liquoribus, quàm in aëre, discutiendum.

Cūque certum sit pondus oppositum subduplum E, tempus casus F ita sufflaminare, vt quod à B ad F semisecundo liberum cecidisset, vt constat ex dictis, ab E impeditum cogatur impendere duo secunda, hoc est tempus quadruplò maius in eodem spatio percurrendo; eaque ratione tantumdem impendat temporis per 5 pedum spatium, quantum in 48 pedibus absque impedimento conficiendis, videamus an aliquid simile casui grauium in aqua & in aëre contingat.

Certum est autem globum plumbeum tempore 2 secundorum 12 pedes in aqua descendere, quando in aëre 48 descendit, deinde certum est pondus E subduplum ponderis F, ei prædictam remoram iniicere, vnde concludendum esse videtur aquam nec quidem tantum impedire casum grauium quantum E pondus subduplum, atque adeò vix esse aëris grauitate, vel impedimento duplam, aut certè non ampliùs quàm quadruplam, si conferatur spatium 12 pedum, quod à graui percurritur in aqua, cum spatio quadruplo, quod in aëre pertransitur.

Quis tamen existimet aquam duplò solùm, vel quadruplò mi-



pedire magis quàm aërem, qui nouerit obseruationes, quibus probari videtur aquam millies ad minimum, aut iuxta eos qui minimam proportionem astruere nituntur, decuplò grauiorem aëre.

Qua de re deinceps cogitent Physico-Mathematici, quorum hæc obseruatio, & quæ hinc elici posse videntur, studium requirit.

Quod à nostris obseruationibus iuuabitur, quæ docent tempus quo diuersa grauia descendunt in aquam: verbi gratiâ, globus argillaceus tripedale spatium in aqua conficit tempore 5 secundorum proximè, cuius grauitas est ad aquæ grauitatem vt 27 ad 16. Cereus ramenti plumbeis ita mixtus, vt incipiat in aquam mergi, vix vt vllam ramenti partem tollere possis, quin emergat, solum dimidium pedem in aqua descendit tempore 4 secundorum: neque, puto, velociùs graue descendet in aëre, cum eius grauitatem non magis superabit, quàm aquæ grauitatem prædictus globus cereus.

Omitto plures alias obseruationes, vt moneam non satis mihi videri lucis hinc affulgere ad punctum æqualitatis in vlllo corpore definiendum, alioqui plura corpora diuersæ grauitatis idem punctum habitura sunt, vt fatebuntur qui viderint in aqua, & in aëre motu æquabili descendere corpora, quæ tamen plurimùm grauitate differunt.

Quamquam possit aliquis respondere vnicum esse punctum æqualitatis Geometricum, quod sensus deprehendere nequeat.

Porrò cum F pondus, in hac figura, pondus E quater contineat: pondus F summam ferè velocitatem obtinet, quandiu trochleæ circumuolutione descendet: nam siue pondus F sit quadruplum, octuplum, aut sexdecuplum ponderis E, casus F. ferè semper impendit secundum in 5 pedibus B F percurrendis, adeo vt aliqua ratione maximum & minimum hîc statuatur, cum E fuerit 1, vel 13, ad pondus F 4, vel 16.

Est etiam istiusmodi trochlea utilis, vt quispiam se propriis viribus tollat in altum: si enim, verbi gratiâ, pedibus in cophino F puncto appenso positus, manibus prehendat nodum E, & funem A E vi brachiorum trahas, ascendent pedes cophino, vel nodo F impositi, vsque ad I; rursusque tracto E A, pedes in H, deinde in G, &c. ascendent, eaque ratione se ipsum quispiam attollet vsque ad trochleam A B, vt sum expertus, & quisquis volet experietur: vnde constat corpus nodo, vel cophino F incumbens non tantum contrahiti, quantum possunt vires trahentis puncto F adhibitæ, quas videlicet adiuuat pars aliqua grauitatis corporis prædicti: quan-

tum verò adiuuet, aut possit adiuuare, Geometræ viderint.

An verò trochlea possit conuerti satis velociter vt graue illius conuersione descendens tantâ velocitate cadat quantâ descendit absque ea, dubium esse potest, vtvt enim sit illa facilis, non potest tamen absque frictione conuerti, & ostendit obseruatio nunquam tantâ velocitate cadere, cum à trochleæ conuersione pender, etiamsi nullum sit antisacoma sensibile, quàm vbi cadens ab ea liberatur: quanquam eò minus impediatur quò facilior, & quò maior, cæteris paribus, fuerit.

Multa supersunt obseruanda circa trochleam, verbi gratiâ, cum antisacoma fuerit in aqua, dum graue mouetur in aëre, vicèque versâ: vel etiam dum vtrumque mouetur in aqua, siue trochlea sit intra, seu extra ipsam aquam, vnde forsan noua lux suboriatur: si præsertim trochlea sit ærea, quæ fabri doctis manibus ita constructuratur, vt ferè nihil descensum impediat.

Piacet verò huic capiti finem imponere nouâ difficultate Harmonicâ, cui locum dedit vir harmonicè doctissimus Galeatius S. bbarinus Pisarenensis Ecclesiæ Penitentiarius, cuius epistolam Augusti 6, huiusce anni 1647, accepi, licet 11. Aprilis 1645, scriptam: ad quem cum Româ scripsissem, cur diceret Octauæ, seu Diapason rationem non esse 8 ad 4, sed 6 ad 3, cum tamen eadem sit inter vtrosque numeros ratio, tandem respondet in hoc differre, quòd licet absolutè, absque mediorum interuallorum consideratione, sit eadem inter vtrosque numeros ratio, primi tamen referant Diapason *b quadrati*; secundi verò Diapason *Emila*.

Additque, rationem 8 ad 4 diuisam, non habere sesquialteram; nisi falsam; neque ditonum minorem imperfectum, quo intelligit sesquiditonum, vulgò tertiam minorem. Cum ea interualla sint inter 6 & 3, qualia inter E & e, vt inter 30. & 15. reperiuntur interualla quæ sunt inter C. c. hoc est *csollut.* & inter 90 & 45, interualla Diapason *Futfa*.

De quibus omnibus cum fusissimè pluribus Harmoniæ Gallicæ locis egerim, præsertim verò Corollario 1, prop. X. lib. 1. Consonantiarum, videámque has cogitationes oriri ex eo quòd hæctenus existimarint Musici tam Practici, quàm Theoretici, vt apud Salinam, & Zarlinum primipilos habes, diuisionem illam rationis duplæ, quæ collocat rationem sesquialteram infra, & inter numeros maiores: sesquiterciam verò supra, & inter numeros minores, esse harmonicam, maiorisque, quæ percipitur aure vel animo, delectationis, causam, operæpretium duxi paucis eos ad viam reducere:

licet dudum libris nostri Harmonicis id contenderim, dum ostendi progressionem Arithmeticam inueniri cum Diapason ita diuiditur, vt diapente infra, supra verò diateffaron habeat. Videatur propositio XXXII. l. 5. de dissonantiis: totusque liber IV. de Consonantiis: necnon 6. prop. l. 1. Harmoniæ Physico-Mathematicæ.

Porrò videamus num desit sesquialtera inter 8 & 4. nunquid 6 & 4 reperitur inter 8 & 4, peræque ac inter 6 & 3? sed inquires, non fit sesquialtera cum maiore numero 8, maiorem neruum referente.

Quid tum, an minus est sesquialtera quòd fiat cum minori numero? nunquid minor numerus longè meliùs refert maiorem neruum vt sonantem, quàm maior? cum sonus nerui maioris nil sit aliud quàm minus frequens aëris percussio: cum igitur neruus ille quater solummodo percutiat aërem, quandiu minor octies percutit, nempe quoties duo nerui faciunt Diapason, minoresque numeri sint maiorum bases, & principia, sciant imposteriorum omnes musici veram Harmoniam à natura sonorum, seu frequentia vibrationum repetendam, non autem à neruorum magnitudine, nisi malint semper materiæ & cadaueri, nunquam verò formæ & vt ita dicam, animæ incumbere.

Hac igitur ratione diuidetur Octaua 4, 5, 6, 8: idque, propriè loquendo, Harmonicè, hoc est ad Consonantiarum ordinem aptissimè: quandoquidem Ditonus 4 ad 5, Trishemitonium seu Tertia minor 5 ad 6, optimè se consequuntur, diuiduntque diapente 4 ad 6, optimâ, simplicissimâque diuisione: Diateffaron autem à 6 ad 8, longissimè à fundamento reiicitur.

Suam verò diuisionem ita vir egregius Sabbatinus cum aliis scriberet, 6. 5. 4. 3. ac nostræ præferret, quòd maior numerus 6 habeat infra tertiam minorem, & quintam; maiorque neruus numero 6 repræsentetur. An igitur cum Musica ad tuas aures resonat, neruos aspicias? quid si vocibus non fidibus canatur? quid si minores nerui sonos grauiores efficiant, maiores verò faciant acutiores, vt fieri potest?

Sanè dum neruus maior 6 tremit, hoc est sonat, ter duntaxat percutit aërem, seu vibratur, quandiu neruus 3, vibratur sexies, igitur sonus maioris notari debet numero 3, & minoris numero 6, vt illud Diapason ita notetur 6. 3: cumque neruus 5 tremat quater, dum neruus 4 quinquies tremit, diuidetur illud Diapason hac ratione 3, 4. 5. 6: atque adeo Diateffaron habebit infra, & diapente supra, præter illorum opinionem & scopum: dent igitur potiùs manum, vel mentem veritati, quàm vt contra nitantur, malintque deinceps

animatam, quàm mortuam Harmoniam amplecti; fateanturque quam hactenus harmonicam diuisionem appellarunt, esse Arithmeticam, vicèque verâ: eaque vt pote simpliciore, ac faciliore tam ad compositionem & praxim, quàm ad theoriam vtantur.

Quod si non impetrauero, non minùs veritas arridebit, minùsque falsitatem & mendacium oderit quispiam Philalethes. Non est autem opus vt de reliquis numeris 30 & 15, & 90 ac 45 agam, cùm ex positis fundamentis cætera consequantur. Quanquam maximè cupiam vt vir doctus proprias, quas coluerit de Harmonia Cogitationes, propediem nobiscum communicet, & in studiosorum gratiam edat.

Cæterùm iuxta meam hypothesim eodem modo possem asserere, numeros 6 & 3, & alios id genus, non esse aptos ad Diapason repræsentandum interuallis Harmonicis diuisum, quod inter 3 & 6 non occurrat primo loco tertia maior, neque Diapente, sed Diatessaron, quibusdam Consonantiarum monstrum: sed hæc existimo ludicra, cùm nil intersit quibus numeris non solùm Octauam, verùm etiam omnia eius interualla tam dissona, quàm Consona referas, & explices, nisi contendas optimâ ratione contineri quodlibet Diapason, seu quamlibet Octauam inter 2 & 1, numerosque fractos inter 1 & 2 collocatos, quælibet interualla, illorumque rationes perfectissimo modo referre, vt sequentibus numeris demonstratur 1. 1; 1¹, 1², 1³, 1⁴, 1⁵, 1⁶, 1⁷, 1⁸. 2. quibus radices tam dissonorum, quàm Consonorum interuallorum coërcentur. Enimvero ab 1 ad 1² est tonus maior; ab 1 ad 1³ sesquiditonus; ab 1 ad 1⁴ Ditonus, ab 1 ad 1⁵ Diatessaron: ab 1 ad 1, Diapente, ab 1 ad 1² hexachordum minus, vel senaria minor, Donio; ab 1 ad 1³ hexachordum maius; ab 1 ad 1⁴ septima minor: ab 1 ad 1⁵, septima maior, denique ab 1 ad 2 Diapason: cuius maior terminus 2, à minori videtur diuidi, vt minor sit ¹/₂ maioris.

Porro tantum abest vt spernam, vel reijciam viri docti cogitationem de certis numeris ad diuisionem Octauæ significandam aptioribus, cùm illius conatum laudem, atque confirmem numeros eò futuros aptiores, quò cæteris paribus, minores fuerint.

CAPVT XXIII.

Reflexionum Recensio.

1. Typorum Errata emendantur, ut quisque suo exemplari medicinam faciat
2. Mensura Brachij Florentini, & Genuensis; & Cannæ Romanæ traditur.
3. Testonis Romani pondus & valor; & pistolæ pretium.
4. Altissima ædificia; Pyramidis Rothomagensis & pyramidis Ægyptiæ magnitudo & passuum & pedum nostrorum cum Romanis collatio.
5. Natatio in hydrargyro, qualis futura, & trahium vibrationes cuius velocitatis.
6. Multæ difficultates circa cylindrum hydrargyreum & vacuum proponuntur.
7. Comparatur salis gravitas aquæ gravitati, modusque traditur, quo sciat unusquisque quantum una aqua falsior sit alterâ.
8. Methodus cognoscendi quantum vini supersit in doliis.
9. De condensatione, pondere & viribus aëris notatu dignissima.
10. De viribus percussione, observatio Galilæi.

INter plurima quæ hoc capite recognoscenda, veniebant omnia typorum errata; quæ tamen ad voluminis initium reijcere maluimus, quæ propter hîc primùm monebo præter Errata typorum, quæ Physico-Mathematicis præfixa sunt, etiam alia postmodum occurrisse quæ velim à lectoribus suppleri; qualia sunt, pag. 75. Hydraul. vbi scribatur linea 14 & 15 & tertia pagina 73, præcedentis figura. l. 18 dextra. l. 28 illius, cuius diameter B C. l. 32 Superficiem pro basim, & comprehensam. l. 33. proportione.

Quæ solummodo ad exemplum attuli, cum alia sæpius occurrant quæ tamen lector facile possit emendare. Vide quæ notamus ad calcem XX capitis, quippe medicinam faciunt Harmoniæ.

Secundo, paginâ 77. quâ refertur quadrans brachii Florentini, lineæ A C desunt 4. lineæ; quapropter addatur lineæ

B b

CA, linea AD, vt CD sit quarta pars Brachii Florentini, quale reperi Romæ iuxta S. Petrum, vbi mensuræ Italicæ venales prostant, cùm tamen AC sit quarta pars illius Brachij Florentini, quod Harmoniæ Gallicæ, l. 2 de motibus corporum, Corollario, prop. dederam. Itaque Brachium illud non solum 21; nostri pedis digitis, sed 23 proximè respondet: cumque subdividatur in 4. partes (quas fortè dicere possis pedes Florentinos, licet nostri pedis digitos, & digiti dodrantem non excedant) quælibet pars quarta rursus in 12 partes subdividitur, quarum singulæ respondent nostris 5 lineis. Hinc fit vt brachium istud in 48 partes diuidatur.

Cùmque Brachium Genuense super eodem instrumento notetur, superat Florentinum 4 nostris digitis, digiti que dextante. Hoc autem suum Brachium diuidunt in 5 partes, quarum vnaquæque nostris digitis 4 & septunci, respondet. Deinde quoduis subdividitur in 6 partes; & quælibet sexta pars in alias 5 partes, adeo vt Brachium istud diuidatur in 150 partes, seu lineas, quarum vnaquæque 2 nostris lineis respondet.

Placet etiam addere longitudinem Calami, seu Cannæ mercatorum Romanorum, quæ nostram sexpedam 1 digito & dodrante superat. Hanc autem primùm in 8 partes diuidunt, quas palmos appellant; hancque partem rursus tripartiuntur, vt 24 partes efficiant.

Vbi nota me Cannis Romanis fuisse vsum in dimetienda S. Petri Basilica, quòd Romæ mihi deesset sexpeda nostra: quapropter vnicuique sexpedæ digitum & digiti dodrantem, seu 3; addendum puto, vt iustæ mensuræ habeantur in nostris sexpedis, vel pedibus; verbi gratiâ longitudo Basilicæ quæ 81 sexpedis, vice 81 Cannarum, definita est, 92; definienda veniet: & ita de reliquis mensuris. Quod etiam facilè poterit emendari ex palmis Architectonicis, quorum numerum attulimus.

Cùm autem Basilicæ Rhotomagensis pyramidem 375 pedes altam dixerim; operæ pretium est addere quæ nuper ad me vir pius & doctus Dominus Prevost Sancti Herbelandi Parochus scripsit, videlicet à Galliostro ad eius caudam pedes 3; Crucis arrectarium 12. pedes longum, vt & transuersarium; crucis globulorum vel sphærarum, poma vocant, diametrum esse

D I

A

B

C

decem digitorum: Pyramidem à summo plumbo ad initium muri turris quadratæ 173: reliquam turrim vsque ad Ecclesiæ pavimentum, 186 pedes altam esse.

Quod ad palmum Architectorum attinet, illius semissis B Cre-
tè se habet, etiam iuxta mensuram à me Româ allatam; in qua tantum aduerto vltimam partem ex quatuor in quas suum palmum diuidunt, tribus reliquis vnâ lineâ maiorem esse, cum enim vnaquæque digitis nostris 2; coæquetur, illa vltima digitorum 2; respondet: forsan ob murarios, qui suum palmum lineâ faciunt maiorem palmo Architectonico, vt ipse apud Nobilissimum Equitem à Puteo, didici à murario, cuius palmus erat paulò longior palmis, qui cernuntur in Iconibus Basilicæ D. Petri.

Quòd ad nummos, vbi paginâ 34. libri de Numeris Gallicis dixi, & *dextans*, l. 20. scribe, *uncia*, notésque diligenter Testonem Romanum eiusdem esse ponderis cum nostro Quadrante scuti, de quo ibidem: cumque censeatur ille Testo eiusdem esse puritatis, hoc posito, certum est pistolam eiusdem esse valoris seu pretii Romæ, quo Lutetiæ, cum 10 Testonibus illis commutetur, vt hîc decem scuti quadrantibus argenteis. pag. 65. oblitus sum siclum argenteum Angeloni litteris Hebraïcis inscriptum leuiorem esse Samaritano illius ibi laudato, grânis 45'.

Tertiò, quod spectat ad turrium altitudinem, de qua cap. 2. aiunt turrim Ecclesiæ Cathedralis Argentoratensis altam 489 pedibus, vel 635 gradibus: turrim Landhuticam in Bauaria, 560 gradibus; turrim S. Pauli Londinensis, olim cum sua pyramide superstructa; 520 pedibus, atque adeo Ægyptiæ pyramidi altissimæ, Grauiio teste oculato, æqualem.

Alio teste oculato, vna ex pyramidibus, eiusdem censeatur altitudinis, ac latitudinis, voco latitudinem quadrantem, seu partem quartam illius ambitus, ad basim quadratam, hoc est latus quadrati, cui tota incumbit, & superstat; quod latus est 280 passuum, cumque passus esse soleat pedum 2;, sequitur eius altitudinem, vt & latitudinem inferiorem esse 800 pedum, quâ censeat aliam altiorem, sed paulò graciliorem, cuius nempe latus sit 250 passuum.

In illa priore pyramide, ab imo ad summum, 205 lapides numeravit, quorum minores sunt 1; pedis; plures verò bipedales, & tripedales; cuius vertex truncatus 12 maximis lapidibus terminatur.

Videatur Villalpandus qui cap. 63. tomi secundi, calculis

subducit quot pedes cubicos illa maxima Pyramis haberet; ex hypothefi historicæ fidei, quæ stadium cuique lateri, eiusque altitudini tribuit: quanquam in illius calculo requiritur aliquid, quandoquidem ex vero calculo pedes cubicos habet 82195924 ³¹⁷/_{2,1173} cum tamen ille 10665625 pedes cubicos concludat.

Vbi notatu dignum 280 passus communes respondere stadio, si verum sit quodlibet latus istius pyramidis esse vnus stadii: quod cum sumi soleat pro 125 passibus Geometricis, passusque vulgò dicatur 5 pedibus, videlicet Romanis, constare, sequitur 625 pedes respondere 280 prædictis passibus, atque adeo quemlibet passum fuisse pedum 2 ³/₄, seu ¹/₄ proximè. Cumque pes Romanus sit 14. lineis nostro breuior, passus prædictus vix nostros pedes 2 superat, quemadmodum 5 passus Geometrici parum absunt à nostris pedibus 4 ¹/₂.

Proderit autem hîc verum calculum afferre, vt pote satis difficilem, quique methodum inueniendæ magnitudinis similium corporum, si forsan occurrerint, faciliorem reddat. Si ergo pyramis innixa basi quadratæ vnus stadii, cuius altitudo vnus stadii, & gradus 250, latitudine, & altitudine æquales, vltimo excepto, qui desinat in aream quadratam 25 pedum, vt sit istius quadrati latus quintupedale.

Cum 250 gradus supponantur, altitudo stadii, seu 625 pedum, diuisa per 250 dat cuilibet gradus altitudini, pedes 2 ¹/₂; Graduum omnium latitudo est 625 pedum, ex qua si demantur 5 pedes vltimi gradus, supersunt 620, cuius medietas 310, diuisa per 249 tribuunt pro quolibet gradu pedem 1 ⁶¹/₂₄₉.

Iam verò pyramidis magnitudo inuestigetur, initio factò à primo gradu, ac si superficies cuiuslibet lateris esset absque gradibus, & vacua quæ fiunt inter gradus, solida forent. Tunc enim pyramidis altitudo pedum erit 622 ¹/₂, à primo gradu non inclusò vsque ad vltimum gradum.

Pyramidis verò minoris, à qua perfici supponimus maiorem, & cuius basis 25 pedum quantitatem habes per sequentem regulam, si maioris latitudo 310 dat altitudinem 622 ¹/₂ pedum, latitudo minoris latitudinis 2 ¹/₂ pedum, dabit pedes 5 ¹/₂, vt constat ex 622 ¹/₂ per 2 ¹/₂ multiplicato; productòque 1556 ¹/₂, diuiso per 310.

Hæc autem minoris altitudo maioris altitudini addita dabit pedes 627 ¹²⁸/₂₄₈ pro tota pyramide. Quam postea si per basim quadratis pedibus 390625 constantem multiples, exurget cylindrus, pedum cubicorum 245121030 ¹⁸⁵/₂₄₈; cuius triens 81707010 ¹⁸⁵/₇₄₄ dat pyramidis solidi.

ratem, quâ ex totali ablatâ, hoc est ex 81707010 $\frac{76}{744}$, supererit 8170-6968 $\frac{77}{76}$ pro pyramide decurtatâ, spatia graduum inania conclu-
dente. Quod graduum inane primi gradus prius à pyramide
exclusi dimidium complectitur.

Ablatis autem 25 pedibus vltimi gradus ex 390625 stadii pedes
quadratos exhibentibus superest 390600, cuius semissis 195300
pedes ad pyramidis soliditatem pertinentes, quibus si 25 pedes ad-
dantur, exurgent 195725, in quem ductus 2, exurgent pedes cubici
488312.

Cùm autem sint gradus 250, erunt 249 inania, inter illos interie-
cta, cùmque quadruplex inane cuiuslibet gradui conueniat, ob 4
vniuscuiusque angulos, 996 consideranda sunt inania.

Sub graduum angulis parallelepipedâ pedes 2, alta, suas ha-
bent bases quadratas æqualis cum gradibus latitudinis, putâ 1 $\frac{61}{24}$,
pedis, cuius quadratum $\frac{96400}{62001}$ pedis, seu pes & $\frac{34099}{62001}$, qui ductus in al-
titudinem 2, dat pedes 3 $\frac{54247}{62001}$ cubos, pro quouis parallelepipedo;
qui per sextam partem numeri 996, hoc est per 166 multiplicati,
surgent 643 $\frac{179}{747}$ pedes cubici; quos addas soliditati superiori 8170-
6968 $\frac{77}{76}$: quippe aliæ duæ soliditates 488312, & 643 $\frac{179}{747}$ ad pri-
mum gradum attinent; eaque ratione summa pedum cubicorum
pyramidis erit 82195924 $\frac{357}{2317}$, iuxta calculum summi Arithmetici.

Quamquam non videatur necessarium eam pyramidem cubicè
metiri, cùm multas habeat aulas interiores, quarum descriptio-
nem petentibus lectoribus tributurus sim. Porrò de pedibus Ro-
manis prædicti pedes intelligendi, quibus stadium metiebantur;
quos nostri superant, vt ex 2 capite clarum est.

Quartò, quod ad calcem cap. 7. dictum est de natatione in hy-
drargyro, clarum est corpus hominis non posse in illud amplius
mergi, quàm decima quartâ sui parte, cùm moles hydrargyri æ-
qualis moli corporis humani sit quatuordecies grauior: quapro-
pter, si quod esset argenti viui flumen, vix in illud vsque ad suram,
vel genua mergeretur homo, nec absque fulcro, vel baculo posset
in eo ambulare. Quin & ferrum, æs, argentum & alia metalla in
eo natarent, auro excepto, cuius grauitas est ad illius grauitatem,
vt 18 ad 13; proximè; vel vt 20 ad 14. stannum verò & ferrum di-
midia ferè sui parte extarent. Omitto tempus quo omnia corpora
hydrargyro leuiora in eo pedes 2 & 1, profundo conscendunt, cùm
sequenti capite fusiùs ea de re sit agendum.

Quintò, quod habetur pag. 123. de trabis crassitudine, illic cras-
situdine sumitur pro diametro baseos, Galli vocant *spissitudinem*

epeffeur : cùm alias crassitudo pro ipsa base sumi soleat, adeo ut corporum crassitudines se habeant ut illorum bases. Intelligatur ergo diameter baseos alicuius trabis esse decupla diametri baseos manubrii sarissæ, quam nunc ex omni parte æqualem, ad novas difficultates vitandas, hoc est cylindricam intelligi velim: trabis igitur basis erit baseos sarissæ centupla. Cùmque cylindrorum tam ligneorum, quàm cuiusvis alterius materiæ vibrationes, nervorum vibrationes æmulentur, trabis prædictæ eiusdem cum sarissæ longitudinis, vibrationes erunt subdecuplæ vibrationum sarissæ: si trabs sit duplò, vel quintuplò longior eius vibrationes erunt prædictarum sarissæ vibrationum subuigecuplæ, vel subquinquagecuplæ, & ita de reliquis.

Sextò, ad ea quæ de cylindro aëreo diximus c. 6. pag. 104. æqualis gravitatis cum mercuriali cylindro; possumus addere, iuxta nostram, XXIX Propos. Pneumaticorum, observationem, quæ docet aquam esse leuiorem aëre $1356 \frac{1}{4}$, cylindrum aëreum æqualem pondere cylindro mercuriali (cuius altitudo, ex nostris observationibus, est pedum $2 \frac{1}{2}$, seu 27 digitorum, ad minimum, quoties vacuum efficit) altum esse leucas Gallicas, $2 \frac{1}{2}$. licet enim ex 1356, detrahamus 56, ut 1300 retineamus, præter 2 leucas, supersunt pedes 6675, qualium est dimidia leuca, 7500.

Porro cur hydrargyreus ille cylindrus, qui manserat in tubo, statim atque aëri perpendicularis exponitur, redeat iterum in altum unde descenderat, non autem illico descendat in aërem inferiorem, nullam quæ mihi perfectè satisfaciat, rationem inuenio:

Nisi dixerimus cylindrum aëreum æquilibrem, totis suis viribus impedire ne descendat hydrargyrus, quem eo ferè modo, quo aer condensatus & fontibus hydraulicis conclusus aquam, ut prædicta prop. cernitur, vel in sclopetis prop. XXXII, glandes plumbeas, aut sagittas, vi magnâ expellat.

Vel statuamus vim aliquam in aëre crassiore tubum circumstante, quâ suas partes subtiliores retrahendo, trahat etiam mercurium, qui cùm aliquid illius amiserit altitudinis pedum $2 \frac{1}{2}$, quâ potuerat illam materiam ad descensum cogere, iam ipse cogatur ascendere, donec ab aëre sequente deprimatur: vel aërem, præconatu quo vult ad replendum vacuum ascendere, mercurium vi magnâ repellat.

An verò tantò velociùs reuertatur in tubum hydrargyrus, quanto tubus fuerit altior, verbi gratiâ, cùm præter illam tubi partem hydrargyro plenam, pars vacua 16 pedibus constat, num diuiso to-

tius ascensus tempore in 4 æqualia tempora, diuisoque tubo vacuo in 16 partes æquales, quouis tempore 4. pedes ascendendo percurrat, an primo tempore pedem vnum, secundo 3, tertio 5, & quarto 7, quis obseruare possit, vbi tanta velocitas, quæ vel studiosissimum & oculatissimum obseruatorem perturbet: quanquam si quis tuborum altitudinibus, verbi gratiâ 48, sexpedarum, experiatur, & in tabulatis, seu contignationibus ad id paratis sint qui quamlibet ascensus partem obseruent, vt velocitatis gradus, definiri possint quibus ascensus est hydrargyrus, nisi tamen quis putet se velocitatem illam posse ratione definire.

Quod autem ad aqueum cylindrum spectat, obseruatio longè difficilior, ob tuborum nimiam altitudinem, de qua cap. IV. dictum est.

Porro modica vacui altitudo ad alia multa utilis erit, fiat enim tubus 15 pedes altus, vt post mercurii descensum supersint 12 pedes, per quos si corpora diuersæ grauitatis aliquo artificio appensa fundo tubi, descendant, docebit experientia num omnia motu æquali, putà medulla sambucea, & plumbum, an verò leuiora tardius descensura sint.

Poterunt etiam insecta vitæ robustioris in osculum tubi hydrargyro pleni iniici, statim enim eleuabuntur vsque ad supremam illius superficiem vacuo conterminam, eo modo quo subleuantur in aqua & in ipso hydrargyro ligna abiegna & alia leuiora, sed his omnibus caput integrum tribuemus.

Denique variis modis efficietur vacuum, pro diuersa liquorum commixtione, si enim aqua, verbi gratiâ, misceatur mercurio, fiet cylindrus compositus, qui vim habeat inducendi vacui, cum eiusdem erit ponderis cum hydrargyro, dum solus vacuum efficit.

Ex hac etiam obseruatione concludi potest aëris rarefactionem non semper producere calorem, si enim manserit in tubi fundo, aut in illud introducta fuerit aëris aliqua particula, pisi verbi gratiâ, magnitudine, quæ per rarefactionem vnum aut alterum, vel etiam plures tubi pedes, futuros alioqui vacuos aëre, repleat, experientiâ constat tubum nullo modo calefieri.

Certè nulla superesse videtur ad reijciendum vacuum ratio, quàm vt ad aliquam materiam aëre communi subtiliorem, quidquid tandem illa sit, recurratur, quam hydrargyrus quibusdam vncinulis post se trahat, donec ipse similibus hamulis retrahatur, cum ex parte aëris cathena illorum vncinulorum maior & robustior euadit.

Quod enim aliqui contendant vapores hydrargyri Spiritus continuò exhalantes implere tubum, aut aliquam aëris particulam adeo rarefieri, vt tubum, qui vacuus alioquin apparet, penitus impleat, id probabilitate carere iudicabunt qui rem istam experti fuerint. An verò liquor aliquis inueniri, vel arte componi possit qui sit grauitate medium proportionale inter aquam & hydrargyrum Chymici viderint, nullum ego liquorem simplicem oleo tartari grauiorem offendi, cuius grauitas est ad aquæ grauitatem proximè, vt 3 ad 2, hoc est in ratione sesquialtera.

Septimò, fusione salis aqua potest grauior effici, sed vix credo posse reddi grauiorem oleo prædicto: quod iam exploremus, cum præsertim circa salem multa sim expertus, verbi gratiâ marinam aquam, vt vt sol faueat, non posse in salem conuerti, vel sal ex ea fieri, nisi solum, quo sustinetur, & apto tempore retinetur, vim aliquam peculiarem habeat saligenam, vel falsificam, vt in insula Vliaro, vulgò Oleron didici, & in aliis locis, in quibus sal quotannis magnâ copiâ gignitur aut si mauis, ab aqua separatur: adeo vt non rarò contingat, vt inter plurimas areas parallelogrammas, quales construi solent, quædam inueniantur, quæ licet eodem sole fruantur, & eiusdem maris aquâ perfundantur, & ad vnus aut alterius digiti repleantur altitudinem, nequidem salis granum efficiant.

Porro tam in conficiendo, quàm in gestando sale, ad minimum, 15000 homines circa Brouagium seu Iacobopolim, & alias insulas, ac loca vicina laborant, qui ductis ex oceano aquæductibus illos in areas, deriuât, vt æstate, dum sol maximè viget, in tenues crustulas, aut cremorem aqua concreseat; & vbi fauet tempestas, ex qualibet area, spatio 2, aut 3 dierum, salis modium, pondere 50 librarum, colligant, qui 2 assibus, aut sesquialte, nigredine nondum exutus, emitur; albi siquidem, seu candidi modius 30 venditur assibus.

Vendunt autem paludis libram, vulgò *liure de marais*, hoc est 20 areas, 400 libris argenteis, quas *francs* appellamus. Aceruos salis dicunt *vaccas*, vacca modis maioribus 150 constat, quorum quisque 50 modios minores habet: quos iam diximus, 50 librarum. Fufius autem scire volenti quâ ratione fiant aquæductus & areas, & quibus dictionibus vtantur salinarii, libentissimè dicam quæ dum illic degerem, annotaui. Vt verò sciat vnusquisque quantò fieri possit aqua dulcis, falsedine, vel sale immixto grauior, notandum salem eiusdem cum aquâ molis, esse ad aquam vt 2 ad 1 proximè, adeo vt si sal ex omni parte liquorem indueret, liquor ille futurus esset

esset aquâ duplò grauior. Vnde concludas corpora in salino liquore natantia, duplò minus, quam in aquâ, immersum iri: adeo vt si nihil extent aquæ dulci, non ampliùs in salino, quàm sui dimidio mergantur.

Placet autem Cabeii methodus quâ reperiatur quantò falsi putei sint aliis fœcundiores, aut steriliores: atque adeo quantum salis ex qualibet aqua fieri, vel secerni queat, si enim lagenulã accipias, cuius collum sit quadrans pedis, seu 3 digitos longum, & admodũ angustum, quod primùm in aquam vitæ vsque ad summitatem immergatur, deinde locum mersionis in aqua communi, lineolâ collo prædicto inscriptâ notes, paratum erit instrumentum, quo facilè reperias quantò magis collum sit ex qualibet aqua falsa emerfurum.

Iam verò vasculum aliquod, putà vitrum, seu calicem accipias, aquâ plenum, in quo prædicta lagena, cuius collum sit semper horizonti perpendiculare, natet; quod faciliùs intelligetur ex schemate prop. 30 Ballisticæ, in qua sit A B lagena, inuersa tamen, vt venter A sit infra, & B supra, vice cuius B, erit lumen quale est in extremo collo L lagenulæ H L: quanquam possit esse clausa in B: nil enim refert, dummodo immergatur, & locus primæ immersionis in aqua communi notetur, idque numero 1. Deinde sumptâ falsis librâ, paulatim iniice primùm vnciam; quæ faciet vt collum magis emergat, quem locum numero 2. inscribes; vt numero, 3, 4, 5, &c, alia loca, ad quæ 2, 3, 4, &c. vncia collum eriget, donec aqua sit adeo falsa, nihil vt deinceps salis accipere, seu dissoluere possit: cùmque octo gradus sufficiant, vnaquaque vice duas falsis vncias in aquam iniicies, vt 8 vicibus integra libra falsis dissoluatur; cui dissoluendæ aquam mole duplam censeo necessariam; cùm duplam ad minimum impenderim in sale cõmuni soluendo: cumque sal eiusdem cum aqua molis sit duplò grauior, sequitur aquam post omnimodã falsis dissolutionem esse duplò quàm antea grauiorem.

Ex dictis autem de ratione natantium, constat libram falsis paulatim in aquam pintæ, seu 2 heminarum, per binas & binas vncias iniectam, solutione factâ, hanc aquæ grauitatem indituram, vt qualibet vice, partibus æqualibus lagenæ collum sit emerfurum, quod 8 lineolis æqualiter inter si diffitis inscribetur, vt tandem instrumentum ad omnes aquas falsas explorandas paratum habeatur: quod similiter erit vtile ad naturalium aquarum dulcium grauitatem inuestigandam, si fortè varia sit in aquis diuersis, vt illa lagena sit veluti statera generalis omni liquori destinata.

Verùm hunc ponderandi modum prop. 50 Hydraulicâ dudum explicauimus. Adde tamen aliquod plumbi, vel alterius corporis metallici, aut alterius materiæ pondus fundo lagenæ adhibendum, quo fiat horizonti perpendiculare illius collum: vel si aliquo cylindro utaris, cùm vix tantâ fieri possit industriâ, vt aquæ superficiei natans fiat perpendicularis, ei pondus accomodandum quod illum perpendicularem detineat.

Octauò, cùm multa toto libro Hydraulico de salientibus dixerimus, non erit inutile, si quid circa dolia vino plena dixerimus, vt sciat vnusquisque quæ vini quantitas suis in doliis supersit, quod & de castellis aquarum intellige, de quæ vasis omnibus quæ possunt exhauriri.

Constat autem experientiâ, vinum altius epistomio, sesquipede, cùm epistomii diameter est; digiti, seu 4 linearum, ex dolio saliens tempore 4. secundorum Parisiensem Heminam implere, hoc est vini libram effluere, vel hauriri prædicto tempore.

Cùmque vini plus aut minus fluat eodem tempore, prout maiora fuerint, aut minora lumina; plûsque vel minus effluat, quo vinum plus aut minus epistomii superat altitudinem, ratione altitudinum subduplicatâ, facillè concludes, quantum vini desit in dolio, seu ad quam interioris doli locum perueniat vinum, atque adeo quot diebus sufficiat, siue quo tempore totum exhauriri debeat.

Quæ cùm ex dictis in Hydraulicis clara sint, vnico hîc exemplo rem totam explico. Sit ab epistomio vsque ad doli supremum fundum, spatium 16 digitorum, detque lumen epistomii prædicti libram vini, tempore 4. secundorum; quæ obseruatio semel facta, vnicuique pro tota vita sufficiet; si quis postea ex eodem, vel æquali dolio hauriat per æquale lumen, æquali tempore, solummodo libræ semissem, certum erit vinum 4 solùm digitis lumine superius esse.

Si verò per æquale, vt antea, lumen hauriat, idque tempore prædicto, 2 libras, certum erit vinum epistomio 32 vicibus esse altius; & ita de reliquis. Quàm verò sit illud vtile ad furta detegenda, & ad alia plura, videbunt quibus vtilitas & res domestica curæ fuerit.

Nonò, quæ de condensatione, seu pressione aëris dicta sunt prop. XXXII, vsque ad Monitum, ex eo confirmantur, quòd nuper, multis præsentibus, etiamnum apparuit, sclopeto pneumatico, cuius concauum æquali sesquipossoni Parisiensi, seu; semisextarii, contineri aëris grana 64, aut ad minimum 60, adeo vt quolibet dia-

betis impulsu granum vnum aëris in sclopetum ingrediatur si sexagesies impellatur æqualiter.

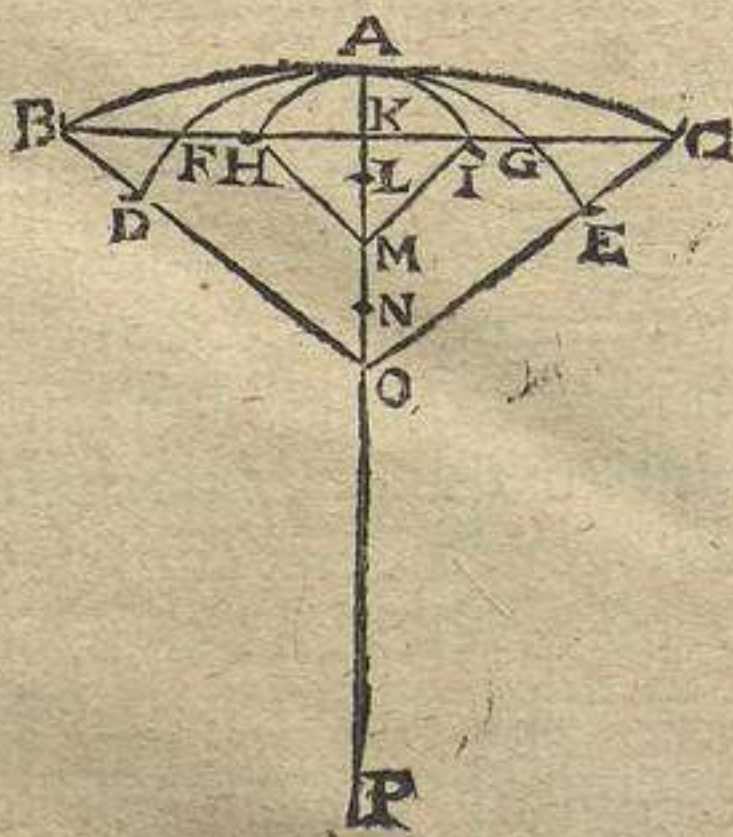
Cùm autem iactus istius sclopeti horizontalis sit 20 sexpedarum, puluere autem nitri sclopeti quinquepedales, glandes suas ferè per centum sexpedas horizontaliter iaciant, sequitur 300 aëris grana includenda sclopetis pneumaticis, vt vim æqualem habeant; atque adeo quinto velocius moueantur. vt verò quispiam Possonis spatium cognoscat, aqua eo contenta 4 vncias exæquat: quapropter locum 6 vnciarum aquæ illa 60 aëris grana occuparunt. Sed quantò magis hoc sclopeto Pneumatico condensari queat, nullus potest concludere, cum tantò maiorem aëris molem in se recipiat, quantò brachia diabete impellentia robustiora fuerint: quorum etiam vim adhibito manubrio superare valeas. Nec tamen credas aërem magis ac magis posse condensari, cui nempe, si maiorem vim adhibueris, tandem omnia potius vasa, quibus continetur, magno effringet impetu, quàm vt maiorem pressionem, seu condensationem sustineat.

Quanquam ex obseruatione prædicta concludi possit aërem ita comprimi, vt locum suo loco naturali, decimo quintò minorem occupet, cumque pondus aëris locum illum situ suo naturali replentis sit 4. granorum proximè, grauitatis aquæ & aëris collatio facilis. Est autem etiamnum aqua hoc aëre condensato ferè sexagesies grauior; adeo vt nullus supersit modus, quo tantâ vi comprimamus aërem, vt aquæ grauitatem assequatur. Si tamen ad tantas angustias redactus intelligatur, viribus humanis, vel Angelicis, nil refert, sclopetus pneumaticus suam glandem, vel sagittam duodecuplò velocius emittet, quàm igniaria catapulta.

Iam verò possis asserere hanc aut illam percussione tot aëris granis respondere, si verbi gratiâ maximam percussione in 8, vel centum minimas, sensibiles tamen partes, seu gradus diuidas; qualis est fulminis, vel maiorum tormentorum ictus, quem si diuiserimus non in talitra, similesue percussiones, quarum vim nescimus, sed in percussiones ei æquales, quas globus plumbeus vncialis facit cadens ex 12 pedibus, vnicuique percussioni pondus aëris facilè tribuemus, si præsertim aëris ad aquæ densitatem, & pondus coacti, vel potius glandis ab illo aëre missæ percussione illi maximo ictui æqualem intelligamus: ictuumque magnitudo sit in eadem ratione cum projectorum velocitate: His enim positis, facilè calculus subducetur.

Decimò, quæ Galilæus circa vim percussione in arcubus con-

sideravit, examen requirunt, quod ad nostram prop. XXV. Mechanicorum aliquid conferat. Quod ut facilius intelligatur, sit in figura propof. XXXIV. Ballistica, B A C arcus, cuius chorda B C. Plures autem arcus similes intelligantur, hi tamen quàm illi robustiores. V. Clarissimus Michaël Angelus Riccius, ad analysim natus, mecum observationem Pisis à Galilæo factam communicavit, quæ sic habet.



Accepto fune, cuius pondus 2 vnciarum, verbi gratiâ, in extremo P appenderetur, fune brachium longo in K medio chordæ annexo, notavit pondus à puncto K ad P cadens traxisse chordam B C, exempli gratiâ, ad punctum O, quod animadvertit ope vasculi in P positi, & à pondere percussit. Deinde pondus 10 librarum collocavit in puncto chordæ O, quo detineretur chorda in eo statu, & arcus in D A E inflecteretur.

Cùm postea robustiorem arcum sumpisset, cuius chorda eodem pondere cadente ad minus spatium adduceretur, expertus est non posse detineri chordam à 10 libris in eo loco, ad quem vi 2 vnciarum cadentium fuerat adductus, sed 20 libras requiri; vnde concludebat arcum adeo posse robustum fieri, ut nequidem mille libræ possint illum in eo situ retinere, ad quem à 2 vnciis, ut antea, cadentibus, adductus fuit: quapropter vim percussiois aliquâ ratione infinitam esse; sed de illis arcus experimentis mihi dubitare liceat, donec ipse videro: cùm aliæ sint obseruationes quæ contrarium suadere videantur.

Aliam obseruationem affert de globo plumbeo, quem attenuet malleus cadens ex vnius, exempli causâ, brachii altitudine: quam attenuationem licet primâ vice decem libræ globum æqualem prementes efficiant, si tamen ictu reperito malleus suum globum plumbeum iam depressum ex eadem altitudine percutiat, novam depressionem faciet, quam non possint aliæ decem libræ, hoc est 20 libræ efficere. Quod si rursus idem vrgeas, tandem vis percussiois infinita concludetur.

Quæ valde conformia iis quæ de cylindro ferreo deprimendo, vel depresso in nostris mechanicis dicta sunt; nempe motum, quo aër interiicitur, aliquid habere quod non possit à pondere, imo

nec à prælis suppleri : aër siquidem interceptus subiecti corporis poros ingreditur, illiusque partes eâ velocitate comprimit, & deprimit, vel cogit vt subsiliant, quam nullum pondus, nullâue pressio supplere potest.

CAPVT XXIV.

De Combinationibus & earum utilitate.

- I. *Maximæ, seu generalissimæ Combinationis generatio.*
2. *Alterius combinationis litteras similes auferentis productio.*
3. *Tabella combinationis ordinariæ.*
4. *Tabella progressionis Geometricæ.*
5. *Tabella conternationum, conquaternationum, &c.*
6. *Tabella dictionum quotlibet similes litteras habentium sine ordine.*
7. *Tabella combinationis dictionum 2 similes litteras habentium cum ordine.*
8. *Tabula dictionum duas litteras similes habentium absque ordine.*
9. *Tabula dictionum quotlibet similes litteras habentium, absque ordine.*
10. *Numeri Magici seu Planetarii, quid.*
- II. *Quot diuersitates patiantur.*
12. *Observationes Variæ.*

CVM adeo multa de Combinationibus, libris Harmonicorum dixerimus, qui ad paucorum manus peruenerunt, Gallici maximè, ob exiguum exemplarium numerum, nonnullique errores in numerorum tabulis ibidem allatis contigerint, eas hîc iterum absque vllis erratis accipe, cùmque maxima Combinationum, seu varietatum, quibus res quotlibet sumi, vel considerari possunt, sit omnium facillima, quippe sequitur dignitates Algebraicas, seu progressionem, aut proportionem Geometricam, illam primo loco statuemus, ex qua deinde possint aliæ tabulæ deduci, atque separari.

Prima columna significat numerum, seu qualitatem rerum, quæ combinandæ proponuntur, hoc est, quæ toties locum & ordinem variant, quoties fieri potest: verbi gratiâ 4, è cuius regione ponitur 234256, significat res, aut litteras 4, sumptas in 22 litteris alphabeti, siue omnes 4 sint diuersæ, vel similes, totidem dictiones (pronuntiari valeant, necne, nil hoc loco refert,) efficere quot sunt in illo numero 234256. vnitates.

Hæc autem tabula incipit à 22, ob 22 alphabeti nostri caracte-

res: qui plures habuerint, aut pauciores in suis alphabetis, incipient à numero suorum characterum.

Prima tabula generalis Combinationis.

Itaque si 22 in se ducatur, producet 484, qui docet 22.	1
duas litteras in toto alphabeto sumptas, 484 dictiones	2
2 litteris constantes efficere. Idemque intellige de 10648.	3
22 litterarum dictionibus, quæ ad tres octiliones,	4
cum sequentibus numeris ascendunt, superant-	5
que quidquid in hoc mundo numerari solet.	6
Sed alia Tabula ex istius regione collo-	7
cata litterarum similitudines aufert ex	8
hac tabula, & consequenter ex dictio-	9
nibus, quarum nulla litteram vllam	10
reperitam, sed omnes litteras di-	11
uersas habet.	12
Hac autem methodo con-	13
struitur: primò litterarum	14
numerus 22 (vel qui-	15
uis alius minor, aut	16
maior) per numerum	17
vnitate minorem	18
multiplicandus,	19
hoc est per 21;	20
& productus	21
484 iterum	22

n20 du-

cendus,

&c. do-

nec vl-

timus numerus habeatur ordine 21, qui penitus idem, pro dictionibus 21, & 22 litterarum, in quibus nulla similis repetitur: cum autem hæc tabella contineat varietatem ordinis, ad vulgarem combinationem pertinentis, auferrique possit ab ea varietas illa, quemlibet illius numerum per combinationem ordinariam diuidendo, istius etiam Combinationis tabulam postmodum afferemus. Porro sequentis tabulæ numeri à præcedentis tabulæ numeris ablati relinquent aliam tabulam, quæ dictione solas complectetur habentes quasdam, vel omnes litteras similes,

357686347714896679177439424706.

verbi gratiâ, dictiones duarum litterarum similibus erunt 22: trium
verò 1408. & ita de cæteris.

*Secunda Tabula deducta ex prima, absque similitudine
litterarum.*

Multos habet vsus hæc tabula, cum illius ope vno 22. 1
momento cognoscat Dux, seu Imperator aliquem 462. 2
numerum militum ex maiore numero possit eli- 9240. 3
gere ac seponere, putâ 5 milites sumptos ex co- 175560. 4
horte 22; numerus enim è regione numeri 5. 3160080. 5
positus, videlicet 3160080, demonstrat quod 53721360. 6
quærebatur. 859541760. 7

Cumque ordinaria quinarum combinatio 12893126400. 8
sit 120, prædictus numerus per 120. diui- 180503769600. 9
sus dabit 131670. pro militum, dictio- 2346549004800. 10
num, aut aliarum rerum numero, 28158588057600. 11
qui non complectetur combina- 309744468633600. 12
tionem ordinariam, seu diuer- 3097144686336000. 13
sitatem ordinis, & ita de re- 27877002177024000. 14
liquis. 223016017416192000. 15

Huic autem secundæ Com- 1561112121913344000. 16
binationi subiungamus 9366672731480064000. 17
communem illam, quæ 46833363657400320000. 18
nullam vnquam no- 1873334546296012800000. 19
uam litteram, aut 5620003638888038400000. 20
rem aliam habet, 11240007277776076800000. 21
sed earundem re- 22

dò mutat or- 3055350753492612960484.

dinem: quâ
etiam fieri possunt Anagrammata; plurimos enim vsus habet:
cumque progressio Geometrica incipiens ab 1, vsque ad termi-
num 22, det genus aliud combinationis, illius postea vsum expli-
cabimus.

Tertia Tabula combinationis ordinariæ.

Hanc tabulam pag. 117. l. 7. de Cantibus,	1.	1
vsque ad terminum LXIV. profecuti sumus,	2.	2
vnde repeti queat, viderique 6. Musicæ no-	6.	3
tarum exemplum, tam litteris, quàm notis	24.	4
expressum: quo 720. cantus differentes	120.	5
cernuntur, è quibus si quis omnium	720.	6
gratissimum, & 12 alios præstantiores	5040.	7
eligat, & tales esse demonstrat, fit	40320.	8
maximus omnium Musicus.	362880.	9
Porro si quis exemplum 8 no-	3628800.	10
tarum 40320. cantus diuersos	39916800.	11
habens, cupierit, meum	479001600.	12
exemplar libenter commo-	6227020800.	13
daturus sum. Sequitur	87178291200.	14
tabula progressionis	1307674368000.	15
Geometricæ, quæ	20922789888000.	16
non minùs utilis	355687428096000.	17
est, tum ad pri-	6402373705728000.	18
mos & perfe-	12645100408832000.	19
ctos numeros	2432902008176640000.	20
inuestigan-	51090942171709440000.	21
dos, tum	1124000727777607680000.	22
ad illud		

genus combinationis, in qua cum sint res, vel litteræ diuersæ, sumuntur binæ, ternæ, quaternæ, &c. toties quoties sumi possunt: eâ tamen lege vt nulla littera sit alteri similis, hoc est non possint esse, verbi gratiâ, duo a, vel duo b &c.

Cum igitur quæris quot sint varietates alicuius quotitatis rerum propositarum, si binæ, ternæ &c. sumantur, sume duplæ progressionis terminos, plus vno, quot res propositæ fuerint, exurget numerus varietatum; exempli causâ, sint 8 res propositæ, quarum combinationes, conternationes &c. dabit huiusce tabellæ IX numerus, 256, quot modis variantur 8 notæ Diapason, vt demonstratum p. 135. Harmonicorum. Caue tamen ne putes numerum vltimum ordine 23, esse summam numerorum omnium præcedentium; nam vnitatem maior est.

Tabella

*Tabella Quarta progressionis
Geometricæ*

*Quinta tabula combinationis
conternationis &c.*

Ostendit varietates rerum 22,	1.	1	22.
si binæ, ternæ, senæ &c. vsque ad	2.	2	231.
22 sumantur: in qua tabula, prop.	4.	3	1540.
II l. I. de cantibus, in Gallico	8.	4	7315.
aberratum; non in Latino,	16.	5	26334.
prop. 10. vbi rectè se habet	32.	6	74613.
vsque ad terminum 64.	64.	7	170544.
Est verò alia tabella, quæ	128.	8	319770.
varietatem ex ordine ma-	256.	9	497420.
nantem aufert, quæque	512.	10	646646.
nascitur ex secunda,	1024.	11	705432.
per combinationem	2048.	12	646646.
ordinis diuisa.	4096.	13	497420.
Exempli causâ, si	8192.	14	319770.
numerum quintum	16384.	15	170544.
3160080, per nu-	32768.	16	74613.
merum etiam	65536.	17	26334.
quintum ordi-	131072.	18	7315.
nariæ combi-	262144.	19	1540.
nationis diui-	524288.	20	231.
das, nempe	1048576.	21	22.
per 120. sur-	2097152.	22	1.
get 26334. In-			
tegram verò			
tabellam hîc			
appono.	4194304.		

Licet eam sufficiat vsque ad vndecimum terminum proponere, cum sequentes numeri ab 11. ad 22. sint iidem ac præcedentes, ab 1. ad 11. Porrò ad hoc genus combinationis refertur varietas cuiuslibet ludi alearum, quæ si fuerint 36, vt in ludo Piqueti, constructa tabula, libro 7 Harmonicorum de Câtibus, demonstrat 12 alearum ludum in numero 36 alearum sumptum ad ludos numero sequente 1251677700. contentos peruenire.

Si verò sumuntur omnes ludi 1, 2, 3 &c. alearum vsque ad 36; 37. terminus progressionis duplæ Geometricæ vno minus, hoc est 68719476735. dabit numerum omnium ludorum possibiliuna, vt

ex tabella progressionis X prop. l. 7. de cantibus habes, quæ ad LXIV. terminum progreditur. Nulla verò littera similis inuenitur in dictionibus hac tabellâ contentis, vt sequenti contingit, quæ componitur ex prima generali, ex qua fuerit ablata varietas ordinis. Hac igitur methodo construatur tabella sequens; scribantur primò numeri 1, 2, 3, 4, &c. donec assequaris numerum litterarum ex quibus dictio componitur, verbi gratiâ vsque ad decem, pro dictionibus 10. litterarum, & è regione 1. scribatur 22, ob 22 dictiones, quæ fieri possunt ex dictionibus vnilitteris.

Dictiones ex 2 litteris compositas habebis, diuiso præcedente numero 22 per 2, quotiens erit 11, quos duco in 22, plus 1, hoc est in 23, vnde procedit 253 pro numero dictionum 2 solùm litteras habentium.

Trium litterarum dictiones habentur, diuiso 253 per 3, vt quotiens 84; nascatur & addito binario 22. vt sint 24, quibus in 84, ductis, oritur 2024, pro dictionibus 3. litterarum, qui per 4. diuisus dabit dictiones 4 litterarum, erit enim quotiens 506.

Sexta tabula Generalis Combinationis absque ordine.

Addatur ternarius 22, vt fiat 25, in quem ducto quo-	22.	1
tiente 506, productus dat 12650, pro dictionibus 4 lit-	253.	2
terarum, & ita de reliquis: si verò cupis dictiones	2024.	3
omnes vsque ad compositas ex 10 litteris, qua-	12650.	4
rum vnaquæque duas tantùm similes litteras	65780.	5
habeat, sequente methodo vteris: scri-	296010.	6
bantur numeri decem, semper vni-	1184040.	7
tate decrecentes à 22 vsque ad 13.	4292145.	8
Si quæreretur numerus dictio-	14307150.	9
num 11, vel 12 &c. litteris	44352165.	10
constantium, descensus		

etiam faciendus esset vsque ad 12, 11, &c. Sit igitur tabula VII, quæ incipit ab 1, è cuius regione zero collocatur, quod nulla dictio vnus litteræ constare possit 2 litteris similibus, quæ debent occurrere in istius tabellæ vocabulis.

Septima tabella dictionum 2. litteras similes habentium.

Huius autem tabulæ constructio longè difficilior aliarum tabellarum præcedentium constructione, quæ propter illam omitto, ne caput istud nimium excrescat. Cùm autem hæc tabula contineat ordinis combinationem, eam facilè detrahes: verbi gratiâ, si velis ordinem auferre à numero dictionum 6 litteris constantium, quæ sunt 47401200. sumes dimidium combinationis dictionum 6. litterarum tabulæ III, nempe 360, quotiens 131670, dabit numerum dictionum sex litterarum 2 similes habentium absque ordine: eodemque modo reperientur dictiones quotlibet litterarum: neque opus est tabellam hanc ultra duodenarium producere, cùm ei sit æqualis numerus dictionum 13 litteris constantium, vt numerus 14. numero 11, & numerus 24 numero vnus litteræ.	0.	1
	22.	2
	1386.	3
	55440.	4
	1755600.	5
	47401200.	6
	1128148560.	7
	24067169280.	8
	464152550400.	9
	1346669632000.	10

Octaua Tabula dictionum 2 litteras similes, absque ordine habentium.

Vbi obseruandum numerum dictionum 3 litterarum huius tabulæ, æqualem esse numero dictionum 2 litterarum secundæ tabulæ; deinde dictiones 11 litterarum decuplò plures esse, quam dictiones totidem litterarum tabulæ V.	0.	1
	22.	2
	462.	3
	4620.	4
	29260.	5
Demum dictiones 5 litterarum, 2 similes habentium cum ordine, decuplas esse dictionum 4 litterarum differentium cum ordine.	131670.	6
	447678.	7
	1193808.	8
	2558160.	9
Cùm autem hæc tabella sit dimidiata, si quilibet eius numerus bis repetatur, summa dictionum erit 46137344, quæ inter omnes dictiones possibili primæ tabulæ, ablato ordine, duas similes litteras habituræ sunt.	4476780.	10
	6466460.	11
	7759752.	12

Supereft combinatio dictionum, quæ non solum duas, sed 3, 4,

5, &c. vsque ad 22 similes, habeant, absque ordine: quæ facile constructur, si prius consideres quilibet similes pro vnica sumendas, hoc enim posito V. tabulæ beneficio, IX sequentem construes.

Sit, exempli gratiâ, dictio *inimici*, habens 4 litteras similes, sumaturque numerus dictionum 4 litteris constantium tabulæ, V. 7315, qui ductus in 4, dat 29260 pro numero dictionum tabulæ sequentis 4 litteras similes habentium. Notandum verò hanc tabelam incipere à 2, & desinere in 21, quòd vnica possit esse dictio ex 22 litteris similibus, & ex vnica littera.

Nona tabula dictionum quotuis similes litteras habentium absque ordine.

Primus ordo numerorum significat quot similes litteræ sint in dictione;	III.	II.	I.
Secundus ostendit numerum dictionum, in quibus tot sunt litteræ similes, quot à primæ columnæ numeris è regione positis significantur, verbi gratiâ numerus 7, significat dictionem habere 7 litteras similes.	2 & 21.	462.	2
Tertia denique columna docet suis duobus ordinibus, quot litteris constant dictiones, quarum numerum secunda tabella continet. Verbi gratiâ, 2 & 21 significat dictiones tam 2 quam 21 litterarum, 2 similes habentium, esse numero 462. quapropter prima media pars istius tabellæ sufficit, cum secunda incipiens è regione 12, sit penitus eadem cum illa, dummodo inuertatur.	3, 20.	4620.	3
	4, 19.	29260.	4
	5, 18.	131670.	5
	6, 17.	447678.	6
	7, 16.	1193808.	7
	8, 15.	2558160.	8
	9, 14.	4476780.	9
	10, 13.	6466460.	10
	11, 12.	7759752.	11
	12, 11.	7759752.	12
	13, 10.	6466460.	13
	14, 9.	4476780.	14
	15, 8.	2558160.	15
	16, 7.	1193808.	16
	17, 6.	447678.	17
	18, 5.	131670.	18
	4.	29260.	19
	3.	4620.	20
	2.	462.	21

Superesset hic explicatio methodi, quâ reperiatnr numerus dictionum, habentium non solum 2 litteras, aut 3, aut 4, similes &c. sed 2 similes & 3 alias similes, vel 4 & 5 similes &c. sed ita variant regulæ, vix vt absque fastidio legi possint; ea propter illas

omitto; vt aliquid addam de numeris planetariis, quibus indotiores aliquid suspicantur inesse mysterii. Nolim autem hîc afferre primum istorum numerorum solis 9 numeris constantium, cuius latus est 3 numerorum, cum vbique proster, neque sequentem, cuius latus 4 numeris constat, quamuis id habeat, quod 880 varietates patiatur.

Quid si varietates omnifarias quæris? Illas tibi suggeret III. tabula è regione numeri 16. quanquam & quadrata planetaria 3 & 4 laterum sis habiturus duobus sequentibus 8 & 9 laterum inclusa: quippe sequens quadratum, quod frustra magicum appellant, & cuius singuli ordines 260 efficiunt, includit primò quadratum planetarium, cuius latus 6, cuiusque singuli ordines faciunt 195: secundò quadratum 4 complectitur, cuius ordines singuli 130 producunt.

Quadratum Planetarum triplex lateris 8. 6. & 4.

31	9	55	12	54	14	52	33
43	62	5	29	1	35	63	22
45	27	26	40	41	23	38	20
50	61	46	18	17	44	4	45
8	6	16	48	47	19	59	57
44	37	42	24	25	39	28	21
7	2	60	36	64	30	3	58
32	56	10	53	11	51	13	84

Quadratum Planetarum quadruplex, cuius latus 9

73	13	53	26	71	24	49	15	45
57	12	80	8	76	16	78	7	25
47	72	44	30	40	36	55	10	35
23	20	54	39	81	3	28	62	59
17	12	32	5	41	77	50	70	65
21	18	48	79	1	43	34	64	61
31	68	27	52	42	46	38	14	51
63	75	2	74	6	66	4	60	19
37	69	29	56	11	58	33	67	9

Itraque duo ista quadrata continent 7 numeros planetarios, seu quadrata numerica, quæ suis quæque ordinibus rectà, seu transfuersim acceptis, semper eundem numerum efficiunt, nam quadratum, cuius latus 9, facit quolibet ordine 369. Quadratum inclusum, cuius latus 7, ordine quoque suo 87. tribuit, vt suo 205. quadratum, cuius latus 5: denique 123. producit quilibet ordo quadrati, cuius latus 3. licet in numeris radicalibus 15 solùmmodo habeat.

Quis verò demonstrabit quot ista quadrata varietates habere possint, in quibus semper idem numerus ab ordine quolibet producat? quod fortè minimè facilius quàm inuentio quadrati circulo æqualis. Vis scire quibus planetis prædicta quadrata tribuantur? 9, Lunæ; 7. Veneri; 5, Marti; 3, Saturno; 8, Mercurio; 6, Soli; & 4, Ioui.

Qui quadratum, cuius latus 22 volet, quod suo quoque ordine producat 5335, quodque includat quadrata 16, 12, & 10 laterum, illico accipiet. Omitto quot varietates absolutè quadratum, cuius latus 8, aut 9, patiatur, cum 64 & 81 terminus combinationis ordinariæ, tabulæ III, illas tribuat.

Iam verò pluribus obseruationibus huic capiti finem impono. Primumque incipiam ab eo Carthamo, cuius folia, floresque & alia me obseruasse, iam art. 15. cap. 1. dictum est. Itaque 4 à Turonibus leucis, in vico Noisileio, didici libram florum Carthami 50, libram granorum 5 assibus diuendi: sericique libram, 3 florum libris tingi, qui tamen minuuntur pro vario colore inducendo. 2 apud Xantonenses miratus sum mediocri fossâ, in quam Oceanus deriuatur, in vico *Toné Charante*, naues 36 Hollandicas posse capi, vino Coignaceo. S. Iohannis, & aqua vitæ onerandas, in quas obseruavi dolium vino plenum ex nauiculis tempore 10 secundorum inferri. Dictionem verò Tonè, Anglicam esse, quæ *prope* significet. Ex hoc vico prospici tres vicos Soubizium, Mouasium, & totius Galliæ maximum Maranum, in quo miratus sum quadratæ turris Ecclesiæ pulchritudinem, & altitudinem, quam ad 32 sexpedas pertingere arbitror. In illis autem locis omnes ferè pro dictione affirmatiua Gallica *ouy*, semper dicunt *ouy bien*, vsque ad Rupellenses, quorum muri duas inter tures S. Martini & Laternæ interiecti, 4 sexpedas crassi seu lati sunt: Vbi & in Conuentu ad aggerem obseruavi pisum adeo fecundum vt 150 siliquas haberet, quarum vnicuique si 6. pisa tribueris, vnicum pisum vnâ vice 750 pisa produxerit.

3. In fossa Nannerensi dolium aquæ vitæ, quod duobus alembicis, hebdomadæ tempore replent, quodque pondo mille librarum, vendunt 80 libris, vt & dolium oleo Balænæ plenum: vendunt etiam molas cotarias ex Hispania aduectas, 40 assibus: sed nihil elegantius Nanneti quæras, quam tumulum Britannicæ Ducum in Ecclesia Carmelitarum, quorum reditum 20000 librarum aiunt: quem tumulum si cum Ducum Burgundiæ tumulo in Ecclesia Carthusianorum Diuionensium existente conferas, cui nam palmam tribues? quanquam hic vltimus alterum mihi plurimum superare videatur.

Nolim omittere quod pro cura thymii, quo tot hominum pedes dirè torquentur, didici, nempe alliorum thallum conquassatum, per 10 aut 15 dies renouatum & thymio impositum, illud auferre: cui etiam remedium ferunt imposita hederæ folia, 2 aut 3 diebus

aceto macerara : & tabacum in puluerem redactum eidem verrucæ impositum; sed ficus ad emolendum & tollendum dolorem mirabilis.

Quod sæpius expertus sum refero, nihil ad herpes, & erysipelata, idque genus morbos curandos efficacius & promptius, quàm radicum lapathi decoctionem, quâ pertinaciter foueatur, & lauetur cutis morbis illis laborans: optimumque ad morbos illos, ne veniant, anticipandos, radicum sylvestris cichorii decoctionem, quæ manè bibatur.

4. Ingrandæ, inter Nannetum & Andegauum, 4 ab Ancenio leucis, primo intuitu altare Ecclesiæ omnium longissimum esse videtur: quod tamen 12 duntaxat pedum reperi: ita sæpe fallit oculus. Notavi quoque apud Tertulian. l. de Idololatria, verbum *interdixit*, dum ait, *serpentis figuram interdixit*, pro quo scriptura sacra, *iussit*; iuxta Iurisperitos intelligendum, qui sæpe interdicta pro iussis accipiunt, vt interdixit, & iussit, vel edixit, eo loco sit idem; sed & nomen Eusebii ex 645 S. Gregorii epistola delendum, licet in eam à 755 annis irrepsit.

5. Campana maior S. Gatiani Turonensis est pondo 32000 librarum, cuius malleus pedum 7, pulsatur funium tractione, à 17 hominibus totâ vi contendentibus, quibus quiescentibus campana ob præcedentem impetum spatio minuti sonat. Turrim Ambrosianam eiusdem altitudinis cum fornice Basilicæ S. Mariæ Parisiensis, nempe 18 sexpedarum reperi.

6. Salmurii, prope Ligerim, præsto sunt Lotium & Tonetus fluiui, qui Cyprianos habent, sed ille cœnosos, hic egregios, qui paulo infra S. Florentini Abbatiam Ligerim ingreditur, vbi notant fabri ferrarii cancellos ferreos ad vnam ex S. Florētini fenestris esse mirabiles, quòd sint vno ductu, absque iuncturis, futuris, aut ferruminationibus elaborati, hoc est vnico ferro confecti. Ibidem Vulcanus adest, qui vasa cuiusuis generis ænea eiusdem cum argento fabricet albedinis, nullus vt sit qui ea non capiat pro argenteis, licet asserat se neque arsenico, nec hydrargyro abuti.

7. In agro Andegauenfi spicam segetis inueni altitudine septuipedalem; & inter Aginum & Montem Albanum in spica tritici 47 grana, & in spica secalis 81, quot etiam in auenæ calamo: sed rarius est quod in Maraneis paludibus nuper explicatis animaduerti, nempe granum vnicum tritici 25, hordei verò granum, 35 calamos produxisse: quanta terræ fœcunditas! Omitto quoties amœnissimi, longissimique prospectus occurrunt, tres præsertim Bur-

digalâ Montem Albanum euntibus, vbi fons pulcherrimus 15 aquæ ductibus saliens. Sed & Salmurii, tam è castello, & ex summis horti areis Patrum Oratorii, quàm ad extremum fossæ, seu portus Nannetensis, ex Capucinatorum hospitio prospectus alios admiratione dignos, viatoribus commendare velim, quibus absque iniuria Galionensem aspectum, licet non adeò diffusum, possis ad-
dere.

8. Nolim omittere remedium egregium ad renum lapidem comminuendum, & in arenam conuertendum, quod Pictavi didici, videlicet iusculum bis, aut ter in hebdomada sumptum, quod fit ex Eryngii radicibus, & ex dente leonis: duo si quidẽ pugilli bullientes cû butyro prædictû iusculum exhibêt. Tertiam etiam dolii partem eo fructu implent, quem *snelles* appellant, hoc est pruna syluestria in dumetis nascentia, quem fructum Græci vocant *ἀγριοκικκινύλον* vel *αεγύμρον*, & reliquam dolii partem vino replent, quo postea qui vritur, longe minùs torquetur, vel etiam sanatur. Ibidem totius Gallix pulcherrimum opus intestinum trabalis, seu tignariæ structuræ Collegii Patrum Iesuistarum; & Basilicæ sancti Petri à tergo maioris altaris apicem admiratus sum, qui adeo fortis vt nullam ferè iniuriam à percutientibus maiorum tormentorum bellicorum globis senserit.

9. Tholosæ, præter altissimas & amplissimas mercatorum ædes, S. Stephani Basilica omnium pulcherrima, licet imperfecta. Ciuilis Conuentus Prætorium pulcherrimum: Collegiorum ædificia magnifica: pons ferè similis ponti nouo Parisiensi, vt & pons Castri Eradii. Philonem vnum habet S. Cernini parochum, qui tot in 2 aut 3 cubiculis collegit libros, nummos veteres & noues, figuras veteres, & omnimoda cœmelia pretiosa, vix vt credam me quidpiam simile in Italia vel in Gallia vidisse, si variarum rerum numerus ineatur, nequidem excepto Viro in raris comparandis & studiosissimè conseruandis studiosissimo, Domino Borrillio Aquarum Sextiarum Patritio.

Non commemoro rarissima quæ Vir Clariss. Septalius mihi ostendit Mediolani, præsertim verò magnetes egregios Telescopia & alia plura, quæ singulari perficit industriâ: non Bibliothecas Mediolanensem 20000, quemadmodum & Romæ Barberinam, & Collegii Societatis, constantes, cû iam Mazarina sit ferè duplò maior, possitque breui ad 100000 volumina excrescere, si passibus æquis Celeberrimus Bibliothecarius Gabriel Naudeus perrexit.

Cûm

Cùm Bibliothecam Tholoso-Spondanam inspicerem Duranti, commentarium in concilium Lugdunense, sub Gregorio X. vidi Maioli operâ editum, anno 1569: quem ait à Ioanne Andrea laudatum, absque nomine, in 6. Decretalium: qui dictus fuerit Speculator, studueritque sub Henrico Cardinali Hostiensi. Librum etiam Euangeliorum litteris aureis iussu Caroli magni scriptum, in Sacristia S. Cernini; & Philandri, Vitruuii Commentatoris, in eiusdem Ecclesiæ claustro; vt & Duranti, apud Franciscanos, tumulum perspexi.

Cùm autem viuos potiùs quàm mortuos quærerem, vnus abfuit Clarissimus Fermatius, Geometrorum Coryphæus; quem tamen Burdigalam redux, ductore integerrimo, doctissimoque senatore, Domino d'Espagnet, velut auullum Bergeraco, triduo amplexus sum. Vin scire quo loco? Vbi S. Emilio Brito denatus est, anno 767. Vbi cœmeterium templo satis amplo ex vnico lapide constructo incumbit; vbi latomus quisque excisos à prædicti Domini lapidicina, quouis die, 10 lapides parallelogrammos excindit, & quadrat, quorum latitudo 1, longitudo 2 pedum: cùmque centum similes quadrauit 7, libras recipit.

Placet autem has obseruationes apud Tholosates perficere, in quorum ciuitate licet multæ sint Basilicæ satis amplæ, ea tamen quæ Dominicanorum est, & in cuius ferè medio altare maius, in quo quiescit Caput S. Thomæ Aquinatis; nescio quid fornice, & latitudine continet quod peculiarem maiestatem præ se ferat: quibus adde S. Thomæ imaginem, quæ dextrâ tenet ensen veluti flammam auream vomentem supra locum, vbi reponitur pyxis sacramenti venerandi, cum hoc disticho.

*Nixus Euangelii folio Cherubinus Aquinas,
Vitalem ignito protegit ense panem.*

CAPVT VLTIMVM.

De varijs tubi vitrei, tam aquâ, hydrargyro, & spiritu vini subtilissimo, quam tartari oleo pleni, & vacui obseruationibus & utilitatibus.

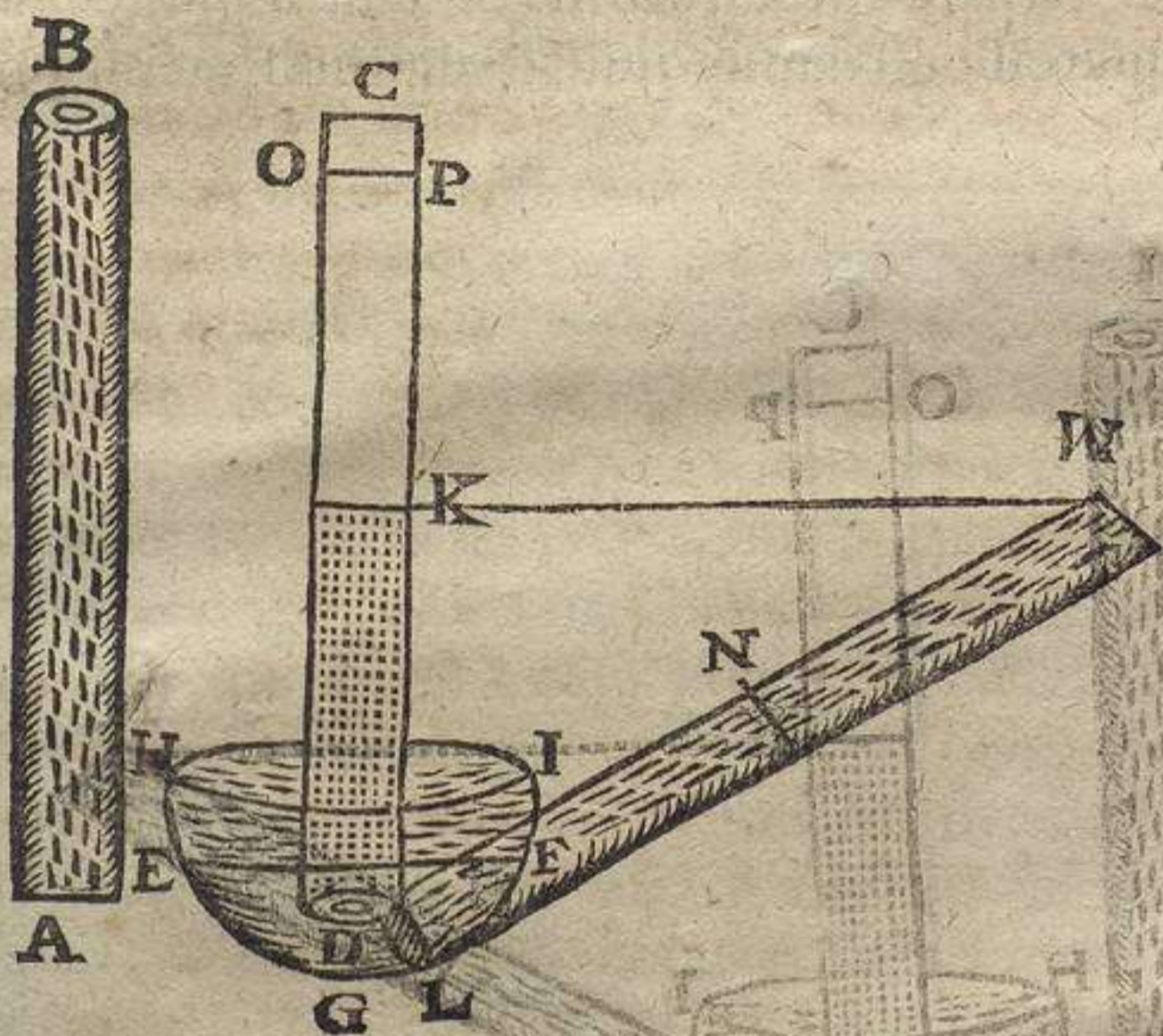
1. Quis primus vacuum obseruauit. 2. Quid in Italia ex obseruatione conclusum. 3. Mensurarum communicatio per totum orbem, vbi fusè de brachio Florentino. 4. Quod aëreus cylindrus non possit esse causa istius phænomeni. 5. Quod motus non sit instantaneus in vacuo. 6. Quo tempore aurum descendat in hydrargyro. 7. Quo tempore alia corpora mercurio leuiora vt plumbum, æs, ferum, suber &c. in illo ascendant. 8. Comparatio ascensus, & excensus corporum in mercurio & in aqua. 9. Comparatio corporum descendantium & ascendantium in aqua, & in spiritu vini. 10. Varia obseruationes mirabiles. 11. Modus experiendi tempora per descensum & ascensum diuersorum corporum in aqua. 12. Quomodo fiant corpora metallica æque leuia ac suber, aut alia corpora leuissima. 13. Grauium motus in oleo tartari.

Certum est primò, vacuum ope tubi vitrei priùs in Italia, quàm in Gallia obseruatum; idque puto, ab illustri Geometra Euangelista Torricellio, qui tubum obseruatorium mihi anno 1644 ostendit, in magni ducis Etruriæ pergulis admirandis. De cuius obseruatione nos etiam priùs monuerat illius singularis amicus Michaël Angelus Riccius, Romæ, & totius Academiæ Geometriæ decus eximium; cuius epistola docebat ex tubo B A, vt eâdem nostrâ figurâ IV capitis vtamur, 2 brachiis alto, & in C D inuerso, hydrargyrum in vas E D F alio hydrargyro, vsque ad E F plenum, exiuisse vsque ad punctum K; adeo vt à K ad supremam E F hydrargyri superficiem, altitudo 1; brachii, & vnus insuper digiti superfuerit.

Infusâ verò aquâ H I E F super hydrargyrum, & orificio tubi D ad hydrargyri superficiem pederentim erecto, tubi hydrargyrum magno impetu vsque ad C ascendisse. Porrò cum nihil in tubû qui vacuus apparet, ingredi videatur, vel K C vacuum esse oportet, vel aliquas aëris, aut spirituum ex mercurio exeuntium particulas

renues, & indivisibiles ita rarefieri ut illud vacuum repleant, liberumque accessum lumini faciant, cum rectè videantur corpora trans tubum; quæ forsan videri non possent, si esset vacuum in tubo.

Alius maluit ad causam externam prouocare, nempe cylindrum aëreum, fortè 50 miliaribus altum, qui faciat æquipondium cum hydrargyro, ut fusiùs ad capitis VI. calcem explicauimus, vnde facile concludas non posse aëreum cylindrum æquipondiantem mercurio, altum esse 50 miliaria, nisi statuetur ille cylindrus componi ex aëre, qui sit nostro longè leuior.



facile concludas non posse aëreum cylindrum æquipondiantem mercurio, altum esse 50 miliaria, nisi statuetur ille cylindrus componi ex aëre, qui sit nostro longè leuior.

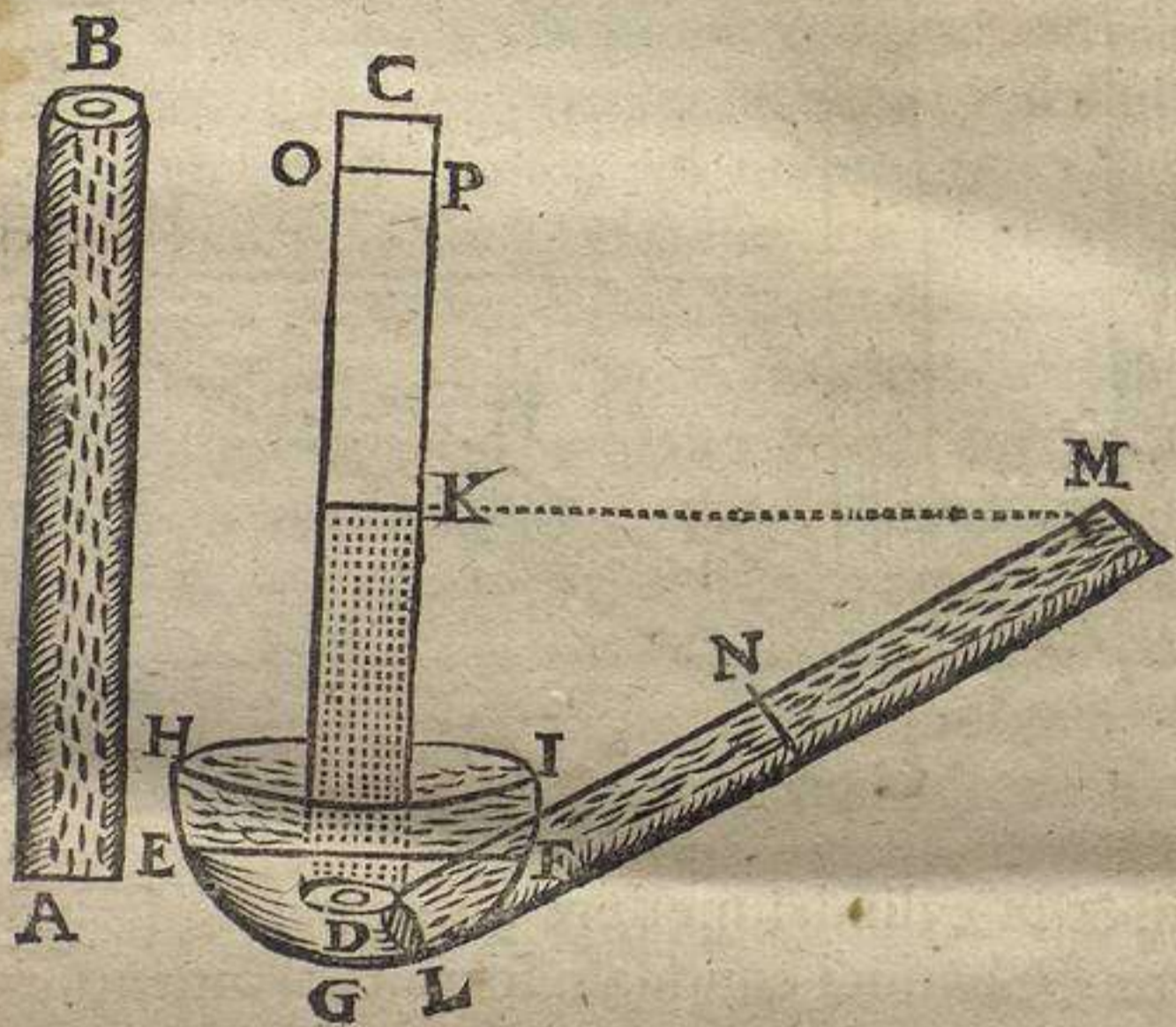
In cuius verò mentem priùs illa vacui cogitatio venerit, & quis prior animaduertit cololum tubi, siue lagenam in extremo habentis, siue soli-

tarii, & in cylindri modum conformati, scire fortassis iucundum fuerit; Chymici cuiusdam fortuitum inuentum nonnulli dicent: alii referent ad acutissimi Philosophi meditationem qualis Philosophorum princeps Galilæus, & amici Magiottus, & Nardius, quod si nos docuerit incomparabilis Torricellius, gratissimum erit.

Ut ut sit, inspiciamus quæ possint ex hoc phænomeno, eiusque circumstantiis educi, præter ea, quæ iam 4 & 6 capite dicta sunt: cumque Florentina obseruatio dederit 1^o brachium, cum digito, vacui, à C ad K, concludamus primò mensuram istam proximè nostris pedibus 2^o æqualem esse, si hydrargyrum Florentinum fuerit eiusdem cum nostro Parisiensi, quo sum expertus grauitatis: atque adeo hanc obseruationem vtilissimam, ut vbi que terrarum cuiusque loci mensuræ cognoscantur.

Verùm cum antea duobus modis brachium Florentinum de-

derim; primo iuxtâ mensuram, quam ad me miserat Periescius, vir ille nobilis & ad decus litterarum natus, cuius vitam adeo fideliter & eleganter scripsit Petrus Gassendus Mathematicarum professor Regius, idque secundo capite; deinde 22 capite, iuxta mensuram, quam Româ tuleram: hîc discutiendum est quonam brachio Florentiæ vsi sint: si prius notauero, hanc vltimam mensuram primâ longiorem esse nostri pedis sesquidigito, quippe quæ brachium istud Florentinum præcisè satis respondet 23 digitis nostris, hoc est pedibus $1\frac{2}{3}$: quapropter quadrâs brachii respōdet nostri pedis digitis $5\frac{3}{4}$; superest vt sciamus quid sit digitus brachii: quomaten omisso (nisi fortè sit prædicti quadrantis sexta pars, vt 24 digitos brachium habeat, sitque digitus ille proximè digiti nostri lineis 9, æqualis) iam iam conferamus altitudinem mercurii nostri cum Florentina.



Brachium igitur cum illius quadrante, respondet nostris pedibus 2 & 4 digitis, prætereâque, ob digitum, $\frac{1}{4}$ nostri digiti: quapropter altitudo nostri mercurii non erit Florentinæ æqualis; quippe quæ nobis solùm apparere solet pedum 2 & 3 digitorum, & $\frac{1}{4}$ digiti ad summum; quanquam & aliâs 4 ferè digitorum, præter 2 pedes, coram R. Patre Vatierio philosopho subtilissimo, & pluribus aliis Iesuitis, & coram vtroque Clarissimo D. Paschali nostras obseruationes aspicientibus apparuit.

At verò non est quòd huic mensurarum collationi diutiùs insistamus, cum nesciamus quanta fuerit aquæ mercurio incumbentis altitudo, ex qua minor, vel maior hydrargyri pendet altitudo,

cùm experientâ constet aqueam 14 digitorum altitudinem scutellæ F G E hydrargyrum prementem efficere vt tubi mercurius K D digito super K assurgat, supra quod pedem integrum assurgeret, si aquæ H E F I altitudo foret 14 pedum: quod aqua sit proximè mercurio 14 leuior.

Cum igitur solam mercurii quæris altitudinem, nullam aquam infundas in scutellam, sed hydrargyrum solum, à cuius superficie F E ad K, mercurii reperies altitudinem pedum 2, vel ad summum ;.

Cùm autem aëreus cylindrus mercurii superficiei F E incumbens nihil simile præstet, alioqui premeret totum mercurium, & in tubum D C introduceret, præsertim cùm superest altitudo sola pedis vnus, aut etiam minor à K ad D, non video Phænomenon istud illo cylindro aëreo explicari posse. Adde quòd non possit premere, cùm inuertitur D in C, & ita digito clauditur, vt nihil aëris possit in tubum ingredi, tunc enim vacuum est in parte superiore, in qua reperitur orificium D, quo tanta fit attractio pulpæ, seu carnis digiti orificium C obstruentis, vt ferè D C vel A B tubum digitus ille sustinere possit, & velut vber in ablato digito appareat.

Tunc autem cylindri aërei pressio super digitum obturantem minimè sentitur, neque potest ingredi per aliud extremum C, vtpote seipso clausum: quomodo igitur æquilibrium illius impedit ne mercurius ascendat, aut descendat, quem nullatenus tangit?

Hactenus ergo nulla ratio huic Phænomeno satisfacit; ne quidem cylindrus aëreus. Adde quòd si fiat experientia in capsula ferrea, ænea, vel etiam vitrea, vndique clausâ, qualis potest intelligi vas H G I mercurio semiplenum, cuius operulo superiori H I foramen indatur, per quod transeat tubi A B orificium B, donec attingat punctum D in hydrargyro E G F immersum, claudaturque foramen hermeticè, vel alio modo, ne quid aëris ingredi possit, mercurius tamen ex C in K descensurus sit, dummodo aër H I F I capsulâ inclusus satis comprimi possit, vt mercurius, antea C K inclusus, æqualis, verbi gratiâ, mercurio K D, in eadem capsula recipiatur. Cauendum enim est, si quando fiat hæc obseruatio, ne mercurio superinfundatur aqua, quæ cum nequeat condensari, mercurius altitudine C K non posset in capsulam ingredi, sed ita maneret.

Si quis verò dixerit in aërem capsulâ inclusum à reliquo cylindro aëreo vsque ad atmosphæram, ita fuisse pressum, vt satis virium

habeat, quibus mercuriali pedum 2¹; cylindro æquiponderet, id gratis dicitur, quando quidem pars inferior aërei cylindri pedalis, verbi gratiâ, non est magis pressa, vel condensata, quàm alia pars superior, quemadmodum neque pars inferior aquæ densior est partibus aquæ superioribus.

Qui cum Aristarcho supponere potest omnia se inuicem attrahere, vt omnia, quæ ad nostrum hoc inferius systema pertinent, mutuò se trahant, eo ferè modo quo magnes & ferrum, facilè dicit mercurium adeo grauem, vel robustum esse, cùm superat pedum 2¹; altitudinem, vt non possit ampliùs à corporibus superioribus trahi, sed ab inferioribus, vt pote robustioribus, attrahi, deinde cùm fit minoris altitudinis, retrahi: quemadmodum chorda ænea, vel chalybea pondere, vel tensione tracta, statim retrahitur à partibus superioribus, ablato pondere, vel tensione deficiente.

Sed quibus vncinulis, aut hamis corporum superiorum aut inferiorum hæc fiant attractiones foret explicandum; alioqui laborat etiãnum animus, nec expletur.

Sunt alia plurima quæ deducere possis ex Phænomeno, verbi gratiâ, non esse verum quod in vacuo futurus sit motus grauium descendentium, vel etiam proiectorum in instanti; cum eo solo motu quodpiam afficiatur, quem ei manu, vel alio modo impresferis, vt cernitur in ipso mercurio huc illuc in tubo vacuo currente, qui solum eâ velocitate mouetur quam ei dederis: quanquam fortè motus sit paulo quàm in aëre futurus velocior propter absentiam impediementi aëris.

Nam si quæ materia subtilior aëri succedat, minùs impiediet: sed quantò minus, edicere nitatur qui eam statuerit: quem sequentibus Phænomenis adiuturi sumus, quæ similiter illustrabunt quæ propos. LII. Hydraulicorum de fundo maris inueniendo dicta sunt: quando quidem ostensuri sumus quo tempore corpora in aquam & mercurium descendant, vel ex illis emergant.

Sit itaque Mercurius K D, altitudinis pedum 2¹, in quo à puncto K, solum aurum descendit, idque tempore secundorum 8; reliqua corpora in eo ascendunt, eo modo qui sequitur: suber, & medulla sambucea eodem ferè tempore, nempe 4 secundis, à D ad K ascendunt; & tam in aqua, quàm in Mercurio, aëris ascensum ita sequuntur, vt aëris bulla sæpius tam medullam, quàm suber rapiat & ante se pellat, vel post se trahat. Admirabile verò mihi videtur, quod æquali ferè tempore in aqua & in hydrargiro tam aër

quàm suber, & medulla ascendant, cùm aquæ grauitas ab hydrargyri grauitate, & aër à suberis grauitate tantopere discrepet. Ebenum ascendit 4 secundis. Buxus, & Ebur 5. Ferrum & Æs 5. Plumbum denique 9 secundis. Sed in aqua, hæc tria corpora, vt & aurum eodem ferè tempore videlicet 1, aut 1¹ secundis, descendunt. Ebenum 9¹. Buxus 28. & Ebur 4 secundis, descendunt in aqua, pedes 2 & 7 digitos altâ.

Porro suberis grauitas ad medullæ sambuceæ grauitatem est vt 3 ad 1: quare nec mireris quod eodem ferè tempore ascendant, cùm grauia, quæ sunt tantùm in ratione tripla, imo noneuplâ, eodem ferè tempore in aëre descendant, vt constat ex plumbo, & ligno. Cùmque suberis grauitas sit ad plumbi grauitatem vt 1 ad 72 proximè, medulla sambucea erit ad plumbum vt 1 ad 216.

Est verò Mercurii grauitas ad auri grauitatem ferè vt costa ad diametrum, seu 7 ad 10. Cùm autem aquæ grauitas sit nobis aëris grauitate notior, inuestigenius num corpus superans aquæ grauitatem in ratione supertripartiente septimas, id est in ratione 10 ad 7, descendat in aqua pedes 3¹, æquali, vel eodem tempore, quo prædictum spatium aurum in aqua descendit, hoc est tempore 15 secundorum; vel pedes 2¹ spatio secundorum 8¹, iuxta nostras obseruationes sæpe repetitas.

Hoc enim nisi fiat, non erit eadem ratio grauitatum ad media, per quæ fit descensus, quæ est auri in hydrargyro descendens.

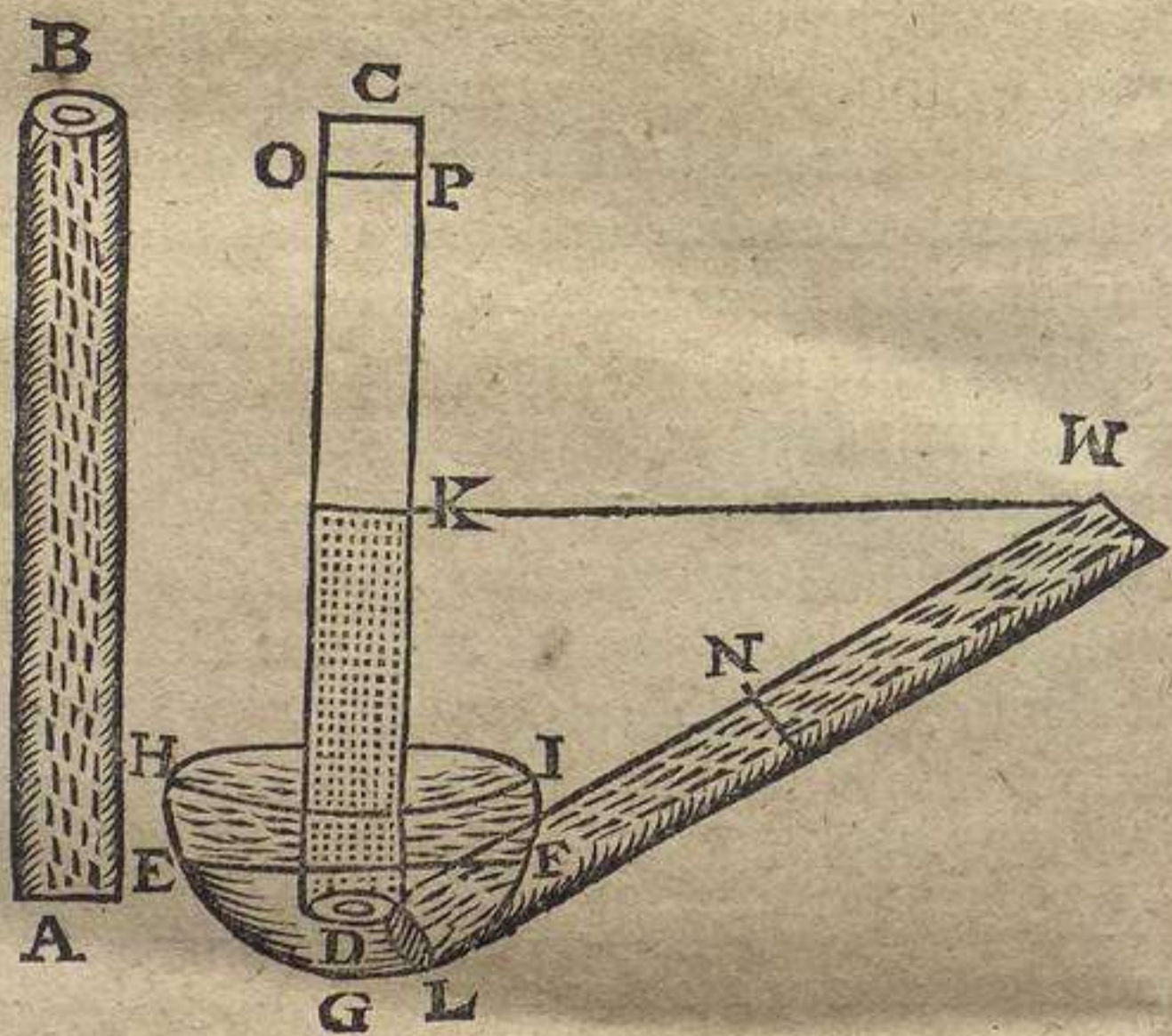
Cuius rei veritatem assequi possumus sumpto corpore, cuius grauitas sit ad aquam, vt aurum ad argentum viuum, hoc est vt 10 ad 7: siue corpus illud simplex fuerit, siue compositum: nil enim refert, modò præductâ ratione grauitatem aquæ superet, etiamsi plumbum sumatur excauatum; vel cera quibusdam ferri, vel plumbi ramentis adeò grauis efficiatur vt sit ad aquam, vt 10 ad 7.

Quod si contigerit idem in aqua, quod in hydrargyro, facile credam & in aëre futurum, vt corpus quod 15 secundis spatium 3¹ pedum in eo descenderit, sit ad illum grauitate, vt aurum ad mercurium; viceque versâ: quanquam ob diuersam mediorum tenacitatem hæsitent.

Cùm autem illa ratio non adeo recedat à ratione sesquialtera, corpus eligas; aquâ grauius, & experire quo tempore 3¹ pedes in aqua perpendiculariter descendat. Terram quâ figuli vtuntur, cùm vellem experiri coctam, quo tempore descenderet, 3¹ secundis descendit ex tubo tripedali: apparuitque ferè duplò grauior

aqua. Marmor in aquæ eiusdem altitudinis fundum tempore 5 secundorum descendit: unde constat hæc corpora esse minus graua, & ideo alia quærenda.

Est etiam aliud consideratione dignissimum, num eodem tempore corpora liquido leuiora in eo ascendant, quo grauiora descendunt in eodem, cum eâ ratione liquidi grauitas superat illorum grauitatem, qua liquidi grauitas ab illorum grauitate superatur. Exempli gratiâ, later coctus, hoc est terra cocta, de qua paulo antea, intelligatur aquâ duplò grauior, & 5 secundis percurrat 3 pedes in aqua: sumaturq; postea corpus aquâ duplò leuius, quod si 5 secundis pedes 3 ascenderit, idem esto de descensu, ac de ascensu iudicium. Quæ omnia, si suam operam studiosi conferre nolint, forsitan aliquando, iuuante Deo, solu-



uemus: nunc enim reliqua tuborum phœnomena prosequemur, si priùs emendatur quod ad pag. 87 calcem dictum est, nempe aërem prope C punctum manere, quandiu mercurius cadit vsque ad punctum K, cum potiùs sequi debere videatur mercurium, quem perpetuò tangit, nisi aqua interiiciatur, vt plerumque contingit, cum enim aër sit grauis, in C O P vacuo non manebit, sed hydrargyrum ex C in K descendente secutus ei supernatabit, vt in aqua experimur.

Itaque, si pluribus vicibus educas hydrargyrum K D ex mercurio E G F, vt orificium D tantisper aquam tangat, & illico remergas in hydrargyrum E G F, ascendet aqua pedetentim, donec totum vacuum K C repleat, nihilque aëris ascendet; qui tantò impetu in K C ascensurus est, si priùsquàm aqua vacuum illud impleuerit,

pleuerit, extrahatur os D ad superficiem aquæ HI, vt fundo tubi C euidens immineat fractionis periculum: quod pluribus vicibus eodem modo, quo de aqua dictum est, efficere poteris, si manu satis promptâ D in aquam remerferis, donec fat aëris ad K C replendum ascenderit. Quæ certè non fierent, si mansisset aër in CK tubo: nisi tamen ad summam alicuius particulæ aëreæ inuisibilis rarefactionem tubum implentem recurras.

Impedies verò illum cum aquæ, tum aëris horribilem impetum, qui fit dum vnico ictu trahitur perpendiculariter tubus CD, donec aquæ EF, vel aëris HI superficiem attingat, si tubum eundem paulatim in DM inclines, tunc enim NM, quod prius aëre vacuum erat, hydrargyro DK implebitur, alio DN ex catino FGE hausto. Quod si quæ vel aëris, vel aquæ particula manserit in KC, hydrargyrus non ascendet vsque ad M, deerit enim ascensui pars ab aqua, vel aëre occupata: neque tunc illum fragorem percussione puncti M edet, quem facit quoties vacuum est aqua & aëre.

Deinde omnia corpora, vt vt graua, excepto auro, in orificio A vel D posita, in hydrargyro ascendunt vsque ad K, neque vllum transilit K, hoc est ascendit versus P, & pluribus vicibus exscendit, & ascendit, instar vibratorum corporum, antequam quiescat: quod neque corporibus ex aquæ fundo ad illius superficiem ascendentibus contingit.

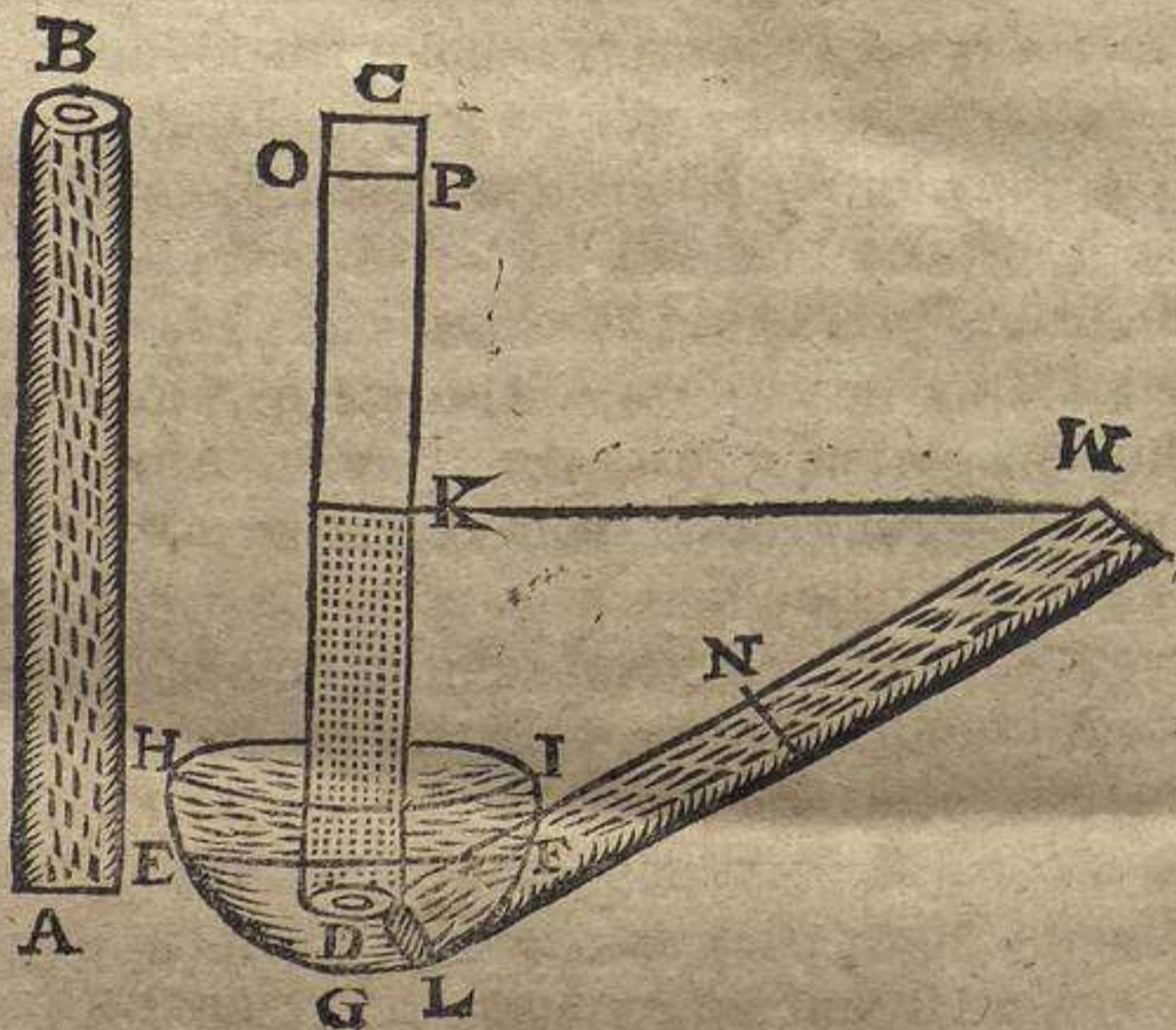
Porrò mirabile videtur quòd aër adeo leuis ex D in K, vel ex L in M non ascendat velociùs, quàm suber, aut medulla sambucea: quod etiam in aqua experimur, adeo vt ascendentes aëris bullæ leuia corpora, verbi gratiâ medullam sambuceam, suber, cerâ, aliaque id genus ascendentia corpora sibi occurrentia secum rapiant.

Est etiam notatu dignum, quòd licet sepe numero aër ex B in A tripedale inuersum aquâ plenum, 8 secundis ascendat, aliàs tamen 10, & aliquando 12 insumat: quòd certè manat ab aliquo nouo impedimento, quod oculos, tametsi lynceos, effugit.

Nota rursus nihil esse quod scrupulosius cures omnem aëris, aut aquæ particulam ex KC, vel NM tubo expelli, quippe supernatat puncto K, nihilque vacuum KC impedit.

Qui verò peruicaciâ Peripateticâ laborant, volunt aliquid aëris semper intra hydrargyrum manere, qui licet atomi magnitudine oculo inuisibilis, ita rarefiat, vt KC totum, etiamsi superaret cœli stellati altitudinem, impleat: quod penitus coincidit cum illa parte spirituali siue mercurii, siue ipsius aëris, quam fingunt

rarefieri, cùm tamen nesciant, quid sit rarefactio neque eam concipiant, quippe quæ forsan implicat eo modo quo vulgò proponitur. Adde quòd nulla vis in hac obseruatione tanta videatur adhiberi, vt tanta rarefactio sequi possit, non enim hydrargyreus cylindrus bipedalis trahit vi tantâ, quantâ manus validissimi hominis embolum deducens ex diabete; quem vix equus trahere possit, si fiat diabetes 15, aut plurium pedum; cùm tamen bipedalis mercurius vacuum aëreum cuiuscùmque altitudinis efficiat, aut conseruet: vt vt enim tenuis sit cylindrus hydrargyreus, vacuat lagenas quantumuis magnas, puncto C coniunctas: quæ tamen id habent singulare, quòd paulatim depleantur, quia orificium D est angustius quàm vt argentum viuum vno velut ictu, ex C lagena effluat, vt contingit tubo CD, cuius orificium D eiusdem est ac tubus totus DC, latitudinis: quapropter si osculi D basis longè minor esset reliquâ tubi crassitudine, non ita citò descenderet mercurius ex C in K, ac in nostris tubis.



Cùm autem inclinatur tubus DC in LM paulò velociùs, vt tantâ fundum M à mercurio percutitur, vt putes esse lapidem qui percutiat, fitque periculum ne fundum illud frangat: quod non contingit, quoties aër, vel aqua inter COP, seu inter NM intercipitur. Possunt autem fieri plurimæ obseruationes ad proportionem motuum conferentes, verbi gratiâ, quantò velociùs ascendat aër, & quoduis aliud corpus ex B inuerso in A, quàm ex L in M, & an sequatur rationem inclinationis ad perpendicularum.

Rursum ex inclinatione tubi LM, in quo mouetur hydrargyrus ab N ad M vacuum, constat prædicta non moueri velocius in vacuo, quàm pro vario impulsu, variâque motoris, & proicientis impulsu: neque etiam velocius graua motu naturali descendere, quàm ex ea solummodo parte, qua aër impediēbat; cuius resistantiam admodum exiguam facilè probari potest ex descensu per tubum 50 pedes vacuum, vix enim ante duo secunda plumbeus globus cadens tubi fundum attinget: experiatur cui commodum fuerit.

Ne verò quis aberret in mensuris ex hydrargyri altitudine repetitis, duo sunt obseruanda: primum vt sit in omnibus experimentis hydrargyrus eiusdem puritatis & ponderis: quandoquidem vnus scoria nimia poterit impedire mensuram, quam maior grauitas minuet; exempli gratiâ, si chymici possint mercurium ad auri grauitatem reducere, tunc altitudo mercurii non erit pedum 2¹/₂, sed tantum sesquipedis. Secundum, cum mercurio scutellæ FGE superponitur aqua E HIF, decimaquartâ parte altitudinis aquæ mercurius ascendit altiùs, quàm vbi aqua non incumbit: quippe premit aqua mercurium suo pondere: mirorque vehementer, cur cylindrus aëreus tam aquam, quàm Mercurium premens non impellat mercurium vsque ad C tubum, & vlteriùs, si tubus sit altior, donec tandem fiat æquilibrium inter hydrargyreum, vel hydrargyraqueum, & aëreum. Cur enim potiùs aquæ, quàm aëris cylindrus impellit hydrargyrum in tubum DKC? Quanquam si cuncta inspicias, illud premat, & vrgeat ad ascendendum, vsque ad punctum K, vt istius sententiæ volunt authores.

Verùm cur mercurium non cogit ad altiore ascensum, cum in tubo supereft tantùm hydrargyreus cylindrus pedalis, aut digitalis in scutellæ hydrargyrum immerfus, cum totius aëris cylindrus mercurio scutellæ FGE incumbat?

Deinde cum eadem altitudo maneat hydrargyri, cum inuertitur tubi fundum C in D, vt mercurius DK sit in KC, reiiciendus videtur ille cylindrus, vt superiùs inuebam. Cum igitur nulla ratio sit hæctenus allata, quæ huic Phœnomeno faciat satis, verior censeatur illa Philosophia, è cuius principiis clarè, & absque ambagibus illa ratio Phœnomeni, singulis circumstantiis perfectè satisfaciens, elicietur.

Verbi gratiâ, num aër, aut aliqui spiritus eo momento separantur ab hydrargyro, quo suam 2¹/₂ pedum altitudinem descendendo repetit, vt spatium relictum impleant; vel ab aëre externo

tubum circumstante, vt iam antea diximus: vel ipse aër purior & subtilior inter hydrargyrum & tubi, vel etiam scutellæ parietes internos transeat: vel reuera tubus omni corpore vacuus maneat: vel denique, minima aëris particula manens alicubi in tubo, satis ad eius vacuum reparandum inflari possit.

Vt vt sit, videamus quo tempore descendant vel ascendant corpora, tam in aqua communi, quàm in aqua vitæ, seu vini spiritu admodum subtili, cuius grauitas est ad aquæ grauitatem proximè, vt 3 ad 4, siue in ratione subsesquitertia. Sit igitur tabula sequens, quæ primâ columnâ tam descensum, quàm ascensum corporum in aqua fontis Rongeianæ 2. pedes altâ. Secunda in subtilissimo vini spiritu eiusdem altitudinis eadem ostendit.

Tabula motus corporum grauium & leuium.

<i>In aqua communi.</i>		<i>In spiritu vini.</i>	
Ebenum 10. secundis descendit		6	descendit.
Ebur 5. descendit		4	desc.
Later 5. desc.		3.	desc.
Cera Hispanica 8. desc.		5	desc.
Chrystallus hexagona 4.		2.	desc.
Buxus 52. desc.		13	desc.
Suber ascendit, 5.		5	ascendit.
Cera 16. ascendit.		9	descendit.
Medulla Sambuci 8 vel 9. asc.		11	asc.
Aer 5. ascendit.			

Ex hac autem corporum ascendentium & descendentium proportione, quam in tubo chrystallino notauimus, vix dubito quin

multa concludi possint: quanquam & hîc à pluribus sit abstinendum conclusionibus, nisi aliunde fulciantur, ne postea sententiam reuocare cogaris.

Cæterùm in his obseruationibus, inter multa, quæ passim notatidigna sunt, id præsertim videtur admirandum, quòd cum illa corpora quæ seruiuerunt experientiæ, sphærica fuerint, cum medulla Sambucea pisi crassitudine, quæ fuit etiam aliorum corporum crassitudo, ascendat in aqua tripedali, 11 secundis; cylindrus tamen eiusdem crassitudinis, sed digitum altus, tempore 2 secundorum, vel 3 aut 4, ascendat.

Quemadmodum verò spongia exsiccata initio ascendit in aqua, quâ diutius imbuta, postmodum in eadem aqua descendit, vt vt lentissimè, ita buxus initio in ea ascendit, & postea des-

cendit; ita tamen vt post ascensum maneat aliquo tempore in æquilibrio cum aqua, quiescâtque sub aqua in quouis loco, vt mihi contigit.

Cùm autem suber & alia huiusmodi corpora tam lentè moueantur in aqua, vt vix dubites quin vbique seruent motum æqualem, facilè dices quanto tempore suber è fluuii, vel maris dato profundo redeat; & ex ascensus tempore concludes profundum; verbi gratiâ, suber ex aqua 30 sexpedas, seu pedes 180. profundâ emerget solummodo post tertiam horæ partem, si sit sphæricum; si enim cylindricum, sequaturque velocitatem cylindri medullacei, de quo superius, tempus longè minus impendet.

Aduerte porrò quædam corpora Sphærica videri citiùs descendere, cùm latiore tubi partem attrigerunt: quapropter in aliquo vase admodum amplo repeti has obseruationes foret operæpretium: cui rei lacus, seu erogatoria fontibus & aquæductibus destinata, quorum altitudo saltem tripedalis sit, aptissima sunt: si tamen temporis articulum possis agnoscere, quo fundum à quolibet descendente corpore tangetur, quod oculus non potest satis discernere, ob varias corporum descendentium refractiones, ob quas apparere solent extra loca propria. Sed neque sonus quo fundum percutiunt, in plerisque corporibus percipitur, vt constat ex ebore, in aqua, & ex cera in vini spiritu descendentibus. Nudi pedes, super quos illa ceciderint, optimi testes esse poterunt; sed æstate summâ in balneo calido, ad vitandum incommodum: quam ascensus leuiorum vix possint in istiusmodi lacubus fieri, nisi valeat obseruator manum vsque ad aquæ fundum deprimere, quâ leuiora corpora detenta permittat abire, donec superiorem aquæ superficiem attingant, Horologio interim appenso, quo singula tempora notentur.

Quid verò ex illis corporum in aqua, vini que spiritu motibus concludes? an sufficere ad motû duplò velociorem corporum descendentium, quòd mediorum grauitates sint in ratione sesquiterciâ, cùm ebum tres ferè pedes, 13 secundis, descendat in aqua, 7 verò secundis in vini spiritu?

Sed non est eadem inter aliorum corporum in vtroque illo medio descendentium proportio, licet enim ebur eandem ferè rationem obseruet, cum in aqua tripedali 11 secundis, in vini spiritu 5 secundis descendat, buxus tamen plurimum ab illa ratione distat, quippe qui 62 in aqua, 16. verò secundis in vini spiritu descendit, id est quadruplò velociùs.

Quod ad corporum ascendendum rationem attinet, medulla sambucea sphaerica, pisi magnitudine, descendit in aqua tripedali 12, in spiritu vini 14. secundis. Suber verò tam in aqua, quam in praedicto spiritu, 7. secundis: experiatur qui volet. si nimium admiretur, rationemque inuestiget cur eadem ratio non seruetur in omnibus.

Iam verò comparare possumus ascensum corporum in mercurio pedū 2, cum descensu eorundem corporū in aqua, & vini spiritu eiusdem altitudinis, cuius grauitas est ad hydrargyri grauitatem, vt 1 ad 24. Nam Ebenum, quòd in aqua, 10, & in spiritu vini 6 secundis descendit, in Mercurio 4 secundis ascendit, vt antea dictum est, in quo licet obseruationes in quibusdam differant ab istis vltimis, verbi gratiâ, quando buxus 28 secundis descendere dicitur in aqua, qui tamen in his vltimis obseruationibus, 52 secundis descendit, ne credas altervtrum esse falsum, quando quidem certum est talia fuisse experimenta, qualia narrantur: siue maius aliquod pondus ex transitu per mercurium buxus contraxerit, siue propter alias causas, quæ secundo experimento tempus auxerint: idemq; de cæteris obseruationibus, vt vt differentibus, censeo, qui visurus sis aërem, siue pisi, siue cylindri digitalis magnitudine, statim decem, aut 12, sæpius verò 8, aut 7, aut etiam 6 secundis ex aqua tripedali ascendere, siue partes aquæ statim velocius, mox tardiùs cedant; siue ob aliquas alias rationes, de quibus in obseruando cogitabis ampliùs, atque fateberis quantas difficultates motus grauium & leuium in his aut illis mediis inuoluant, & quàm sit periculosum ex vna vel altera obseruatione de reliquis iudicare.

Ex omnibus autem corporibus in mercurio, aqua & vini spiritu ascendentibus nullum animaduerti, quod suum ascensum, eo modo quo grauia in aëre descensum suum, acceleret: omnia siquidem æquabili motu videntur ascendere, licet hæc quàm illa longè velociùs ascendant, vt ex dictis cõstat: quod studiosè notandum, hinc enim fortè concludetur aliam esse causam & rationem ob quam descendunt, ab ea propter quam ascendunt; quanquam nec in iis corporibus, quæ 3, aut 4, vel plura secunda insumunt in descensu 3 aut 4 pedum, vlla potest acceleratio percipi, & motus factis æqualis appareat, semper enim æquale spatium æquali tempore pertransire videntur.

Neque dubium quin sit longè dispar causa, cum aër longè tardiùs ascendat in aqua, quàm aqua descendat in aëre, cum enim ferè 12 pedes aqua tempore secundi descendat in aëre, aër in aqua

3 solummodo pedes ascendit tempore octuplò; cùmque aër sit multò leuior subere, eodem tamen propemodum tempore ambo in eadem aqua videntur ascendere: rursusque suber in aëre, secundo minuto fere 12 pedes descendit. Alias ponderum ascendentium & descendentium in 3 prædictis mediis comparationes vnicuique permitto, si quam inde conclusionem possint ad res Physicas promouendas elicere: quod si fieri nequeat, agnoscant in Physicis, vt & in fidei rebus, nos hic per speculum & in ænigmate Apostolico etiamnum ambulare, porroque ambulaturos esse.

Antequam verò quidpiam de corporum descendentium, vel ascendentium proportione concludas, solis corporibus metallicis quæ non imbibunt aquam, vel alia media, præter hydrargyrum, cuius colorem assumunt, vtendum est, quæ debent ita excuari vt quamlibet habeant cum aqua, spiritu vini, & aliis liquoribus, quibus experiri volueris, rationem. Verbi gratiâ, fiat vas rotundum æneum, vel ferreum, aut argenteum excauatum, vndique clausum, cuius grauitas sit ad aquæ grauitatem, vt 12 ad 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 2, 1: hisque decem eiusdem materiæ corporibus experire in quolibet medio, 3 aut 4 pedes altitudinis, & accurratè notes tempora, quibus descendunt aut ascendent, tam in prædictis liquoribus quàm in aliis aquâ grauioribus, qualia sunt olea tartari, & vitrioli, de quibus ad calcem istius capituli.

Potest tamen idem corpus metallicum omnibus obseruationibus sufficere, modò fiat ob excuationem, adeo leue vt in vini spiritu possit ascendere, & noua corpora possint per foramen in cavitatem immitti, qualia sunt, aqua, hydrargyrus &c. quorum ope fieri possit grauius in ratione datâ, donec sit aquâ duplo, vel quadruplò grauius.

Est autem diligenter aduertendum quanta sit tuborum latitudo in quibus grauium descensum, & leuium, seu minùs grauium ascensum expertus fueris, ne si postea latioribus, vel angustioribus vtaris, non ampliùs eadem descensuum vel ascensuum tempora reperias. Itaque tuborum, quibus experior, latitudo, vel baseos diameter, est 4 linearum, seu triens digiti: globorum verò descendentium & ascendentium diameter est 2, aut 3 linearum.

In his autem tripedalibus aquâ plenis experior tres globulos cereos diuersæ magnitudinis, quorum vnus habet diametrum lineæ, vel dimidiæ lineæ; alii 2, vel 3 linearum, in aqua ascendere æquali tempore, nempe 34, vel 36 secundis in aqua tripedali: aliàs 28 plus minus; atque adeo non esse magnum discrimen velocitatis corpo-

rum in puteis, vel in aëre libero descendendum, quidquid aliqui causam hinc arcessant, cur homines in puteis cadentes non adeo grauiter ladantur.

Deinde tribus aliis cereis globulis, plūbi ramentis ad eam reductis grauitatem, vt cū sint æquales magnitudine, primus sit tantisper duntaxat aquā eiusdem molis grauior, & pondo sesquigrani, descendit in aqua tripedali tempore 12 secundorum: secundus duplò grauior, seu 3 granorum, tempore 6 secundorum; vltimus denique quintuplò grauior, tempore 5 secundorum; quo etiam marmor in eadem aqua descendit.

Vbi mirabile videri possit quòd dupla grauitas duplam velocitatem tribuat, & plusquam tripla grauitas, nempe 5, collata cum 1, nihil ferè velocitati addiderit, solum nempe gradum: cuius phænomeni rationem doctiores quærant.

Quod etiam in aëre contingit, adeo vt cū ratio dupla grauitatis initio mutauerit velocitatem admodum sensibilibiter, aliæ duplæ, imo & quadruplæ, & octuplæ rationes nullam ferè mutationem velocitatibus inferant, quibus spatium 50, vel centum pedum à grauibus penes illas rationes differentibus percurreuntur. Exempli gratiâ, globus buxeus, qui proximè reperitur eiusdem cum aqua grauitatis, in qua vidi eum ascendente, sed admodum lentè, priusquam imbibisset aquam, in qua ferè descendebat eadem tarditate, quā prius in eadem ascendebat, est ferè vigesies auro leuior, qui tamen, ex centum vel pluribus pedibus, æquā cum auro velocitate videtur in aëre descendere: licet in aqua tripedali, 2 secundis, quin & velocius descendat, in qua buxus descendit 52 secundis.

Deinde, si quodpiam corpus sumatur vigecuplò leuius buxo, erit illius in aëre descensus buxi descensu longè tardior, cū etiam spatium 50 pedum discrimen appareat vnus secundi, quando corpus noncuplò leuius est buxo, vt contingit suberi, quòd tribus secundis exscendit in aëre, in quo 2 secundis buxus, vt plumbum descendit: & tamen medulla sambuci, quæ vix subere triplò leuior est, 5 secunda in eodem spatio ascendendo insumit: igitur ratio tripla hîc maiorem velocitatum differentiam tribuit, quàm antea ratio vigecupla tribuerit.

Vbitursus foret operæpretium corpora metallica, quale æs, vel ferrum, excauata præparare, quæ quamlibet inter se rationem haberent; verbi gratiâ, leuius corpus esset ad globum aneum solidum, vt globus sambuceus ad globum eundem aneum solidum, vel

vel etiam ad aureum, hoc est vt 1 ad 120, vel ad 100: ne supersit vlla suspicio pororum suberis medullæ sambuceæ, &c. num fortè quibusdam aëris vncinulis à descensu impediuntur. Quod dubium soluetur, si fiat globus excavatus æneus, qui sit ad globum aureum solidem eiusdem magnitudinis, vt 1 ad 100. qualis est proximè globus subereus ad globum aureum: quod an fieri possit inuestigemus.

Globus ex subere, cuius diameter 7 linearum, & pondus 8 granorum, fiat crassior, donec illius diameter sit 7 digitorum, seu præcedente diametro duodecuplò maior: erit igitur pondo istius globi ad pondus illius vt 1728 ad 1, cum Sphæræ sint in ratione suarum diametrorum triplicata: pondus igitur globi suberei, cuius diameter 7 digitorum, erit granorum 13824, vel sesquilibræ, cum 30 granis. Numquid verò duci potest lamina ænea in tantam tenuitatem, qua fiat globus concavus, cuius diameter 7 digitorum, vt sesquilibram solummodo referat?

Certum est primò superficiem conuexam globi, cuius diameter 7, esse 154 proximè; cumque 7 intelligatur de digitis quadratis, æneæ laminæ 154 digitorum quadratorum pondus non debet esse sesquilibriâ maius.

Certum est secundò, 154 laminas, cuius vnaquæque digiti quadrati fuerit, facile satis ad illam tenuitatem reduci, vt cuiuslibet pondus sit 12 solummodo granorum; quæ in 154 ducta, nequidem 4 vncias efficiunt: cumque 4 sit subsextuplum 24, sequitur æneam excavati globi, cuius diameter pedis septunx, conuexam superficiem sextuplò, ad minimum, crassiorem esse posse laminis æneis, quibus vnciæ grana notari solent; quarum crassitudo pars est lineæ decima proximè, qualis est grani arenæ Stapulensis, cuius pondus tractatu de Ponderibus, pag. 2. definitio vigesies millesimam quadragesimam & octuagesimam partem vnus grani vnciæ.

Quapropter illius concavæ superficiæ crassitudo superabit dimidiam lineam: quanquam globis vitreis cauis, quos Encaustes fabricet, vti possis; opere siquidem encaustico tenuissimæ crustæ globi fieri solent, huic negotio aptissimi.

Præcedentia Phænomena multas suggerent circa grauium motum in aëre cogitationes, verbi gratiâ, num quemadmodum vitrum, & alia id genus corpora 5 secundis tripedale spatium in aqua percurrunt, cum eorum grauitas est tripla, vel quadrupla grauitatis aquæ, æquale spatium alia corpora triplò, vel quadruplò aëre grauiora in eo percursura sint æquali tempore.

Vbi tamen aduertas velim corpora descensura, magnitudinis

alicuius sensibilis esse oportere, quippequæ possint esse adeo exigua, vix vt vno minuto, vel vnâ horâ tripedale spatium descendere possint, etiam si, specie, millecuplò grauiora fuerint, vt experimur in minutissimo puluere ab equitatu excitato: licet enim lapides ex illis arenis coagmentati & compositi velociter descendant, cuiusque tamen arenæ grani superficies respectu grauitatis tanta est, vt ab aëre propemodum illa granula sustineantur, nubiumque instar diu persistant in aëre.

Quis autem non concludat corpus in aqua eadem velocitate descensurum, quâ lapis descendit in aëre, si fuerit aquâ millecuplò grauius, vel cùm illius grauitas erit ad aquæ grauitatem, vt lapidis grauitas ad aëris grauitatem?

Sed natura nullum corpus nobis dedit aquâ millecuplò grauius, quam videlicet ipsum aurum omnium corporum hactenus cognitorum grauissimum solummodo vigesies superat: adeo ut nostræ experientiæ à corpore leuissimo, sambuci medullâ, & auro coërceantur, inter quæ cera, vel aqua videatur esse media proportionalis; est enim ea medulla ad aquæ grauitatem vt 1 ad 20, ad minimum; vt & aquæ ad aurum proximè: vt ratio 1 ad 400 sit actiuitatis nostræ Sphæra in experiendo grauium & leuium ascensu; & excensu: quæ ratio ad eam accedit, quam Galileus inter aërem & aquam statuebat; cui tamen hac in re non assentior, alioqui medulla sambucea non adeo velociter in aëre descenderet, quod sequente ratione probari videtur.

Certum est ex dictis, medullæ sambuceæ grauitatem esse, ad minimum, ad auri grauitatem vt 1 ad 400: experiatur qui volet, sumatque medullam sambuci vtcumque viridis cylindricam, cuius altitudo sit digitorum 2, baseosque diameter, digiti, seu 3 linearum, cuius pondus 3 duntaxat vnciæ granorum reperiet, (vnde fit vt cylindruli medullæ istius aptissimi sint ad grana, granorumque fragmina, nempe semissem, trientem, quadrantem &c. notanda: quæ cùm ænea sunt, vel argentea, non solum manus, sed etiam obtutum sæpius effugiunt) cùmque cylindrus cereus æqualis magnitudine sit pondo vnus drachmæ, hoc est 72 granorum, erit quater & vigesies medullaceo grauior: addatur aurum, iuxta plures, aquâ vigesies grauius, nunquid medulla sambucea erit ad aurum grauitate, vt 1 ad 480? vel, vt minimum sumamus, à 400 ad 1? Eaq; ratione vini spiritus defœcatissimus erit proximè medius proportionalis inter medullam & aurum, inter quæ vel æs, vel argentum erit medium arithmeticum.

Quibus, ex obseruatione, positis, cum aurum in aqua descendat ad summum 12 pedes tempore 2 secundorum, debet aqua, vel cera totidem duntaxat pedes æquali tempore in aëre descendere, cum sit ad aëris, vt ad auri grauitatem, reciprocè: cum tamen nullum sit ferè discrimen ceræ, & auri 12 pedes in aëre vno secundo descendendum.

Deinde medulla sambucea esset solùm aëre vigesies, aut 24 grauior, ad quem esset vt aqua, vel spiritus vini ad aurum, quod in illis mediis vix tripedale spatium vno secundo descendit; cum tamen prædicta medulla vno secundo spatium triplò maius in aëre percurrat. Quapropter aërem multò, quàm quadragesies, aquâ leuiorem esse concludo; ausimque, iuxta proprias obseruationes, asserere aquæ grauitatem cum aërea collatam Galilæanâ triplò maiorè; hoc est aquam esse ad aërem, grauitate, vt 1200 ad 1.

Aduerte verò non esse iudicandum ex paucis obseruationibus, cum initio contingat, vt corpora longè tardiùs in aqua descendant, ob aquæ diuersas imbibitiones: quod etiam de ascensu intellige, qui tardior, ob eandem rationem, efficitur: quod minimè contingeret, si corpora nihil aquæ sorberent, cum idem semper manens idem, & necessariò agens semper idem efficere censeatur, vbi cætera fuerint æqualia.

Cum autem corporum tabulâ præcedente comprehensorum descensum & ascensum expertus fuerim in liquore, quem existimant Chymici omnium ferè grauissimum, videlicet in oleo tartari, quod non multùm superatur ab oleo vitrioli, cuius grauitas est ad aquæ grauitatem vt 8 ad 5 proximè; illudque potius elegerim, quòd sit magè perspicuum; sitque ad aquæ grauitatem vt 3 ad 2 proximè, hoc est sesquialterum: placet varias obseruationes addere, Tubi autem atque adeo liquoris istius altitudo fuit pedum 3; sed cum hïc 2 digiti satis exiguum discrimen inferant, sit altitudo tripedalis.

Cylindrulus æneus descendit ferè 2 secundis, vt & ferrum, plumbum & aurum sphæricum. Ebur sphæricum 21 secundis, cylindricum 30: quòd nempe fuerit eiusdem ferè ac tubus crassitudinis, vt & præcedens cylindrus æneus. Later 16 secundis; chrySTALLUS hexagona, & marmor 9: ferrum fossile, quod dicimus *mine de fer*, 4 secundis descendit.

Reliqua corpora, quibus sum expertus, vt sequitur ascenderunt: baxeus cylindrus 32 secundis: baxeus globus 23, sed diametro minor. Ebeninus cylindrus 48: globus ebeninus diametro

minor, 24. Cereus globulus, 13. globulus subereus, & sambucæ medullæ, 8 vel 9: sed medullaceus cylindrus 3: cylindrus ceræ Hispanicæ, 69, sed globulus minor eiusdem ceræ, 18.

Vbi videtur mirabile quòd aër, tam in mercurio, quàm in aqua oleo, & vini spiritu, hoc est in omnibus nostris mediis, eadem velocitate ascendat, neque medullacei globuli celeritatem anteuertat, cum tantopere leuitatem illius superet.

Porrò frustra leuiorem, aut grauiorẽ liquorem quæsieris, cum vix essentia roris marini, vel oleum terebinthinum leuitate vini spiritum purissimum, quali sum vsus, superet. Idemque censeo de grauioribus liquoribus, quos excepto vitrioli oleo, superat oleum tartari, nequidem exceptis aquis fortibus: hincque concludendum, in liquoribus, maximum & minimum videri, spiritum vini, & oleum tartari: quod cum ex vino prodeat, in vnum vinum has obseruationes refundere possis: quamquam si quis stannum, plumbum &c. in liquorem soluere queat, alia plura experimenta fieri possint, quæ noua suggerent.

Dum autem hæc scribo, subit & animum illa sapientis, Eccles. 8, sententia, *Quòd omnium operum Dei nullam possit homo inuenire rationem, eorum quæ sunt sub sole: & quantò plus laborauerit ad quærendum, tantò minus inuenturum, vtcumque sapientem se esse dixerit: cui succinit Apostolus I. ad Corin. 8. Si quis autem se existimat scire aliquid, nondum cognouit quemadmodum oporteat eum scire.*

Quæ licet ad mores traduci soleant, qui tamen norunt quot & quantæ sint Physicæ difficultates, vix negabit illa loca de rebus naturalibus explicari posse: non quòd Ecclesiastes neget res existere, cum potius eas supponat, vt etiam nostras obseruationes supponimus, quas non minùs veras esse scimus, quales explicauimus, quàm hanc esse manum, quâ scribo hæc, anno 1647 die S. Augustini.

Sed cur res hæc aut illa sit, quæ est causa finalis; aut quâ ratione existat, suasque operationes, vt vt nostris sensibus obnoxias, obeat, vel etiam, vt ad tropologiam accedamus, cur his mala, illis bona succedant, & id genus sexcenta, quæ pendent à Dei voluntate, si quis se scire putet, totaque vitâ summos labores in rerum istarum ineunda ratione exantlarit, verè potest affirmare, se hæctenus in speculo, & in ænigmate ambulasse.

Quæ cum meditor, & cum S. Iobo, in dies, aut momenta expecto donec veniat immutatio mea, Reflectionibus nostris finem

impono; ac cuique Lectori beatam illam patriam exopto, in qua nihil nescitur; quid enim nescient, qui scientem omnia clarissime visuri sunt? Illuc igitur nostra desideria collinent, & ardentissima vota dirigantur: omnisque spiritus laudet Dominum, ad cuius honorem omnia mea, tam præterita quam futura, eodem penitus modo quo vult ipse, relata quoque peruelim, postquam hac B. Virginis, huiusce anni 1647 natali die, cor meum 1861107945 subsiluit, nempe quolibet anno, 315389551. vt mih, iam cum Psalte dicendum super sit, Ps. 83. *Cor meum & caro mea exultauerunt in Deum vivum.*

MONITVM.

Oro lectorem ne perlegat illa 25 capita; quibus hic libellus constat, quin prius errata præli, iuxta nostram emendationem, in suo Exemplari corrigat, & integram Præfationem oculis perlustret: virgulas autem siue malè collocatas, vel absentes, aut alia puncta suppleat.

Gg ij



MENDA ante libri lectionem emendanda.

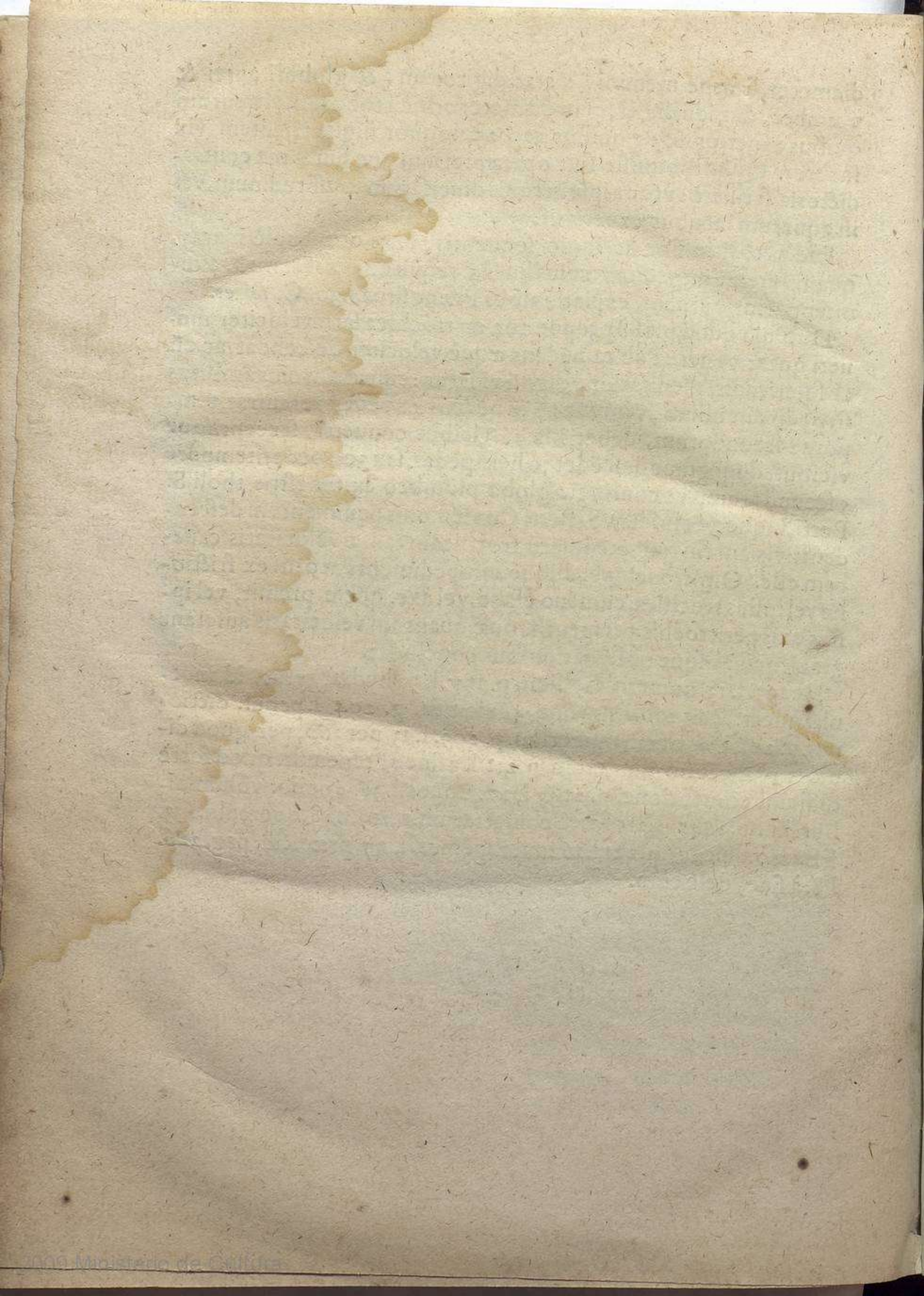
INter plurima, de quibus lectorem monendum arbitror, primum tenent locum præcipua typorum errata, quæ velim emendari, priusquam sequentes Reflexiones legantur. Itaque paginâ 64. lineâ 3. legatur editis. l. 7. grauiores l. 14. coctionem. p. 66. l. 18. ellipseos. p. 68. l. 14. & 15. numeris addatur zero. p. 69. l. 4. & 5 figuram explicantem. l. 6. à fine, putei. p. 70. l. 16. & 25. 2. Paginâ 71. lineâ 8. lege subtilissimo. pag. 72. l. 13. dissimiles autor inter se comparat l. antepen. si denos vnique grano. p. 75. l. 4. superficies. p. 77. l. 20. B C. p. 82. l. 6. possint. vniuscuiusque basis est. l. 16. p. 90. l. 9. mauis. pag. 93. l. 4. coëgeris. p. 94. l. antepen. reuocet. p. 98. l. penul lector. p. 99. l. 27. salientium atque motum supremæ superficiæ. p. 102. l. 24. cubicum. p. 104. l. 25. & 26. 2. & non 12. leucarum. p. 105. l. 12. à propos. 43. p. 106. l. 5. dele *vel figuris*. p. 114. l. vlt. æquale. p. 115. l. 6. à fine A B, dele C. p. 121. l. 9. à fine, superficies. p. 122. l. 16. extant. p. 123. l. 18. illic. p. 124. l. 3. 1645. p. 126. in elenchi linea quarta. 230. pag. 127. l. 17. pro per semetipsum, lege ipsemet. p. 29. l. 12. Monito, dele *Corollarios*. l. 23. illic. p. 130. l. 6. à fine, tamen primum. p. 133. l. 23. sexpedas percurrit p. 135. l. 4. F C. l. 8. dodrantem. p. 136. l. 7. percurri. p. 137. l. 9. à fine, Antipodarum. p. 139. l. 9. T P N L. p. 144. l. 9. T & t. p. 146. l. 9. A N. p. 153. l. 5. diuturnas, esse falsum. l. vlt. casum, non crasim. p. 159. l. 13. pro æqualibus. p. 161. l. 1. aliquid. p. 166. l. 16. quem vidi. p. 171. l. 10. & sequentibus, deest figura, quam manu facile restituas, nisi tamen suffecerit semel eam inspexisse. pa. 270. Harmoniæ. p. 174. l. 7. à fine, doctiores; & tam pro vocibus. p. 175. l. 21. legantur per omicron duo vocabula græca. l. pen. exercetur. p. 181. l. 4. 1, 4, 9. p. 182. l. 17. numero differt. l. 23. quorum primorum. l. 32. 21. quo 4. & 25, & 100. ac 121 differunt. p. 185. descendat, cum F pondus est ad E pondus vt 16 ad 13. p. 186. cum l. 30. dico plumbum 12. pedes in aqua descendere, tempore 2 secundorum, sequor meas priores obseruationes, quas pedum 3, funependulo metiebar: certum enim est globum aureum & plumbeum 12. pedes in canali coriaceo, quem 12. pedes altum fieri curaueram, aquâ pleno, tempore duorum secundorum descendisse; cum tamen eiusdē materiæ globi in tubis vitreis angustioribus pedes 3; altis aquâ plenis, etiam duo secunda videatur insumere, cum tamen vtar funependulo tripedali: sed cum 2 primis recursibus ista 2 funependula tam parum absint, ad tubi potius angustias recurrendum, quippe coriacei basis

diameter, si bene memini, 2 erat digitorum, & globuli aurei & plumbei, dimidii digiti, cum diameter orificii tuborum vitreorum quibus experior, & de quibus cap. 25. loquor digiti trientem vix superet. Quod monuisse fuit operæ pretium, ne putes me contradictoria scribere: utque ipse in tubis diuersarum crassitudinum, vel in aquarum lacubus experiaris.

Ead. p. 186. in fine & initio sequentis, lege quadruplò magis, quàm aërem, impedire, cuius lineâ 5. requirunt. p. 188. l. 18. Pœnitentiarius, qui aliàs, expiationibus Præpositus. l. 30. C, sol, ut.

Dubium quod p. 188 proponitur, an trochlea satis velociter moveri queat, ut graue ab ea pēdens æquè velociter descendat, ac dū absq; ea cadit, meditatione dignū videtur: cum enim eius ambitus sit pedis dimidium, ut graue ab ea pēdens 48 pedes percurrat, tempore 2 secundorum, debet illa 96 vicibus conuerti, sexcentisque vicibus, dum graue descēdet 50 hexapedas, seu 300 pedes, tempore 5 secundorum, ut contingit globo plumbeo ex fenestris tholi S. Petri, vsque ad eiusdem S. Petri Confessionis pauimentum descendenti: vix autem quis crediderit trochleam tantæ velocitatis capacem esse. Omitto semper aliquod impedimentum oriri ex frictione vel ipsius trochleæ cum suo clauo, vel axe, quem premit, vel ipsius axis peritrochia prementis, quæ quantum velocitatis auferant graui, quis absque obseruationibus concludat.

P. 193. l. 13. numeris Gallicis. p. 197. l. 9. hydrargyrus, id inueniri queat. pag 200. l. 9. à fine, 4. vicibus. p. 204. l. penul. dictiones. p. 205. l. 6. quem numerum. p. 209. l. 13. per 360, per quod diuides prædictum numerum. p. 211. l. à fine antepenult. quod fortè difficilius inuentione. p. 214. l. 27. nouos. l. 36. 20000. voluminibus, anno. 1645. p. 215. l. 11. Geometrarum. p. 219. l. 28. operculo. l. 33. FE. l. 40. dele 101. p. 221. l. 16. inuestigemus. l. 27. prædictâ. pag. 226. l. 8. à fine, dele cùm.



BIBLIOTECA
DEL
CONSEJO DE ESTADOS

BIBLIOTECA
DEL
OBSERVATORIO DE S. FERNANDO



Obs
Nº
Real Obs

37

MERSENNI

MATHEMATIC

Observatorio de Marina
BIBLIOTECA

Núm. 27

TOMO III

Real Observatorio de la Armada
BIBLIOTECA

00097