

OT est sinus gr. 45. cui est æqualis SQ: & hoc in eccentrico, cuius radius ponitur esse 100,000. Linea PS est sinus grad. 60. in circello, cuius radius ponatur esse 10,000. Linea QA, cui est æqualis RB est antisinus arcus HO in eccentrico: Linea AB (cui est æqualis QR) est eccentricitas. Ergo in Rectangulo PRBB costæ sunt notæ: (lineam enim PR constituunt linea PS, linea SQ, & linea QR, quas exposuimus: Ergo angulum RBP ignorare non possumus: nam sicut RB ad RP, ita sinus totus ad Tangentem anguli RBP.

NOTA.

Multas Quæstiones Astronomicas solvimus, & qua potuimus facilitate, & claritate, & ne hæc pagina vacet, addam unam Epistolam, in qua Quæstio quædam Astrologica, quæ frequenter Viris doctis proponitur, ad multorum solamen deciditur. Lege, & Vale.

ISBELLÆ AVRELIAE

Illustrissimæ Virgini, Poetriæ Eruditissimæ, Philosophæ Ingeniosissimæ, &c.

Examinat, An nullus Cometa sit innocens? an omnes, casus infelices portendant?



E angunt curæ Cœlestes (Isabella Ingeniosissima) & te reddit sollicitam Stella hæc horrida, quæ sub Decembris finem in cœlo affulget. Non miror te ex Parnasso ad Atlantem transire, nam sunt montes cognati, & Vrania, quæ in illo versus condit, in hoc Syderum facies depingit. Quid portendat, interrogas, & Prolomæi verbis præoccupata inclamas, Nullum Comeram à mortalibus impund visum. Parcius obsecro: dedecet enim Illustrissimam Virginem, quæ supra vulgus sapit, cum vulgo loqui, infra vulgus sentire. Nil omnino ominosum hæc Stella portendit: interim aliquid significat, quod statim edisseram.

Nihil portendit; inquam: nam multa sæpe infortunia Mortales sine Cometa patimur, & cum Cometa sæpe successus experimur secundos. Accedit Physicorum, nec non Ethicorum authoritas: nam nullam esse rem omnino malam illi statuunt, quoniã malicia consistit formaliter in privatione, quæ sine subiecto reperiri non queat: quam ob rem, si omnis privatio accidit rei, omnis inest bonitati malicia. Hi verò illa mala nuncupant, quæ nociva: & quia nihil est in Politica exitiosum, aut pernitiosum omnibus, omnes fortunæ casus sub luce ambigua collocant, ut hinc conspecti, mali censerentur possint; boni, inde, debeant. Vnde oportunè, & scitè Hispanus clamitat.

No ay bien, sin ageno daño,
Ni mal, sin provecho ageno.

Non asentiris: nam Regum mortes, exercituum clades, & pestiferos morbos Cometæ universi prædicunt. Sed falleris: quoniam, si Historias legimus, sæpè Cometæ affulsit; nec tamen semper Reges rapuit, nec exercitus fudit, nec pestifera lue Orbem infecit. Sed esto, significet ista, An ideò ominosus dicetur? Regum interdum mors est Reipublicæ vita; unde olim pressi, aut fortè oppressi à Petro, quem vocarunt Crudelem, inculcabant Hispani,

Si el Rey no muere,
El Reyno muere.

Sed & Reges Optimi aliquando cum multorum utilitate devivunt. Trajanus, Diocletianus, & alii similes fuerunt Ethnicis optimi, Christianis pessimi: & Princeps, qui suis vassallis utilis, à vicinis timetur; & si mori contingeret, dum suis lachrymis Poloni Regi bellicoso parentant, Tartari Cosaci, Moscovitæ, & alii Septentrionales populi, profusi in gaudia, inter tubas, & tympana, *Vn enim nos*, vociferantur. Sed neque ex corde post Regis, etiam Optimi, excessum, omnes subditi lugent. Creatur novus Rex, qui sicut Sol oriens nubes in occasum propellit, ut inaugurationis, & coronationis solennitas memoriam Solis occidentis sepeliat, affinium, & cognatorum bono, qui non fuissent promoti, nisi Princeps antecessor vixisset.

Ad exercituum clades transeo. Turcarum, Persarumque copiæ numerosæ confluunt. Excidium, clademque novum Sydus portendit: sed cuius? Si debebuntur Turcæ, Cometa Persis felicissima adnunciat: & si rumpentur Persæ, victoriam indispiscuntur Turcæ, & dicent illorum triumphum gloriamque cœlitus significari.

Saltem, ais, pestifera lues nulli potest esse proficua. Sed cares experientia, Illustrissima Virgo; nam ad Pompejum versus in Romano Theatro occlamavit Comædus, *Et Te infortunis nostris es felix*. Et Posteri ex illo addidimus, quòd etiamnum multi alienis sunt infortunis felices, & multi alienis jacturis ditescunt. Pestis Civitatem afflixerit, plures extinxerit, manserit tantummodò decima civium pars: sic discuro. Erat opulenta ista gens; possidebat thesauros, domos, campos, agros, veneta, montes, sylvas, &c. Abjערunt absumpti peste cives, reliquerunt hæc omnia, & quæ possidebantur à plurimis, ad paucos transeunt. Ergo isti pauci pesti, agent gratias, quæ illos ditavit: adsurgent, & adplaudent Cometæ, qui invexit morbos, sine quibus mendicare debuissent.

Hæc de Cometis universis sint dicta: ad hunc, quo impresentiarum Olympus illustratur, subvenio.

Est Stella pulcherrima, & à Virgine nata per Libram in Scorpion tendens, cœlitus concionatur, & suo exemplo docet mortales Virgines (ipsa est etiam mortalis) qualiter procedere debeant. Si per plateas Civitatis discuro, nulla est fenestra, nullus angulus, ubi illæ non coruscant, & consistunt. Dixit olim Ovidius,

Quot Cœlum Stellæ, tot habet tua Roma puellas, &c.
Vadunt spectatum; vadunt, spectentur ut ipsæ, &c.

Ergo non ero nimius, si puellas cum hæc Stella mysteriosa componam.

Nata fuit hæc Stella: & licet in infantia, (primis ab ortu diebus) se videri permiserit; adulta se negat oculis, & clausa nubibus, & ab omni observatione subtracta, non loquitur telluri, sed cœlo. Supervenerunt anni instantis anticipia, & quando, ut se videri sineret, postulabat solennitatis peplo nubium obtecta, ut Tibi cœlitus Panegyricum accinat, & multis aliis, qui Tibi dissimiles, Satyræ immo net, tanquam per cancellos illuxit. Hanc novam Stellam Tæmulari videris: nam Monialium clausuram, magna Tæmularum Parentum gloria, & Populi ædificatione eximia observas; soli Deo, & mortuis (hoc est, mortuorum libris) nota, agis Cœlestem vitam; & elegantia morum, etiam in Musæo latens, cum manifesto Ingenuarum Adolescentium fructu, concionaris quotidie. Perge vacare Deo, Musis adesse, & cum Stellam hanc mortalem, & citò mortuam suspicis, mortem cogita, & illam omnibus Scientiarum anteferas, per quam Vitam immortalem adquires. Sed quam Scientiam? Edico.

La Ciencia califenda

Es, que el Hombre en Gracia acabe:

Porque al fin de la jornada,

Aquel, que se salva, sabe,

Que el otro no sabe nada.

In hac Scientia, ut hucusque feliciter fecisti, profice: & vive felicibus annis.

SYN-

SYNTAGMA

OCTAVVM.

ΔΙΑΒΗΤΗΣ.

HOCEST,

CIRCINVS

MATHEMATICVS.

Univerfas Quæstiones, & Difficultates Arithmeticas, Geometricas, Trigonometricas, Cosmographicas, Astronomicas, &c. mechanicè resolvens per Circinum.

Est Organum plurimis necessarium, nam Logistas à difficilium Supputationum tædio liberat; & si satis sit longum, Astronomicam præcisionem, quæ intra minutum cadit, exactissimè attingit.

LE-

LECTURO.



DVO occurrunt in Psalmo 118. Testimonia, qua licet in primariâ, & à Prophetâ intentâ significatione, sensum Hyperphysicum, & sublimem exhibeant, non incongruè poterunt Mathematicè exponi. Alterum est, Manus tuæ fecerunt me, & plasmaverunt me: quod Psalter ex Patriarchâ Iobo cap. 10. b. 8. desumpsit: Alterum, Anima mea in manibus meis semper. Et in priori Manus collocantur in Mente; & Mens in posteriori collocatur in Manibus.

Omnes sanè Delineationes, quæ à Geometriâ Speculativâ figurantur, sunt Entia in Animâ: quæ enim describuntur in Chartâ, non sunt illa, quibus Demonstratio subsistit; sed sunt quadam Virtualia Schemata, in quibus non sunt lineæ, quæ dicuntur, prudentum autem Geometrarum aestimatione ita se habent, ac si quantæ dicuntur, essent. Quando enim, v. gr. Lansbergius Theoricam Lunarem describit, jubetque, ut quarum partium Eccentrici Radius habet 100,000. maxima Eccentricitas 13,340. minima 8,600. semidiameter circelli, quem centrum Deferentis describit, partes 2,370. & Radius Librationis 7,000. complectantur: non agit de Figurâ, quam circino in Tabellâ delineat, sed de illâ, quam intellectu concipit: in illâ enim, quam penicillo, aut stylo depinxit, has non reperiri proportionem, indubitatum est. Interim Schema Lunaris Theoricæ, quod mente Lansbergius construxit, potest suo Authori dicere, Manus tuæ (videlicet, intellectuales) fecerunt me, & plasmaverunt me totum in circuitu: quoniam illæ Ideæ, quæ semitas Planetis præscribunt, ab Speculativo Geometrâ non manu formantur corporè, sed spirituali, hoc est, cogitatione in Tabulâ mentis secundum magnitudines, & proportionem debitas configurantur.

At oppositam viam in Geometriâ Practicâ: inquit enim: Anima mea (ratio, proportio, & ipsamet idea, quæ mente ab Speculativa concipiuntur) in manibus meis semper: hoc est, à me manibus exprimuntur, videlicet, ut qui Mihi operam navant Mathematici, non inferant mente Consequentiâ; sed illas videant oculis, & palpent manibus in Organis ipsis, quæ elimo.

Ergo, Ingeniose Lector, quem primo Tomo notionibus Speculativis instruximus, & exornavimus, quem etiam Practicis, quantum Geographiæ, & Hydrographiæ, & aliæ cognatæ Scientiæ exigebant, offudimus, Syntagma hoc attentâ meditatione prosequere, ut, qui hucusque Manus habere videbaris in Animâ, Animam jam in Manibus habere dicaris, & illis palpare Demonstrationum Conclusiones, quas olim magno Numerorum, atque Linearum apparatu, solâ mente deduxeras.

Procemium.

PROOEMIUM.

Artes Speculativa esse solent jejuna, & steriles, sed Practicæ Artifices nutriunt. His confidebatur plus quàm fortunis, & Fortuna Nero. Aliquot vocum Cynica deformatio. Quanti Ingeniarii fiant? Quid sit Mathesis Practicæ. Eiusdem in Docentis, & Vientis Divisio. Debet Praxeos Leges cognoscere, non autem Fundamenta Practicæ: & ideò non debet discurrere à simili. D. Franciscus de Guadalupe in Quadraturâ Circuli allucinatur. Ut sit solus optare potius, quàm sperare audeamus.

Num. I.

Δ ΑΝΗ ΕΤΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΤΕΧΝΗ, dicebat Laureæ Candidatis antiquitas, non enim Artes à Fortunis dependent: illæ enim fluunt, & refluunt: & istæ in perpetuum stant.

Vivitur ingenio: cetera mortis erunt. & ideò Fortunam Veteres superposuere Globi Mercurium Tesseræ: & meritò, quoniam in Sphærâ Fortuna, Cubo sic insidet Hermes: in Artibus hic prodest, Casibus illa præest. Adversus vim Fortuna est Ars facta: sed Artis Cum Fortuna mala est, sæpe requirit opem. Discite bonas Artes igitur studiosa Iuventus: Ipsa nam certa commoda Sortis habent. Hodie est terra labii unius, & sermonum eorum: Viri enim docti Scientias Fortunis præferunt: at olim contentiosè id ipsum edificabatur. Succlamabat Ovidius.

Discite bonas Artes (moneo) Romana Iuventus. Ridebatur autem ab Horatio inculcante, O Cives, Cives: quærenda pecunia primū est, Virtus post nummos.

Effetque Artis eximie satisfacere utrique, aperireque viam, quæ homines per Virtutem ad Opes, & per Opes ad Virtutem conduceret. Sunt profectò multæ Scientiæ steriles, quæ possent vocari jejunæ; suos enim studiosos non alunt. Sunt tamen aliæ, quas vetus Axioma concernit,

ΤΕΧΝΑΙ ΑΡΕΤΗ ΚΑΙ ΠΑΟΥΤΟΣ ΟΥΒΑΕΙ. Artium, & Virtus, & Divitiæ sunt comites. Quæ solæ homini in omni infortunio sufficiunt. Id esse verissimum sciebat Nero: nam

cum ab Astrologis audivisset, futurum esse, ut detruderetur Imperio; reposuit illud Dimetrum.

ΤΟ ΤΕΧΝΙΟΝ ΠΑΡΑ ΓΗ ΟΥΤΡΕΦΕΙ. Artem, vel minimam nunc locus omnis alit. & quia profecerat in bonis literis, ideò non morabatur inclementiam Fortunæ; apud omnes gentes haberi in pretio viros eruditos supponens. Suetonius in eius vitâ.

Et quidem inter Artes, quæ hodie meritò liberales dicuntur, quoniam illas edocti, semper habent, unde liberos alant, primum obtinet locum GEOMETRIA PRACTICA: cui applaudebat Diogenes, tametsi more Cynico Artibus, & Scientiis adlatrabat. Erat ex eorum numero,

Qui didicere minus, quàm potuerunt loqui. & ideò voces alterando, Artium, & Scientiarum Antistites, quasi balbutiendo, mordebat. Exercitationem Academicam, quam Plato vocabat ΔΙΑΤΡΙΒΗΝ, esse dicebat ΚΑΤΑΤΡΙΒΗΝ, contritionem: quoniam in formalitatum examine, nulli usui pro futuro, terebatur tempus, & discipulorum capita, conterebantur. Simili elementorum parallaxi ΠΕΡΙΠΑΤΟΝ vocabat ΠΡΙΒΑΤΟΝ, ovem: quoniam Peripaterici, Pythoreorum scandalo veriùs, quàm exemplo, Magistrum, ut oves sequuntur, ΑΥΤΟ ΟΥΒΑ Ουβαντες; ipsis enim sufficit sic docere Aristotelem, non enim examinant, an doceat bene. Sed, nec pepercit Speculativæ Geometriæ; nam Euclidis ΚΥΟΛΗΝ, quam posset ΚΟΡΗΝ, pupillam oculi, appellare: (tanti enim sic-

fiabat, ut hoc mereretur elogium) vocabat
 ΧΟΑΗΝ, *fastidium, nauseam*, quod ad
 nauseam ibi demonstrantur Positiones, bo-
 no publico non servitura. Laërtius *libr. 6.*
cap. 1. & alii. Ergo ex eodem capite, ex quo
 in Speculativam stomachabatur Diogenes,
 fuit applausurus Practicæ, quæ publico, &
 privato bono inservit: tutatur provincias, &
 regna: & alumnos suos divitiis oppluit, cor-
 nu tam liberali, ut nemo sit, qui quatuor li-
 neas sciat producere, & non possit in sago,
 & rogâ stipendia opulenta mereri. Summi
 Exercituum Principes à Militaribus Archite-
 ctis (vulgò *Ingeniarii* nominatur) dependent:
 ipsos ubique honorant, & muneribus donant,
 etiam quando tenues thesauri venæ, militum
 siti extinguendæ minimè viderentur suffice-
 re. Vitruvii, qui in Urbibus palatia erigunt,
 impendio alieno gloriam indipiscuntur: in
 lapidibus enim eleganter politis, non tam
 potentia Principis, quàm ingenium Archi-
 tecti relucet. Plinius *libr. 36. cap. 13.* de laby-
 rinthæis molibus differens, *vesanam Regum*
fuisse dementia scribit, quasi videretur gloria
impedio nemini profuturo; & fatigasse præ-
terea totius provincia vires, cum tamen laus
major Artificis esset. Si Geometrica in Cœ-
 lum Praxis audet, consecratur Urania, &
 ASTRONOMIA dicitur, ejusque Profes-
 sores tanti fiunt, ut sit prodigæ similis, quâ
 honorantur à Regibus, & Imperatoribus;
 Munificentia. Laudet Matthiam Gassendus,
 quod Ioannis Regiomontani Ephemeridas
 animo tam clementi susceperit, ut octingen-
 tis aureis Hungaricis eundem donaverit,
 ego interim celebrabo Rudolphum, qui Ty-
 chonem evocavit ex Daniâ, & Benatecæ præ-
 fecit, quæ hodie divisa duas Toparchias con-
 stituit, quarum alterutra centum millibus au-
 reis taxatur. Plura dicturus eram: sed, ne
 MATHESIOS PRACTICAE æstimatio-
 nem imminuam, minora fortassis recensendo,
 alias prærogativas hujus Scientiæ alto silen-
 tio celebrabo.

Venio igitur ad definitionem. *Mathesis*
Practica est, quæ Circulos mente conceptos, Cir-
cino exprimit, & mente conceptas lineas, manu
ducit, & oculari evidentiâ demonstrat, quæ per
consequentias Meditatio concluderat: quam ob
rem Demonstrationes, quæ à Geometrà Spe-
culativo intelligebantur, à Practico palpan-
tur manibus, oculis conspiciuntur.

In Docentem, & Vientem opportunè
 viditur. Illa leges, & Regulas Circino,
 Lineali præscribit: hæc illis utitur, & exercet
 mechanicè.

Porro Docens non debet ab Speculativo
 distingui: nisi enim fundamenta bene pen-
 tres, leges infallibiles ferre non poteris: ac
 semel sint scientificè latæ, erit immunis ab er-
 rore, qui illas exactè exerceat, etsi illarum
 fundamenta non sciat. Pono exemplum. In-
 betur tibi, ut 8,796. à 54,321. excidas; Sic
 procedis.

d c b a
 54,321. E
 8,796. F
 45 525. G

Scribis numerum majorem in E, & subscri-
 bis minorem in F: non tamen ita characteres
 cooptas, ut primus primo (nempe 5. ipsi 8.)
 sed, ut ultimus ultimo (nempe, 1. ipsi 6. co-
 hæreat) Sed cur? primò. Postea dicitis: 6. ab-
 lata ex 11, relinquunt 5: & 10. ex 12. relin-
 quunt 2: & 8 ex 13 relinquunt 5: & 9 ex 14
 relinquunt 5: & tandem 1. ex 5. relinquunt
 4. Sed cur? secundò.

Respondeo, Arithmeticum, qui has duas
 leges tulit, fuisse Virum doctissimum, &
 quando illas præscripsit, rem doctissimè con-
 siderasse. Iussit, primò, ut à fine inciperet
 numeros characteres scribere, ut un-
 tates simul caderent perpendiculariter in e-
 dem lineâ: decades simul in alterâ, &c. quod
 non contingeret, si inciperemus ab initio.
 Iussit secundò, ut quando numerus inferior
 in columnâ a est superiori major, adderetur
 10. superiori, ut posset fieri abstractio. Et, ut
 æquatio fieret, siquidem ipsi E superiori me-
 ro (Hispanice *a la superior partida*) addita de-
 cem fuerant, debebant addi alia decem infe-
 riori numero F; & idè in columnâ b, non
 dicimus: 9 ex 12: sed 10 ex 12. At instabat
 hic non adduntur decem, sed unum. Re-
 spondeo, decem in columnâ a, & unum in
 item decem in b: & unum in c: item 10 in
 & unum in d, æqualia esse: idem enim est una
 decas, in b, quam decem unitates in a: &
 idem est una centuria, in c, quàm decem de-
 cades, in b, &c.

Addo Arithmeticum, qui has leges exerce-
 ret, illas scire debere, & illas exactè obser-
 vare.

Verum enim verò, si fortè nesciat, cur
 hæc sint? nulli erit errandi periculo obno-
 xius, modò se contineat in præceptis, & ex
 illis Corollaria non inferat. Nisi enim Prin-
 cipia, ex quibus leges natæ sint, percipiat,
 quas Consequentias inferre possint, aut non
 possint, necessariò ignorare debebit.

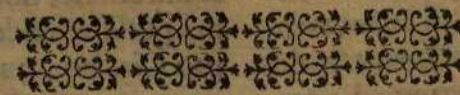
Num. II. Lam. 32. Figur. I.

Hinc oriuntur gravissimi Practicorum er-
 rores, deducuntur Consequentias à simili-
 tudine, cum non penetrent fundamentum Axio-
 matum, nesciunt, in quânam re similitudo de-
 beat quæri. Audiunt. Si linea hæc recta per-
 currit 10. palmos, linea duplò major, percurrat
 necessariò 20. & putant se à rationis paritate,
 aut etiam identitate geometricari, cum infan-
 tiant, & addunt. Si peripheria hæc compre-
 hendit in areâ 10. palmos: peripheria duplò ma-
 jor 20. comprehendet. Turbavit multos D. Frã-
 ciscus Guadalupius, qui sub annum 1630.
 Madriti Quadraturam Circuli se invenisse ja-
 ctabat. Erat vir ingeniosus, & in praxi versa-
 tus: unde ego fluctuabam inter spem, timo-
 remque, neque id esse verum, aut falsum, au-
 debam determinatè credere, vel decredere.
 Quod pollicebatur, videbatur possibile, tam
 ex parte rei promissæ, quam etiam ex parte
 promittentis: esse Circuli Quadraturam pos-
 sibilem asserunt multi: & viro ingenioso om-
 nia patent: at obstabat scrupulus, nam Qua-
 dratura Circuli à contemplatione dependet,
 non à praxi, quo puncti mustitabant inter-
 dum, Parturiunt montes, nascitur parvulus
 mas. Prodiit tandem circuli Quadratura, de-
 monstratura manifestè, præcipitari Practicos,
 si audefcant ex Regulis consequentias infer-
 re. Illam subijcio.

Describatur Quadratum BCED, & per cen-
 trum a ductis parallelis in quatuor partes di-
 vidatur. Ducantur diametri IF, FG, GH, HI,
 quæ has ipsas quatuor partes interfecent. Ergo
 describitur Circulus, qui Quadrato FGVHIF,
 æqualis. Is sic habetur. Centro E, & radio
 EG, vel EH, ducatur arcus GSH, qui erit
 æqualis arcui GXH. Tunc sic. Ut Ellipsis con-
 vertatur in Circulum, media proportionalis in-

ter majorem, & minorem semidiametrum de-
 bet sumi pro Radio, Ergo Ellipsis GSHXG, in
 quâ major semidiameter est ΔG, minor verò
 ΔS exæquabit Circulum, cujus Radius inter
 SΔ, & ΔG, fuerit medius. Sed linea ΔI est
 media: Ergo Circulus, cujus semidiameter sit
 ΔI, & Ellipsis prædicta, erunt æquales. Li-
 nearum ΔI esse mediam inter ΔG, & ΔS de-
 monstratur. Centro Δ, & radio ΔS ducatur
 arcus ST. Ergo ΔT, & ΔS, erunt æquales.
 Tunc linea TG bifariam dividatur in V, &
 centro V, & radio VT, ducatur semicirculus TIG.
 Ergo linea ΔI est media inter ΔG, & ΔT.
 Ergo Circulus, qui formetur super Radium ΔI,
 erit dicta Ellipsi æqualis. Hoc est, duabus He-
 miellipsibus: at Hemiellipses, quibus Circulus
 IFGXH, superat Quadratum HΔGFH, sunt
 quatuor, (videlicet, HXGH, HÆIH, IKFI,
 F&GF.) Ergo Circulus ille, qui continebat
 duas, ut contineat omnes quatuor, duplicari
 debet. Nempe, hoc modo. Centro Δ, & ra-
 dio ΔI, ducatur arcus IZ. Ergo linea ΔZ,
 & ΔI, sunt æquales. Ergo Circuli, qui super
 has lineas fiant, simul sumpti, Circulum, qui
 fiat super hypotensam ZI exæquabunt. Ergo
 tota diameter Circuli erit ZΔ. Tandem ab F
 ducatur linea FK, quæ sit æqualis ZΔ, & à K
 in H. Ergo circuli (ille, cujus diameter est FK,
 & cujus diameter est KH) simul sumpti, sunt
 æquales Circulo, cujus diameter est HF. Sed ille
 (cujus diameter est FK) est æqualis quatuor
 Hemiellipsibus prædictis. Superest ergo, ut Cir-
 culus hic (cujus diameter est KH) sit æqualis
 Quadrato HΔGFH. Quod erat demon-
 strandum.

Porro, omnia præter unicum bene fluunt:
 detur enim figuram GSHXG, Ellipsim esse,
 & Circulus quadratus est. At illa figura,
 ut sit Ellipsi simillima, & fortè Ellipsis no-
 minetur à Practicis, vera Ellipsis non est, &
 idè D. Guadalupius in arenâ arcem maxi-
 mam ædificavit. Deus det, ut unicus fuerit
 Guadalupius, & non etiamnum aliquem ha-
 beat Practicum, sicut audaciæ, sic etiam al-
 lucinationis hæredem.



ARTICVLVS I.

De Instrumentis communibus, quibus Mathematici Practici utuntur.

Manus non potest mentem sequi; adeoque, nec Geometricas demonstrationes exhibere præcisè. Est difficillima, & unius perfecti Instrumenti eliminatio: est difficillimus perfectus usus.

Num. III.



Majora Organa in Tomo Astronomico delineaturus, minorum, quibus Mathematici Practici carere non debet, fabricam, & usum præmitto: & licet multa

elimare possem, proponam nobiliora, quibus difficillimas quaestiones expediam, quæ non-nisi magno numerorum apparatu à Speculativis Arithmeticis, & Geometris dissolvi possunt. Brevitati claritatem connectam, nec sequar eorum superstitionem, qui mechanicè tractare audent, quæ mechanicè resolvi nequeunt. Sumo ergo calamum, ut Lineale, Circinumq; depingam.

Scripterunt de his Mathematicis Instrumentis nonnulli, quos sua laus manet: nam ipsi illa descripserunt, & delinearunt modo suo; quod tamen, ut ego eadem modo meo depingam, impedire non potest. Queritur claritas, & facilitas, quas fortè non reperias in aliis.

Moneo interim, Lectorem meum, qui Instrumenta curiosa comparate voluerit, non esse huic ministerio sufficientes, aut fabros, qui seras elimant; aut Sculptores, qui figuras, & imagines cælant. Instrumenti eliminatio fortè poterit Automato, seu Horologiaro concredi: at, ut numeri, & lineæ Instrumento insculpantur, impendendus est Artifex, qui simul Mathematicus sit: qui enim non didicerunt in linearum divisione exactam, præcisionem exprimere, quàm sit necessaria hæc præcisio, aut non apprehendunt, aut representare non sciunt: unde, si Instrumentum in peccato originali formetur, actuales in usu culpæ vitari non poterunt. Vt propriis viderent omnes oculis, quantæ difficul-

tatis sit, vel unicam Euclidis demonstrationem exhibere mechanicè, Lovanii anno 1632. mihi P. Ignatius Der-kennis S.I. Sacre Theologiæ Professor, & Matheseos peritissimus aliquando insinuavit: & Ego postea multis Mathematicis, Pictoribus, artis Sculptoribus, &c. hoc Paradoxum sub præcio concertationis proposui.

Lamin. 32. Figur. 2.

Circino Circulus non potest dividi in sex partes æquales. Sanè Sexangulum Circulo inscriptum habere latera radio Circuli æqualia demonstratur clarissimè; unde, qui Circulum in sex velit partes dividere, si inter Circini pedes (Hispanice *puntas*) semidiametrum summat, habebit sextantem, quem quaerit. At, quando ad Mechanicam operationem venit, multa se insinuant, quæ illam perturbant, & impediunt. Fortè charta, membrana, lapis, tabula, vel lamina, &c. ubi Circulus est describendus, non est exactè planus: fortè brachia Circini motu tantisper aperiuntur; aut, si ne aperiuntur, coneris, fortè premuntur: ut ut eundem angulum invariantum retineant, fortè illa sunt alicui vibrationi obnoxia: fortè manus ipsiusmet operantis non est firma: & denique, fortè, dum charta pungitur, punctus obliquus, profundiusque penetrant, & distantia alteratur; nam in Circino lineam, quæ in superficie chartæ, aut laminæ sit, lineam, quæ infra superficiem consideratur, minorem esse, certum est. Ecce, ut vides, tam multa occurrunt, aut concurrunt, ut sine longâ experientia, & exitio labore, ad delineationem perfectam perveniri non possit. Sanè cum magnâ Mathematicorum admiratione, non pauci homines, qui se omnia posse confidebant, & supponebant, summo Circino, quem maluerunt (exhibebantur enim variis, & diversarum magnitudinum) in plano, quod maluerunt (nam etiam exhibeban-

LINEALE.

Num. IV.



Nomen habet ab usu: est enim Instrumentum ad rectas lineas ducendas aptum. Ab Hispanis dicitur *Regla*, à Belgis *Regel barte*, & à Bohemis *Linial*. A Festo *Amuffis*, & à Ptolemæo, qui Græcè scripsit, solet vocari *KANON*.

Ab hoc Instrumento initium sumo; id enim naturæ, & doctrinæ ordo postulare videtur: naturæ, quia lineæ superficibus, & hæc corporibus priores sunt: doctrinæ, quia Schola præcipit, ut à facilioribus initium deducamus: & quæ lineas concernunt, clariora omnibus sunt, quàm quæ de areis, & solidis à Mathematicis edisseruntur.

Est ergo Lineale, quod impræsentiarum, elimamus, lamina cujuscunque materiæ, producta in longum, ut lineas rectas possis ducere. Est Instrumentum notissimum, & communissimum, in cujus eliminatione, aut descriptione, non est, cur immoremur, nam universis nota non debemus commentariis uberioribus dilucidare. Vide, quæ diximus in *Geometr. num. 108.* ubi hoc Instrumentum formavimus, & an esset bene formatum, diversis viis examinavimus.

Filum, quod à claviculo pendet, & pondere deorsum trahitur, recta linea est; quæ, si produceretur, ad centrum Telluris veniret. Et hæc linea, vel filum poterit loco optimi Linealis adsumi. Nec audienda tibi est Alexandri Calignoni Opinio; nullâ enim Observatione fulcitur, sed merâ succollatur Opinantis audaciâ, quæ ex præjudiciis desumptis ex Cartesio discurret. Hanc Calignoni Opinionem (nec enim meretur *Opinionis* vocabulum) exornat Commentario erudito Gassendus in Epistola ad Naudæum Postscripto, *De observatâ geminâ in singulos dies (asius maris insiar) perpendicularum reciprocatone*: quod apud ipsum tom. 4. pag. 520. & apud me superius tom. 1. in *Centrosopia*, Epist. 3. pag. 422. b. explicatum, & pag. 425. b. refutatum invenies: & in *Hydrog. arit. 8.* pag. 546. b. habes curiosam Digressionem, *De eorundem perpendicularum inconstantiâ*, in quâ ostendimus, non eam ab Observatione, sed à Cartesianâ æstuum maris Theoricâ desumptam fuisse. Vnde, sic argumentari liceat. Si Cartesianæ

de accessu, & recessu maris, Hypothesis esset vera, essent perpendiculara inconstantia, & similem reciprocationem passerentur. At non illam patiuntur, sed in idem punctum semper incidunt. Non est igitur vera illa Cartesii Hypothesis. Majorem admittent rotundè omnes Peripatetici, qui ex libr. de Cæl. libr. 2. cap. 14. Textum manifestum produciunt: ait enim Aristoteles ΠΕΡΕΤΑΙ, &c. Feruntur (gravia) ad Terræ medium, sed per accidens: quâ ratione scilicet, centrum, seu medium habet in Univerſi medio. Sed Cartesii de fluxu, & refluxu maris Theorica Tellurem ab Univerſi centro huc, illuc elocat. Ergo Perpendiculara, si ad Univerſi, & non ad Terræ centrum tenderent, cum Terræ vacillatione vacillarent. At eandem Majorem doctissimè negaret Gassendus, cujus sententia, Feruntur gravia ad Terræ medium per se; & per accidens ad Univerſi medium; quia Terra est in Univerſi medio: unde, si elocaretur illa, & aliò ferretur, adhuc perpendiculara tenderent ad centrum Terræ. Ita ille sentit in Physic. sect. 1. libr. 5. cap. 2. pag. 346. Vide, quæ diximus in Centrosopia, Epist. 6. not. 4. pag. 454. a. Ergo Observatio, si esset vera, duo probaret, nimirum, Gravia ad Univerſi, non autem ad Terræ centrum tendere, & hanc locum mutare: at ex ejus falsitate, si Hypothesis Cartesii esset vera, probaretur, Gravia ad Terræ, & non ad Univerſi centrum tendere. Vnde ex Pendulorum constantiâ, si nil aliud addatur, nullo modo probari potest Terræ quies. Hoc filum perpendicularare, est prima, & securissima Astronomorum Regula, & primum eorundem Instrumentum: illud enim, si auferas, nullum Organum poterit debito modo collocari.

Filum, hinc inde ab arcu tractum, est linea recta. Hoc unico Instrumento multa Mœstlinus præstitit: & Novæ Stellæ locum, anno 1572. tam propè veritatem determinavit, ut admiraretur Tycho, & ad imitationem alios excitet. Vide, quæ diximus in Trigonometr. Astronom. art. 5. pag. 1116. b. nu. 137. Multa etiam eodem præstitit Florentius Langrenus, cujus, si cederentur Observationes, multum possent Astronomicæ Scholæ proficere. Praxis est duplex.

Vel enim quærentur quatuor Stellæ, quæ lineis ab unâ ad alteram deductis Planetam, aut Sydus novum tangant, ut in Laminâ 27. Fig. 37. conspicitur: nam, si Stella, de cujus

loco disputatur, sit in ω, ab Stellâ E ad O, & ab H ad r possunt lineæ deduci: & si sit in K, ab F in H, & ab E in G poterunt trahi. Hæc Observatio nulli est errori obnoxia, si inveniatur Stellæ quatuor, à quibus tractæ lineæ Planetam, aut novum Sydus exactè fecerint: at, quia rarò hæc comparent, sæpe hæc Observatio à vero deviat, & hinc nascitur errorculus, quem Mœstlinus admittit. At tunc est correctio locus, si Observator adnotet, quantum Sydus ab alterutrâ lineâ removebatur. Nam, si exempli gratiâ, Sydus, cujus quæritur, locus sit a, tunc debet Astronomus scribere, Duxi lineam EG, & per 2' manebat Sydus supra lineam: postea duxi lineam HF, & per 1' manebat infra lineam. Et hæc deviationis consideratio posset etiam mechanicè in Tabellâ conducere (si non multum Stellæ destitissent) ut verus locus designaretur.

Num. V. Lamin. 32. Fig. 3.

Vel etiam considerantur duæ Stellæ (& quò proximiores erit melius) & transitus Planetæ inter illas notatur: & si distantiam ab alterutrâ determinetur, erit resolutio secunda etiam mechanicè. Pono exemplum in Martis transitu inter Leonis, Cor, & Cervicem à Keplero prædicto: eum enim tom. 4. pag. 506. b. describit Gassendus his verbis.

Nosti Keplerum adnotasse ad calcem mæstlini hujusce mensis, fore nobis Martem inter Cor, & Cervicem Leonis die 16. Ego, cum die 10. mane, sub auroram, strati impatientis exsurgens, animadverti serenitatem splendore: Luce indicari. Ostio aperto, oculos versus meridiem susuli, ac deprehendi, illic paulò ultra meridianum Martem proximè collocari inter duas prædictas Stellæ. Siquidem ducta recta linea ab unâ Stellâ ad aliam, videbatur egredi liçtura Martem tantillum occidentalior. Ejus certè limbus ad ortum videbatur, quam proximè ab illâ lineâ attingendus. Ergo hæc fuit facta observatio sub horam quintam matutinam: nam erat inter Solem, & Martem in æquinoctiali distantia graduum 112. seu horarum 7.28'. erat igitur hora 4.32'. quando Mars Meridianum transivit: ergo, si paulò post Meridianum splendebat, hora erat quasi quintâ, quando à Gassendo observabatur. Die sequenti eadem horâ, cum & tunc demonstrante Luna invitaret serenitas, in eadem Astra aciem intendi. Observavi autem Mar-

tem præterisse jam rectam illam lineam, tanquam factum orientaliorem; quantum die antecedente fuerat occidentalior. [Mars tunc agebat diem 12'. vel 13'. non ergo Gassendus utebatur lineali: nam illo usus fuisset, potuisset de sex minutis judicare. Quidquid Mars die 10. sub quintam à meridie secuisset illam lineam videtur.] Vint per nubes intercurrentes: ac urgentem fluxionem licuit, ac-

cepi Martis à Corde distantiam grad. 2. min. 26. Istud attexo; ut errorem 5. aut 6. dierum videas. Enimverò existimo Typographicum esse lapsum, cum facile o. pro 6. irrepere potuerit; scilicet numeri consentiunt; eadem prope existente Longitudine Reguli, & Martis.

Supereft modo, ut Stellarum loca determinemus: erat enim tunc

	Longitudo.		Anno completo		Latitudo.	
	1600.	1631.	1600.	1631.	1600.	1631.
Cor Leonis	24.17' Ω	24.43'.20''	0.26'.30''	B		
Cervix (Parvula in capite)	16.13 Ω	16.39 20	10.47 30	B		
Differentia	8. 4	8. 4 0	10.21 0			

Erat ergo differentia longitudinum gr. 8.4'. seu 480'. & differentia latitudinum grad. 10.21'. seu 621.

Num. VI. Lamin. 32. Fig. 2. b.

Tunc craticulam RSTVR describo, & in ipsâ lineâ RV repræsentet Eclipticam, & in 17. partes æquales dividatur: & ducantur perpendiculara, quæ gradum à gradu distinguant: & parallelæ, quæ etiam latitudinis gradus fecerint. Tunc singuli gradus in 60. partes dividantur. Ab S in N 39'.20''. numerentur, & demittatur perpendicularis NA. Et à P gradu 10. versus N 47'.30''. numerentur, & ducatur lineola LM, quæ priorem lineam secet in C, & hic est locus Stellæ, quæ in cervice (vel ut alii loquuntur) in capite Leonis splendet. Postea à D versus V gr. 24. numerentur 43'.20''. versus V usque ad H: & ducatur lineola HG: & numerentur ab H versus G 26'.30''. & ducatur lineola IK, quæ protensa perveniet usque ad A. Ergo Cor Leonis fulgebat tunc in B. Denique à B in C ducatur linea, & resultabit Rectangulus, cujus cum crura nota sint hypotenusa ignorari non poterit. Est inventio hujus lineæ facilissima: nam Tabula, quæ datur Tom. 1. pag. 33. totam molestiam auferet: & sic proceditur.

Linea BA	R 480'	□ 230,400. a
Linea AC	R 621'	□ 385,641. b
Summ. BC	R 785' fere.	□ 616,041. c

Quadro lineam BA, & adquire a: quadro lineam AC, & adquire b: & a, b, simul sumpta, dant c, cujus R est, 785. fere. Est igitur

distantia Cordis, & Cervicis Leonis, minorum 785. fere, aut grad. 13.4'.40''.

Observavit Gassendus Martem distare à Leonis Corde grad. 2.26'. hoc est, 146'. Tunc sic.

Si BC	785'	2.89484
dat BA	480'	2.68124
Tunc BX	146'	2.16435
quid dabit?		4.84559
Dabit BY	92'.30''.	1.95075

Erat longitudo juxta Tychonis calculum.

Cordis Leonis long. gr.	24 43' 20''
Aufero 92'.30''.	1 32 30
Ergo erat Martis long.	23 10 50
Origanus 10. Dec. 1631.	25 18
16. Decemb.	26 25

Et veniendo ad latitudinem ejusdem Stellæ.

Si BC	785'	2.89484
dat AC	621	2.79309
Tunc BX	146	2.16435
quid dabit?		4.95744
Dabit XY	115 = 503	2.06260

Ergo tunc erat YX. Stellæ Martis latitudo supra Cor Leonis grad. 1.55'.31''. quibus, si YÆ Cordis latitudinem gr. 0.26'.30''. addideris, fuit tunc vera Martis latitudo ÆX grad. 2.22'. ponit autem Origanus ad diem 10. Decemb. grad. 2.15'. fere.

Est tam facilis hic Calculus, ut non sit, cur Craticula delineetur, ut longitudo, & latitudo

titudo Martis inveniatur. Cæterum, si Logi-
sta similes computus debeat saepe instituire,
poterit semel illam parare, & in gradus divi-
dere; tantæ nimirum magnitudinis, ut, & mi-
nuta capiat; & semel facta, semper servare
poterit: quæ Tabula, si fuerit concava, & glo-
bi sphericitatem habeat, securissimè numeros
repræsentabit, et si lineæ per plures grad. pro-
trahantur. Vide superius pag. 1119. b. Not. 1. &
pag. 1120. b. Notam II. Sed, & eidem Regula
aurea poterit facili negotio expedire per Pro-
portionis Circinum, quem in hoc Syntagma-
te exponendum adsumpsi.

Vidimus, quomodo ex Martis transitu in-
ter duas Stellæ ejus longirudinem, & latitu-
dinem determinavimus, occurrit pugna, &
contentiosa Controversia, quæ inquit, An
Nova Stella, quæ anno 1572. in Cassiopeæ
Constellatione affulsit, fuerit in ipso Firma-
mento, an verò infra Lunam in supremâ re-
gione Aëris: nam non credunt hodie Philo-
sophi, quæ de Ignis Sphæra à Peripatu sine
fundamento dicuntur. Magnâ Instrumento-
rum copiâ faciem hanc Tycho diligentissimè
observavit, & pro Cælo decidit, Novam
Stellam in ipso Aplane collocans, & fuisse
inter cæteras fixas affirmans. Et magno con-
trâ Numerorum, & Supputationum appa-
ratu Claremontius eandem fuisse infra Lunam
contendit: Cùm tamen expeditissimæ Reso-
lutionis Quæstio sit, si in hoc intricato laby-
rintho cæca vestigia solo filo regamus. Su-
mantur duæ stellæ, quæ cum novâ forment
lineam rectam, & demonstrabit filum, an
nova subeat aliquam parallaxim? Si enim
semper manet in rectâ lineâ, nullam subire
certum est.

Hanc observandi methodum olim ample-
xi sunt Hipparchus, Aristillus, Democares,
& Ptolemæus in suæ Magnæ Syntaxeos lib.
7. cap. 1. exempla 40. vel 50. adducit. Hac ute-
batur Mœstlinus, hanc Tycho pag. 544. lau-
dat, celebratque. Et hac nostro ævo viâ Wen-
delinus, Langrenus, Hodierna, & alii excel-
lentes Astronomi varias Quæstiones resolve-
runt.

Porrò, circa hanc materiam Balthasar Ca-
pra duas Quæstiones per Jacobum Aloysium
Cornarum Galilæo proposuit, quas scitissimè
Galilæus resolvit, & hic ego verbis ejusdem
Cornari produco. Prima fuit. *Se era ben detto,
che la Stella nuova facesse linea recta con la co-*

*da del Cigno, & con la lucida della Corona Be-
reale? Secunda verò, Quanto fuisse sicuro ma-
do questo di conoscer il sito, & moto d'una Ste-
lla? Has duas Quæstiones decidit Galilæus,
dicendo, Che quanto all' offeruare il moto, &
sito d'una Stella, cioè, doue sia collocata, & se
habbia altro moto, che le fisse, quello del vede-
re, con quali fisse faccia linea recta, era un ma-
do securissimo, & usato da Tolomeo, & da gli
altri Astrologi avanti, & doppo di lui, & di più
mi mostrò, & dette in nota il luogo di Tico Brahe,
il quale mette per eccellentissima la regola di
Mesilino, il quale col filo offeruò, & ritrovò il si-
to della Stella nuova del 72. & circa l'altra di-
manda mi rispose, che la Stella nuova del 1604.
non faceua recta con la coda del Cigno, & con la
Corona, ma con la coda dell'Orsa, & con la Co-
rona. Sic Cornarus.*

Posteà Capra considerationem Astrono-
micam de Stellâ novâ edidit, & fol. 19. hanc
methodum observandi condemnat, asserens,
Questo modo non essere in tutto sicuro. Sed cur?
Perche, se bene, quando la Stella nuova era al-
quanto elevantata, faceua una recta con due fisse
se supposte; vicina poi all' Orizzonte per la re-
fractione de i vapori non poteva fare detta li-
nea recta. Sunt verba. Primò enim, non dicit
Galilæus Stellam, cùm est Horizonti vicina,
observari debere, nam cavendum est à refra-
ctionibus, quæ prope horizontem contin-
gunt. Securò, agebat de Stellâ novâ Ca-
pra, quæ apud Tychonem erat refractionum
immunis: quoniam, si declinabat ab æquino-
ctiali grad. 61. 50. distabat à Polo gr. 20. 10.
cùm autem Vraniburgum in latitudine grad.
55. 55. erectum sit, Stella in infimâ altitudi-
ne distaret ab Horizonte grad. 27. 45. At re-
fractiones Stellarum ante gr. 20. evanescent.
Non est ergo, cur Capra ad refractionum
inæqualitatem recurrat.

NOTA.

*Quomodo ignoti Syderis locum ex distantia
à duabus Stellis notis determinare
debeamus.*

Num. VII.

RES est tædiosa, & molesti moliminis
Geometricè hoc Problema resolvere, &
tamen Mechanicè resolvitur expeditissimè.
Quam ob rem, argumenti similitudo postula-
re videtur, ut postquam Planetæ, inter duas
Fixas

Fixas transeuntis, ejus ab alterutrâ mensura-
tâ distantia, locum determinavimus; etiam
ex distantia à duabus, ejusdem locum libera-
liter, & mechanicè determinemus. Et, ut cla-
rè procedamus, Quæstionem exemplo ali-
quo dilucidemus.

Observavit Petrus Gassendus Aquis-Sex-
is die 16. Maji 1633. post occasum Solis di-
stantias Mercurii à Capellâ, & à dextero hu-
mero Aurigæ: ut refert Ismaël Bullialdus in
Epistolâ ad eundem datâ Lutetiæ Parisio-
rum 2. Junii 1633. Observationem exhibeo.

Distantia ζ à Capellâ	gr. 20.58'.40''
Distantia ζ ab humero	20.45 0
Longitudo Capellæ	II 16.44 24
Latitudo Boreæ	22.50 0
Longitudo Humeri	II 24.56 24
Latitudo Boreæ	21.27 30

Sed, ubi erat Mercurius? Dabit Compu-
tus.

Lamin. 30. Fig. 24.

Sit ABCD Colurus Solstitiorum: BGD
Ecliptica: A Polus Zodiaci Boreus. Capella
collocetur in K, Humerus in I, & Mercurius
in H. Ducantur arcus necessarii AE, AF, AG,
nec-non KI, KH, HI. Ex his aliqua deducun-
tur.

Ang. EAG (diff. long.)	gr. 8.12' 0''
Lat. AK (compl. lat. Cap.)	67.10 0
Lat. AI (compl. lat. Hum.)	68.32 30

Ex datis lateribus AK, & AI cum angulo
KAI colligitur.

Lat. IK (dist. Syderum)	gr. 7.43' 0''
Ang. AIK	78.13 20

In Triangulo HIK noscuntur omnia latera:
& inferitur

Angulus KIH	gr. 81.30'.43''
Erat Angulus AIK	78.13 20
Ergo simul (Ang. AIH)	159.44 3

Prætereà. Noscuntur latera AI, & IH, &
angulus AIH.

Ergo lat. HA	gr. 88.15'.20''
Ergo HE (latitud. ζ)	1.44 40
Colligitur angulus HAI	6.38 0
Erat ergo Mercurius in II	18.17 44

Tantæ molis erit, vel unius Planetæ ex di-
stantiis à duobus Syderibus notis longitudi-

nem, latitudinemque reperire. Monendus er-
go fuisset Gassendus, ut viam in suis Obser-
vationibus faciliorem iniret: videlicet, obser-
vando transitum, & distantias: nec-non eas-
dem Stellæ retinendo, mutare enim Stellæ
forrè ad pompam conducet; cæterum turbat
Lectorem, qui manere in prioribus terminis
desideraret. Hanc ob rem, laudabam olim
Langreni Observationes, quæ erant accom-
modatissimæ ad Mechanicam praxim.

Expendimus Gassendi Observationem: vi-
deamus modo, quantum ab illâ differant Ta-
bulæ Prutenicæ, & quibus suas Ephemerides
deduxit Origanus: & Keplerianæ (Rudol-
phinæ) quibus Adrianus Vlaccus insistit.

Locus observ.	Longitudo.		Latitudo.	
	Gr.	'	Gr.	'
Origanus	18	17 44	II	1 44 40. B.
Vlaccus	16	36		2 16
	17	29		

Sed, cur hæc omnia in praxi? Sphærico-
rum Triangulorum Resolutiones ingeniosissi-
mæ sunt: tempus requirunt, & sunt errori ob-
noxii, nisi Calculator exercitatissimus, & oculo-
latus sit: non enim sufficit, ut scias me-
thodum, sed, & requiritur, ut tali methodo
adjuveris, ut securè procedas: nam inadver-
tentia subrepunt, & calculus non rarò turba-
tur. Porrò, illorum duorum Syderum decli-
natio determinata fuit mechanicè: ascensio
recta etiam potuit mechanicè. Hinc per con-
sequentiam longitudo, & latitudo respectu
Eclipticæ deduci potest: & tamen Tycho, ut
ab hoc se calculo eximeret, Armillas Zodiaca-
les construxit, per quas consequentiam hu-
jusmodi mechanicè posset inferre. Ergo, &
nos exhibeamus Artem, quæ Planetarum lo-
ca cognitis duabus, à Syderibus fixis, distan-
tiis, sine ullâ difficultate ob oculos ponat me-
chanicè.

Lamin. 32. Figur. 3.

Sit in præsentis schemate ϵ Stella Mercu-
rii, aut Cometa, aut Fax peregrina, quam
velis. Observata est distare à Stellâ fixâ Phi-
lippinâ tribus, & à Stellâ Carolinâ, quinque
gradibus. Vocentur sic Stellæ illæ: quoniam
hæc Methodus non indiget Syderibus deter-
minatis.] Esto Philippina in b , in gr. 18. δ ,
cum latitud. grad. 4. & Carolina sit in a , in
grad. 23. δ , cum latitud. grad. 5. Sumo ergo
circinum, & altero pede posito in R, & alte-
ro

ro in *f*, habeo distantiam trium graduum: & idè retentà eàdem aperturà pono alterum pedem in *b* (Philippinà) & altero duco arcum *hi*. Deinde pono alterum Circini pedem in *R*, & alterum in *g*, & adsequor distantiam quinque graduum. Et postea Circini in eàdem aperturà remanentis pedem alterum pono in *a* (Carolinà) & altero pede duco arcum *km*. Hi duo arcus se interfecant in *e*, & hic erit Mercurii locus. Quem, ut bene cognoscam, ducam lineam de ipsi *MR*, & aliis parallelam, quæ Eclipticam *RV*, normaliter secabit in *e*: & dicam Mercurii longitudinem fuisse tunc *Re grad. 19.00'*, & latitudinem *eo grad. 1.00'*. [Nec est, cur minuta in parvâ hac Craticulæ extensione determinem, sed in duplò majori Tycho illa poterit determinare: quoniam in Azimuthalibus ejus Organis, ut monui *Lamin. 26. Figur. 37.* gradus non sunt majores, quàm *Ru*, & tamen in 60. minuta per lineas transversales secantur:]

Iterum dico. Si præmissæ statuuntur mechanicè, cur Consequentia non poterit inferri mechanicè; maximè, si Craticula, non jam delineatur supra tabulam planam, sed supra convexam, quæ referat 15. aut 20. gradus unius globi: Vide, quæ pag. 1119. & 1120. dicuntur.

ORTHOGONIUM.

Num. VIII.

Non libenter Artifices Orthogonia (Hisp. *Esquadras*) conformant: qui enim arte carent, adlaborare multum debent, antequam illa ad debitam perfectionem perducant. At, qui sciunt Pythagoram felici invento, & prodigâ gratiarum actione methodum facilem posteritati reliquisse, nullam patiuntur difficultatem, ut Orthogonium eliment. Est autem Orthogonium Instrumentum, quo Anguli recti formantur.

Lamin. 31. Figur. 6.

Sanè demonstrant Geometre in Triangulo Rectangulo quadrum, quod supra hypotenusâ formatur, esse æquale duobus quadris simul sumptis, quæ super costis eriguntur. Verbi gratiâ. In Triangulo *ABC*, quod Rectangulum esse supponimus: quadrum, quod dat linea *CA*, erit æquale quadris, duarum

aliarum linearum (*AB*, & *BC*) simul sumptis.

Hoc in numeris magnis, admissis fractionibus, exhibere non fuit difficile; at quærebantur parvi numeri, qui sine ullâ fractione, demonstrationem hanc ex Geometriâ transferrent ad Arithmeticam. Ante Pythagoram adlaborarunt multi, sed frustra. Ipse invenit hos numeros [3. 4. 5.] & tanti inventos fecit, ut 100 boves Musis sacrificaverit, quorum, ut putabat, influxu in horum numerorum cognitionem venisset. Prodigia proculdubio devotio; Musæ enim nusquam sunt, nihil sunt: Divinitatem suam debent carnibus, & eodem modo favent, aut iratas, aut propitias. Sanè hos fuisse numeros felicissimè inventos, demonstratur clarissimè: nam, si in Rectangulo *ABC*, latus *AB* sit 3. & *BC* sit 4. & *CA* sit 5: ter tria, erunt novem, & quater quatuor, sedecim: novem autem, & sedecim simul, erunt viginti-quinque. Et tamen solum latus *CA*, dabit quadrum, quod illam summam æquet, quoniam quinque quinque, sunt similiter viginti-quinque.

Potest, & solet Orthogonium alio modo formari: nam, si diameter circuli sit hypotenusa, angulus erit rectus. Vnde, si supra diametrum *RS*, centro *Q*, ducatur semicirculus *ROS*, à quocunque hujus semicirculo puncto poteris duas lineas (alteram in *R*, & alteram in *S*) demittere: & angulum rectum complectentur. Tales sunt, *SOR* ang. rect. *SPR* ang. rect. &c.

Hujus instrumenti est plurimus usus in Astronomiâ, Architecturâ, & Trigonometriâ, ut assidua experientia docebit.

LIBELLA.

Num. IX.

Lanum ad libellam jacere dicitur, cum est horizonti parallelum, & utrum tale sit, aut, quot gradibus inclinetur hoc Instrumento poteris periclitari.

Lamin. 31. Figur. 6.D.

Sint costæ æquales: nempe, cujuscunque magnitudinis, & quantumcunque angulum faciant: tunc formetur arcus *SI*, qui divisus in *F*, ostendet locum perpendicularis: & si perpendicularum aliò ceciderit, quot planum gradibus inclinetur, definiet.

Perpendicularum in eandem semper lineam

cadere, quidquid Calignonus somniaverit, manifestum est. Perpendicularis linea in horizontem incidit orthogonaliter. Ergo, si arcum in duas æquales partes perpendicularum secat, planum illud ad libellam est.

Num. IX. *Lamin. 32. Figur. 4.*

Quando planum est longum, & diversis statum lapidibus, tunc hoc Instrumentum precisionem ultimam præstare non potest. Ergo alio uti necessariò debemus. Fiat canalis plumbeus, ligneus, aut arundineus, & inter terminos duæ fistulæ vitreæ perpendiculariter inferantur, & cum cerâ obturentur, ita, ut aqua per nodos exire non possit. Tunc in canalem quicunque liquor infundatur (aqua erit aptissima) quousque toto impleto tubo perveniat ad alteram fistulam. Ipsummet instrumentum considera.

Lamin. 32. Figur. 3.

Sit canalis plumbeus *HDEL*. Huc in *H*, illic in *L*, duo tubi vitrei inferantur: videlicet, *AH*, & *KL*. Ergo per osculum *A* infundatur aqua: quæ descendens per *D* in *E* ascendet in *G*: quando fuerit ad *G*, erit etiam ad *B*. Pronuncio igitur, lineam *BG* esse horizontalem, & ad libellam. Si autem pavementum sit *DE*, quia lineæ *BD*, & *GE* sunt æquales, erunt lineæ *BG*, & *DE* parallelæ. Pavimentum igitur, erit ad libellam. Si autem pavimenti planum sit *DF*, tunc ab *F* in *C* producitur lineam ipsi *BG* parallelam, dicamque, angulum *CFD* metiri inclinationem pavimenti.

Hoc instrumentum necessarium est, ut majora Organa in suis lineis debite, & exactè locentur: nam pluribus uti non poteris, nisi prius ad libellam ponantur.

PARALLELAUM.

Num. X. *Lamin. 32. Fig. 5.*

Equidistantes rectæ, quæ in eadem superficie ductæ, & nunquam, etsi in finitum producantur, concurrent, Parallele vocantur. Tales sunt *AB*, & *CD*, quæ in infinitum tractæ, semper æquidistant. Hæ simplici Circino, & Lineali conformantur hoc modo. Datur linea *EF*, & jubes, ut à puncto *G* illi aliam, quæ sit parallelæ, describam. Sumo Circinum, & centro *G* describo arcum *HI*, qui lineam *EF* contingat. Tunc circa aliam extremita-

tem noto in lineâ *E F* punctum, quod volo, (sit *K*) & manente eadem Circini aperturâ, describo arcum *LM*. Tunc assumpto Lineali, duco lineam *NG*, quæ tangat arcum *LM*, & cadat in punctum *G*: & lineas *EF*, & *NG* esse parallelas pronuncio.

Lamin. 31. Figur. 6.E.

Hoc ipsum facilius ope Parallelæ præstabis. Est autem Parallelæum, instrumentum ad ducendas parallelas formatum: & solet Lineale Parallelæum vocari: & est, quale lineis *EF* repræsentatur. Ejus fabrica postulat, ut puncta, in quibus axes ponuntur, æquè distent: & quæ interjacent, sint æquè longæ.

Tunc, si hoc instrumentum ita adaptes, ut linea *E* coincidat in aliquam lineam: & linea *F* jubeatur accedere, quousque punctum dividat (nam puncta præctica, etiam minutissima, divisibilia sunt) deducetur per illud linea, quæ sit priori parallelæ.

Vt erit idem, at pulchriorem formam, Parallelæum habebit, si transversales lineæ, quando claudatur Instrumentum, occultæ sint, quia in mediam aliarum linearum crassitudinem cadunt. Sed hoc ad ornatum spectat, qui semper esse poterit varius.

CIRCINUS.

Num. XI.

Racè ΔΙΑΒΗΤΗC dicitur: quâ voce abutitur Plutarchus in *Politico*. nam eam pro Perpendicularo usurpare videtur, nominaturque in omnibus fere linguis nostræ Europæ *Compass*. Illum Itali, non solum *Compasso*, sed etiam *Sesio* nominant, quod sextam circuli partem contineat. Quod respexit Alstedius, cum dixit, *Est Instrumentum dividenda peripheria in Geometricis*. Fuit inventus à Talo. Est autem Circino, circulum facio: & apud Ovidium 2. *Metamorph.* circumceo.

Eximius est instrumenti hujus usus in Mechanicis operationibus. At esse magnum debet, & securum, ut delineationes fiant exactè. Illo satis præcisè omnes Quæstiones possunt, & solent expedire Mathematici Militares, qui Ingeniarum dicuntur: etiam Architecti: etiam Musici: imò etiam interdum Astronomi: nam Eclipses, Lunares, Solares-ve, quas magno numerorum apparatu, & computuum molimine, qui Ephemerides scribunt, metiuntur,

nos summâ facilitate mensuramus, & determinamus mechanicè Lineali, & Circino tantum adjuti.

Circinus Bipès.

Num. XII. *Lamin. 31. Fig. 3.*

Communissimum instrumentum est, Circinus BAC: sed, ne luxetur, indiget retinaculo, quod in picturâ melius intelliges; quam, si multis illud verbis exponam. Solet formari aurichalco (Hisp. *de laton*) totus: aliquando verò pedes, ut acutiores sint, fiunt ex chalybe.

Lamin. 31. Figur. 4.

Circinus ABC est chalybeus. Arcus ad A est temperatus, ut balistæ arcus solet, & semper dilatari conatur. Est GH vitis, quam matrix mordet, & contrahit; & hoc instrumentum est optimum ad circulos in laminâ cupreâ sculpendos.

Lamin. 32. Fig. 5.

Illi est similis Circinus LKM: vitis est NO: matrices LM: quæ ita affixæ, ut nutare, & librari, cum clauditur, aut aperitur ille, possint. Ag in N uno modo, à g in O contrario vitis conformatur, ut conspicis. Si teneas manu vitem; & si hac circumagatur Circinus, contrahetur; si illac, laxabitur.

Lamin. 31. Figur. 4.

Polymorphus est Circinus, qualem FGH ob oculos ponit. Brachia sunt terebrata, ut pedes possint interferi, & duabus vitibus (Hisp. *tornillos*) firmari. Pedes decem habere debet, plures potest, ut diversis usibus servire queat.

Primò, si inferantur pedes I, & K, habebis Circinum communem, bipedem, qualis est BAC. Secundò, alterius pedis loco, subroga pedem M, vel P, & addito atramento lineas circumducere poteris. Pes M habere debet lineam, & cavitatem aliquam, ut atramentum capiat, & subtiliter diffuere possit. Idem præstant, sed diverso modo pes P tinctus enim atramento lineas ducit. Pes O est, ut lapis aliquis intercipiatur, qui possit chartam tingere: cum ergo uti soleamus rubro, quò rubras lineas ducimus: nigro (Hisp. *lapis*) quò nigras facimus: & plumbeo (Hisp. *plomo quemado*) quò cinericeas pingimus: poterit Artifex tres similes pedes elimare. Tandem, quia globorum moles commensurandæ sunt: &

impediente rotunditate corporum communis Circini BAC, pedes non possunt extremitates diametrorum pertingere, inferi poterunt pedes, quales habet Circinus S, qui finibus suis, quò desideramus, perveniat: & hunc, sumptâ ab usu denominatione, poterimus *Tormentarium* vocare.

Addi poterit Circinus Astronomicus, qui sit qualis XV, cui addatur quadrans Circuli XXV (vel etiam semicirculus, si arcus, & angulos majores mensurare volueris) qui additâ vite (Hisp. *un tornillo*) in R, & aperturam firmet, & angulum VSR determinet, cujus anguli chorda erit linea *an*, cujus dimidium erit sinus Rectus dimidii arcus: & si chorda fuerit anguli 60. grad. erit sinus totus. Hic Circinus, si magnus fuerit, multas poterit in Trigonometriâ, & Astronomiâ quæstiones mechanicè, & ad oculum solvere.

Præcipuus hujus Circini usus est in arcuum quantitate determinandâ, magni illi sunt, aut parvi: nam, si detur arcus ignotus, & quot graduum sit, noscere velis, sume Circinum *kgo*, & alium, & longitudinem *sa*, aut *se* (unius, aut alterius brachii) metire. Tunc altero pede in ipso angulo, & altero posito in lineâ arcum ex lineâ perducere ad lineam. Postea resume Circinum *aSn*; & si inter duos ejus pedes capias longitudinem arcus, brachium *Sn*, in quadrante VX gradus, quos habet, angulus determinabit.

Circinus Infinitus.

Num. XIII. *Lamin. 32. Fig. 7. & 8.*

Sæpe debent magni Circuli fieri: præcipuè, si aut Astrolabium, aut Mappa Terrena, aut Cælestis, octo, vel decem pedum debeat delineari: tunc enim plurimi Circuli habebunt extra Mappam centra, & non erit tantus in mundo Circinus, qui illas ducere possit: & si fore tantus fiat, non erit modus, quo illo uti possimus: ergo est necessarium invenire compendium, ut aliâ viâ arcus immensos circumducamus.

Lamin. 32. Figur. 6.

Fiant duo pedes ex calybe, quales Imaginè representat, qui possint Lineali FG cooperari: tunc altero posito in A, & vite C firmata alter constituatur in B debitâ à primo distantia, & vite D firmetur. Tunc duo Minutissimi

alter ponat, & teneat pedem A in centro Circuli ducendi, alter ex alio latere teneat pedem B, & ducat arcum, & intentum habebimus.

Hac artè supra multorum pedum radios possunt arcus describi: illi enim pedes remoti vereri poterunt, quantum Linealis FG longitudo permittat.

Aliquando contingit hujus Circini pedes per capillum contrahi, vel laxari debere, quod difficulter præstet, qui formâ præcedenti utatur. Hanc ergo ob causam priorem pedem sic curavi elimari. [Fiat ex ære, aut ferro theca OIKP, in quam Lineale MN, quod etiam metallicum sit, exactè, & præcisè inducatur. In hac ipsâ thecâ L (primus Circini pes) infigitur. Addatur vitis HM (Hisp. *un tornillo*) quæ cum globulum ex interiori parte habeat, & post ipsum torquetur in spiras incipiat laminam IK, tenebit firmiter inter globum, & ansam. Vnde tardâ manu torquendo vitem, lamina IK accedet, aut recedet ab M, tantâ videlicet securitate, ut inducitur Artifex de uno possit capillo judicare.]

Circinus Tripes.

Num. XIV.

Gi de Bipede, agam mox de Quadrupede: nunc Tripedem oportet describere, cujus in Eclipsium observationibus usus eximius esse potest. Tardius ad illius cognitionem Geometræ pervenerunt: licet enim inter 2 & 4 sint 3. facilius fuit in Circini fabricâ à Bipede ad Quadrupedem transitus, quam ad Tripedem: ille enim facilius concipitur, delineatur, & formatur, quam iste.

Lamin. 32. Figur. 9.

Magno labore, aut fastidio saltem Petrus Cassendus ante Eclipsim apparabat diversorum magnitudinum Circulos, ut oculari æstimatione de Luminarium diametris judicaret. At hæc æstimatio est incerta, & pro perspicacitate singulorum varia, & idèò periculoconoxia. Si Solaris, aut Lunaris species per Telescopium transmittatur, tria notanda sunt puncta, ut vel Luminaris eclipsati, vel Lunæ, aut Umbre eclipsantis describere peripheriam possimus. Tria hæc puncta stylo notare non possumus: nam licet sit dextera secunda, & festina objectum titubat, & nisi om-

nia tria puncta notentur simul, observatio vacillat. Bipede Circino notari poterant duo puncta, dum autem tertium quæritur, alteratur objectum, marginesque à punctis notatis absistunt. Circinus Quadrupes, hic non potuit plus præstare, quàm Bipès; fuit igitur necessarium modum quærere, quo tria simul puncta uno ictu notare possemus. Eos laudare debet Homo ingenuus, per quos profecit, & quia usum Circini Tripedis inveni apud Ioannem Hevelium, nolo Virum ingeniosissimum hoc invento fraudare; sed volo, ut ipsi gratias agant Astronomi, quod jam de Luminarium proportionem securè definire possint. Quem insinuavit ille, & non descripsit, delineavi, & elimari jussi; imaginemque Lamin. XXXII. Fig. VII. exhibeo.

Sit ABC communis Circinus: nempe, Bipès: cujus centrum sit B, & crura AB, & CB. Per centrum ipsum B, transeat axis BD, in cujus fine D, sit axis tertii cruris DE.

Semovi tantisper D ab A, ut singula Circini membra innotescerent clariùs: at poterit Artifex, ita hoc Instrumentum elimare, ut nulla sit distantia inter A & D.

Hoc Circino cujusunque Circuli poteris uno ictu capere peripheriam, pedes nimirum trahendo, aut retrahendo, quousque ad optatam proportionem perveniant.

Circinus Quadrupes.

Num. XV.

UT facilitati operationum consulat Ingeniarius, præter communes Circinos, Linealia, & Stylos, quibus rubras, plumbeas, & nigras lineas possit trahere, procuret sibi Circinos nonnullos Quadrupes (Hisp. *de quatro puntas*) quorum brachia se habeant, ut 1 ad 2. ut 1. ad 3. ut 1. ad 5. ut 1. ad 7. ut 1. ad 9. [Et quidem hi quinque sufficient: ceterum, si curet fieri alios, quorum sint crura, ut 1 ad 4. ut 1 ad 6. ut 1 ad 8. qui tamen omninò necessarii non sunt, faciliores univèrsas operationes reddet.]

Vt igitur habeamus nomina, quibus Circinos distinguamus, loquamur sic. Vocetur Circinus

Primus.	<i>Simplus.</i>	Ordinarius Bipes.
Secundus.	<i>Duplus.</i>	ut 1. ad 2.
Tertius.	<i>Triplus.</i>	ut 1. ad 3.
Quartus.	<i>Quadruplus.</i>	ut 1. ad 4.
Quintus.	<i>Quintuplus.</i>	ut 1. ad 5.
Sextus.	<i>Sextuplus.</i>	ut 1. ad 6.
Septimus.	<i>Septuplus.</i>	ut 1. ad 7.
Octavus.	<i>Octuplus.</i>	ut 1. ad 8.
Nonus.	<i>Novemuplus.</i>	ut 1. ad 9.
Decimus.	<i>Decuplus.</i>	ut 1. ad 10.

Ecce tribus modis Circini denominantur, videlicet, vel *Primus*, *Secundus*, *Tertius*, &c. vel *Simplus*, *Duplus*, *Triplus*, &c. vel, ut 1. ad 2. (ut 1. ad 3.) ut 1. ad 4. &c.

Si dividenda sit linea AC in duas partes æquales, sume Circinum secundum, & inter crura longa, sume datam lineam, & habebis in oppositis cruribus lineam MN, quæ continet dimidium lineæ AC, & est æqualis lineæ AB. Si lineam AB iterum divides in duas partes, habebis inter MN quadrantem lineæ AC, unde illam subdivides in 4. partes: postea in 8. postea in 16. &c. & sic in infinitum.

Si linea dividenda sit in 3. partes, sume Circinum tertium, cujus, si crura longa habeant DE, breviter intercipient lineam OP, hoc est, tertiam partem prioris. Iteratâ operatione, subdivides eandem lineam in 9. postea in 27. &c.

De divisione in quatuor partes dixi: nam fieri potest Circino quarto unicâ operatione, vel secundo duabus operationibus.

Si tamen in 5. partes placeat lineam dividere, intercipe cruribus longis lineam GI, cujus QR est quinta pars. Hæc iterum, si subdividatur, erunt partes 25. postea 125. &c.

Si in 6. partes lineam volueris dividere, aut utere Circino sexto: aut eandem lineam divide prius Circino secundo in duas, & postea tertio singulas semisses in tres: postea in 18. postea in 54. &c. aut tandem prius Circino secundo in duas, & habebis 6. & eodem Circino secundo in subdivisione persistendo, habebis 12. postea 24. postea 48. &c.

Si in septem dividenda sit linea, utere Circino septimo, & si longiora crura tangant ST, dabunt septimam partem puncta KL. Et iteratâ operatione, linea eadem subdividetur in 49. &c.

In octo jam lineam divisimus secundo Circino: sed tribus operationibus (videlicet, in

2. in 4. in 8.) at unicâ operatione, praxis hæc expedietur octavo Circino.

Divisio in 9. facta fuit tertio Circino duplici operatione (prius in 3. & postea in 9.) at unica operatio sufficet, si Circino nono uti liceat.

Tandem divisio in 10. fieri potest lineam dividendo prius in 2. & postea in 5. aut eorundem. Sanè, si augenda sit linea dimidia, tertia, quarta, &c. parte, eodem modo procedendum, si sciveris, quæ sit lineæ dimidia, tertia, quarta, &c. pars, facili illam negotio priorum lineæ conjunges.

Ut divideremus lineam, usi sumus cruribus longioribus Circini, & inter breviorum partem quæsitam adinvenimus. Si linea sit multiplicanda, utamur brevioribus brachiis, & longiora dabunt lineam quæsitam. Nam si secundi Circini brevibus cruribus capias lineam A—B, longiora dabunt duplam: si utaris tertio, triplam: si quarto, quadruplam: si quinto, quintuplam, &c.

Num. XVI. Lamin. 32. Fig. 10.

Hinc quæcunque figura minui, aut augeri in quâcunque proportionem poterit. Nam, si detur figura ACDEA, & jubearis dare aliam, cujus lineæ duplò minores sint, utere Circino secundo, & si longiora crura dent AE, breviora dabunt AF: si longiora dent AC, breviora dabunt AB: si longiora dent ED, & DC: breviora dabunt FG, & GB. Invertendo Circinum augere etiam figuras poteris: nam si detur AFGBA, & petatur, ut aliam delibeas, cujus latera duplò majora sint, si breviora Circini brachia dent AF, & AB, longiora dabunt AE, & AC: & si breviora dent FG, & GB, longiora dabunt ED, & DC. Figuræ similes (homologæ) si lineæ habeantur in duplâ proportionem, habebunt areas in quadruplâ; nam lineæ se habent, ut Radices: area verò, ut Quadrata. Ergo impræsentiarum AFGBA ad AEDCA se habet, ut 4. ad 16. & ad FGBCDEF, ut 1. ad 3.

Sed, & auctio Circino primo (simplici) potest fieri: nam, si posito altero pede in F tantum sit FA, quanta FE: & posito iterum altero pede in B, & tanta sit BC, quanta BA, habebis angulum EAC, postea, si ab E ducatur linea parallela lineæ FG, & ex C altera parallela ipsi BG, concurrent in D, & formabunt figuram AEDCA, quæ fuerat delibenda.

Hac

Hæc arte feliciter sum interdum usus, ut delinearem Horologia Solaria in magnis muris. Nam primò, in uno folio chartæ Horologium secundum cœli plagam, & declinationem convenientem, cum signis suis delineavi accuratè, & postea ad murum transfuli: nam anguli linearum in magno, & parvo sunt ipsissimi: & lineæ singulæ fieri possunt quadruplæ, octuplæ, decuplæ, &c. prout muri capacitas postulet.

Circinus Polylogus.

Num. XVII. Lam. 32. Figur. 12.

Nimal, si quadrupes irrationalis, & Circinus idè rationalis est, quia quadrupes. Homo ratione destitutus adnumeratur quadrupedibus. [Cicero in Paradox. Nihil inter te, & que inter quadrupedem interest.] Et Circinus, ut exuteret multis rationibus, quadrupes elimatur. Sic canit Ovidius Transformationum libr. V.

Editus in lucem jacuit sine viribus Infans; Mox quadrupes;

quem sic dilucido; aut, si mavis, obtorqueo. Carmina hæc intelligo de Circino. Qui, ut primum à Talo (hic fuit ejus Inventor) editus in lucem fuit, duos pedes habuit. Iacuit, quia pauper erat, & ut est in Axiomate, *Pauper ubique jacet*. Caruit viribus, quibus vincere posset difficultates, quæ ab analogiâ, & linearum proportionem nascuntur. Fuit infans; nam *infans* dicitur, quasi *non fans*, ergo Græcè *ἄλογος*; irrationalis; unde merito de foetu brutorum dicitur. Plinius libr. 10. cap. 61. *Quadrupes infans suos cognoscunt*. Et iterum. *Vespertilio volucrum sola lacte nutrit; ubera admovens geminos volitat complexa infans*. Et quidem Circinus, quidam imperfectus fuerat bipes, mox, ubi ad

completam perfectionem pervenit, fit quadrupes. Ipso multa expediuntur, quæ bipede nequaquam possent. Multos ad diversam rationem, & proportionem conformatos dedimus, nunc omnes in unum jungamus, & quia multas ille rationes, & proportiones simul continet, *Polylogus* dicatur.

Si volueris eum formare, hoc instrumentum contemplator, & ejus attentè singula membra, & membrorum circumstantias considera. Habet duas partes, in singulis sex foramina, quibus inferi debet axis, seu vitis, & quia tota linea GH, aut IL dividitur in 12. partes, si axis ponatur in AA, tunc superiores dentes intercipient lineam, quæ ad interceptam inferioribus, sed habeat, ut I ad IL. Et hæc lineæ consequenter mutabunt proportionem, si etiam axis mutetur.

Erunt enim axe posito	{	in AA	ut 1 ad 11
		in BB	ut 2 ad 10
		in CC	ut 3 ad 9
		in DD	ut 4 ad 8
		in EE	ut 5 ad 7
		in FF	ut 6 ad 6

Alio modo potest hic Circinus quadrupes elimari; nam, si ab A ad F, quæ duæ illæ lineæ punctis expressæ ducunt, fiat canalis, & membra hæc axe copulentur, tunc axis erit mobilis, & ductilis ab A in F, & ab F in A, & sic mutabuntur linearum superiorum, & inferiorum proportionem. Quarum correspondentia, & securitas cum in Triangulo isoscele jam à pluribus sit demonstrata, non est, cur nunc à nobis iterum demonstretur. Et, ut scias, ubi firmari debeat axis lineolis, id notare poteris. Interim per distincta foramina erit Operatio securior, & Circini præparatio expeditior.



ARTICVLVS II.

De Diabete uniuersim, seu de Circino Proportionali.

¶ Num. XVIII.



Ortè opportuniùs nominaretur *Angulus*, quia circulus à circinando dicitur, nam hoc Instrumentum nihil circinat, sed tantùm exhibet angulum isoscelem, in quo latera directè, & basis transuersim circino communi mensurantur. Interim, quia suis Inventoribus sic illum denominare placuit, non est, cur nomen Nos sine causâ mutemus.

Considera Laminam XXXI. quæ hoc Organum accuratè delineatum proponit. Et, ut meliùs intelligas, illius fabricam breuiter explicabimus.

Componitur ex duabus laminis (REEM, anteriori, & AYYQ posteriori) tribus digitis latis; crassis quantum sufficiat, ut axis teneat, & per modum Circini aperiatur, & contrahantur. De longitudine non sum sollicitus; nam, quò longiores lineæ fuerint, subtiliores divisiones excipient, & Instrumentum erit aptius.

Duas facies (anteriorè, & posteriorem) habet. In anteriori ducantur à centro A quatuor lineæ in uno brachio, quibus aliæ in altero quatuor correspondebunt.

Prima erit AB, & poterit vocari *Arithmetica*, quia omnes Quæstiones Arithmeticas soluit. Potest etiam *Linealis*, quia omnia, quæ Geometria de lineis statuit, summâ facilitate, aut etiam felicitate decedit.

Secunda AC nominatur *Superficialis*; nam areas Figurarum metitur, auget, minuit, transformatur; & hoc expeditissimè, ut suo loco videbimus.

Tertiæ AD sit nomen *Solidæ*, quia corpora metitur: ex pondere magnitudinem, & contrâ eruit: & multa expedit breuiter, quæ cum tædio solueret supputatio.

Quarta AD dici potest *Metallaria*; nam, metalla comparat inter se, & multa præstat,

quæ in acie, & scholâ possunt uniuersis prodesse.

Quintam addidimus (nempe, AF,) ut Musica consuleremus. Poterunt inde Practici, qui de Theoricâ non sunt solliciti, in firmo, & enharmonico cantu proficere, & omnes fidium proportionales cognoscere.

Transeamus ad faciem posteriorem, in quâ etiam quatuor lineæ ab Organi centro ducuntur.

Prima est ST, ad quam Figura Circulo inscriptæ pertinent, & habet usus pulcherrimos, & admirabiles.

Ad secundam SV Figuræ æquè capaces spectant, deceditque, quantus esse debeat, aut Circuli radius, aut Area Rectilineæ lateris, ut æqualia dicantur.

Hæ duæ lineæ Superficiem concernunt: & perficiunt illa omnia, quæ paulò antè per lineam AC expediebantur.

Tertiæ lineæ SX officium est Corporum, quæ Globo inscribuntur, magnitudines determinare, unam cum aliâ comparare, & opportunas consequentias inferre.

Quarta SY Figuras solidas æquè magnas mensurat: & quanta esse debeat Pyramis, Cubus, &c. ut sint æquales inter se, aut alteri corpori (puta, Globo) determinat.

Adduntur adhuc duæ: Altera, quæ vocatur Ferrea, & à D. Dominico Plato Diatribè ingeniosa illustratur, quam in fine Tomi primi reperies: Altera, quæ arcuum e chordas subtendit, & in Trigonometriâ seruire potest.

Hollandi Artifices lineas *Bellicas* adiungunt, quarum usum non adsequatur facile, qui Architecturam Militarem ignorat: non enim in hac Arte, ut in aliis proceditur. Dicit Geometria. Si detur Circulus, cuius diameter sit passuum 200. poterit in illo describi Hexagonus, cuius singula latera 100. passus exaquent. Ergo, si detur alius Circulus, cuius diameter sit passuum 100. poterit in illo describi alius Hexagonus, & in eo habebunt 50. passus singula latera, & dicit bene. Verùm enim verò

verò Architectus Militaris non poterit sic philosophari: non enim dicere poterit, Si detur Circulus (area Circularis) cuius diameter sit pedum 15910. poterit in illo Fortalicium octogonum edificari, cuius cortina singula pedes 480. contineam. Ergo, si detur alius Circulus (alia area Circularis) cuius diameter sit pedum 955. poterit in ipsâ aliud Fortalicium Octogonum edificari, cuius cortina singula 240. pedes exaquent. Non poterit sic philosophari ille, inquam Ego, quoniam cortinæ in Fortalicis (sint hæc magna, vel parua) debent esse æquè longæ: quam ob rem, in areâ minori non debent minores cortinæ, & minora propugnacula fieri, sed debent poni pauciores cortinæ, & propugnacula. Vnde in areâ rotundâ, cuius diameter pedes 955. non excedat, nequidem bene poterit Propugnaculum Quadrangulum edificari: nam hoc postulat radium 494. adeoque diametrum 988. Vide Schortum in *Cursu Math. libr. 22. cap. 4. pag. 490.*

Interim Fabris prodesse poterit, sæpe enim præscribitur, ut Fortalicium quatuor, quinque, vel plurius angulorum in tabellâ unius, aut alterius pedis dedolent, & tunc isti Circino Proportionis uti poterunt, ut in suo assensu fossarum profunditatem, murorum altitudinem, crassitudinem, & accliuatatem valeant determinare.

Quidquid autem de re militari sit, multi Viri Curiosi obseruauerunt, non bene ordinari lineas in facie anteriori hoc modo: videlicet, FEDCB & BCDEF, & in posteriori hoc YXVT & TVXY, sed debere ibi in anteriori facie ordinari lineas sic, FEDCB & FEDCB, & in posteriori sic YXVT & YXVT, ut ex lineâ ad alteram homologam lineam sit semper æqualis distantiam, quam Ego correctionem non improbo, & Galilæanæ prætulissimè, si antequam laminam XXXI. delineasset, fuisset communicata.

Desiderarent alii, omnes has lineas in Circinos diuersos distribui, ut omnis vitaretur confusio. Stat pro Galilæo, *Frusira sunt per plura, quæ possunt per pauciora æquè bene. Sed in uno, & eodem Circino possunt hæc omnes lineæ scribi. Ergo frusira Circinorum numerus multiplicabitur. Stat contra Galilæum, hæc agi de facilitate, & de vitandâ confusione: sed major adquiretur facilitas, magis vitabitur confusio, si singuli Circini, rebus singulis seruiant.* De-

beno ergo plures Circini fieri, ut facilitati consulatur. Prudens igitur, Matheseos Professor, curet bifariam conformari istos Circinos, semel omnes simul, iterum singulatim, quoniam

Pro fato Mensuris habent sua fata Dioptræ: ut unus utatur illis sic, alter verò sic, ut unusquisque sibi commodius, & opportunius iudicaverit.

Nos interim de singulis hujus Circini Proportionalis lineis, ac, si sint Circini diuersi, differemus; illas Lector, ut voluerit, describat: diuersas laminis diuersis cooptet, aut omnes simul in eodem Circino Proportionis insculpat.

Vsus hujus Circini postulat, ut aliis etiam Circinis frequenter utamur. Ergo, quia caremus vocabulis, ut vitetur confusio, Circinus hic Mathematicus in hoc Syntagmate Δ IABHTHC, atque communis Circinus, Latino, & communi nomine *Circinus* appellabitur.

De Circini Proportionalis Inventore.

¶ Num. XIX.



Agnae fuerunt sub hujus sæculi initium inter Galilæum Galilæi Florentinum, & Balthasarem Capram Mediolanensem de hujus Circini Inventione dissertationes. Erat ille sub illud tempus in Vniuersitate Pataviensi publicus Matheseos Professor, hic Auditor. Edidit ille Italicè ingeniosum, & doctum de Circino proportionis Tractatum, edidit etiam iste, sed Latinè: variato ordine, & stylo, & tametsi in aliquibus punctis à Mathematicâ præcisione defecit, in aliis Galilæum superavit. At, ubi Libellum hunc Galilæus vidit, exarsit; Capram apud Iudices appellavit de furto, suum honorem læsum esse conqueritur, vindictas scribit, petitque publicam famæ restitutionem. Et tandem obtinet, ut 4. Maji 1607. per sententiam Capræ liber supprimeretur, exempla impressa fisco adjudicarentur, & Capra publicam confusionem, subiret. Erat, ut video, maximè delicatus; & in re tenui excitavit procellam, quæ in grauiorem transfret, ni provida Amicorum prudentia tempestatem sedasset.

Conqueritur graviter Galilæus se fuisse à Caprâ iniuriis atrocibus oppletum. Hoc Ego

Ego in Caprâ non excuso: possum enim sincerè dicere cum Cornaro: *Che incontrando un ingiurioso modo di parlare ad Lectorem in dis-honore del mio amatissimo, & honorandissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentilhuomini, e Principi in suprema stima, per la incomparabil sua dottrina, & altre degne qualità, che in lui risplendono, son' andato pensando, à qual fine si possi esser impiegato il Signor Baldassare, in così fatta azione di mala creanza.* Senem ab omnibus laudatum, & honoratum Adolefcens venerari debebat. Immo, velut Magistrum colere, ab illo enim didicerat Geometrici Circini fabricam, ut prædictus Cornarus testatur his verbis: *Faccio fede, &c. che'l Signor Aurelio Capra Milanese, & il Signor Baldassare suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con istanza, ch'io pregassi il Signor Galileo Galilei Matematico di questo studio, che volesse esser contento, di far loro vedere alcune operationi del suo strumento, chiamato da lui, Compasso Geometrico, e Militare, il che feci io quâ in casa mia, doue fui dal Signor Galileo compiaciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diuerse operationi sopra il detto suo strumento; e di più affermo, come li medesimi Aurelio, e Baldassare circa due anni sono, mi cercorno con istanza grande, ch'io volessi prestar loro vno delli detti compassi del Signor Galileo, che da esso suo inuente, & autore io hebbi, afferendo Baldassare, volerui far sopra studio, e fabricar sene vno per se, nel che furono da me compiaciuti, prestandoli io il detto strumento, che è quello stesso, del quale l'anno passato ne fu dal sudetto Signor Galileo Galilei, stampato l'uso sotto questo titolo, Le Operationi del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, &c. il quale strumento doppo hauerlo li detti Aurelio, e Baldassare tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restitirono, &c. Stat ergo Capram Geometrici hujus Circini Inventorem non esse.*

Multis Galilæus argumentis persuadere conatur, suum librum Capram in linguam Latinam transtulisse, nihilque in Libro Latino esse, quod ex Italico non sit desumptum: & inter alia curavit, ut examinaretur, & quia minus aptè Iuvenis respondebat, altiori voce Senex inculcabat, *Persuaderi clarissimè non composuisse Capram librum, sed transtulisse solum, adeoque debere damnari.* Sed hinc

nihil probatur. Non persuadet hæc ratio Galilæum fuisse Inventorem Circini: non suadet librum Latinum ab Italico extractum; sed persuadet omnino Simonem Marium Gunzenhusanum Syntagma illud scripsisse, & Discipuli nomine, aut etiam impensis publicasse. Si enim non intelligebat librum Capra, non potuit mutare stylum, & ex Italico Latinum facere. Ergo extra chorum tripudium Galilæus, & non attingit, quod debebat probare. Lis jam est Patavii per sententiam dirempta; sed, quia postea apud Brandenburgenses excitabatur, recognoscamus causam iterum, & quid iam illâ possit, aut debeat definiti, exponamus.

Quid responderit Adolefcens, non scio: nam Galilæus Vindicias edidit, quæ in eius Operibus hodie leguntur, & quid alter responderit, à solo Galilæo didicimus, qui omnia potuit ad suam utilitatem obtorquere. Ego quidem, sicut in utroque ingenium veneror, & discurrendi felicitatem admiror, neutri obstringor, & idè neutrius patrocinium suscipio, sed, quod occurrit, promo summâ sinceritate.

Num. XX.

Poterat Capra, ut exostulationi Galilæi responderet, inire quatuor diversas vias: puta (1) dicendo, se esse quoad aliqua Circini proportionis Authorem, aut etiam Inventorem, si velis; nam ipse habet multa, quæ Galilæus non habet: (2) dicendo, se nihil suffuratum fuisse à Galilæo, quia libri cum in lucem publicam prodeunt, sunt omnium, & idè habent Lectores facultatem, utendi illis; ut velint: (3) dicendo, se quidem omnia subripuisse à Galilæo etiam invito, sed furtum esse Philosophicum, & nullâ Reipublicæ lege interdictum. Vel denique (4) dicendo, se suffuratum quidem omnia fuisse non quidem à Galilæo, sed ab aliis, à quibus, & Galilæi prius suam fuerat Diatriben suffuratus. Singulas has Responsiones uberius, & fortius persequamur. *Sit igitur*

RESPONSIO I. Si hic meus liber (potest dicere Capra) est Galilæi, nihil habebit novi, sed omnia, quæ in hoc libro leguntur, erunt ex libro Galilæano desumpta; ac sunt in hoc nonnulla accuratius expensa: ergo non est hic ab altero libro descriptus. Preberet Minorem, Quoniam Galilæus multa festino stylo scripsit; & ut alia præteream, ad

rem summi moliminis, & maximè indaginis oculos convertamus. Nullus sanè Mathematicus nescit subtiliorem Arithmeticæ partem circa Radicum Quadratarum, & Cubicarum extractionem versari: & tamen Libellus Galilæi caret Tabulis necessariis: quas tandem, si liber esset mancus Matthias Bernaggerus in Notis addidit: apud quem etiam Tabulas alias opportunas invenies, quæ Praxi maximam addunt facilitatem. At Capra non solum Tabulas, sed Bernaggerianis accuratioribus ponit: Matthias enim, ut Radices Numerorum determinet, Vnitatem dividit in centesimas partes, Capra in millesimas. Et sciunt docti Tabulam illam ab hac potuisse sumi, non contrâ. Ergo, si alter ab altero libellus prodiit, ille ab hoc, non autem hic ab illo prodiisse judicandus veniet. [Et hinc patet non esse omnino verum, quod Galilæus pag. 124. ait, videlicet, *Nel libro del Capra niente penitus vi è del suo, da gli errori in fuori.*]

Et hic obiter nota, Radicum illas Tabulas, quas habes in nostrâ Arithmetica num. 71. pag. 43. non fuisse à Bernaggero desumptas; hæc enim Capræ sunt, & alterius Tabulis exactiores, & multò meliores.

RESPONSIO II. Eduntur libri, & scribuntur Scientiæ, ut discipuli addiscant: ut illas didicerunt, sunt domini: unde optimè Hispanus, ubi Latinus ait, *Hanc Ioannes diffinitatem profundi sime intelligit, reponit ipse, Esluan muy Señor desta dificultad.*

Logicam edidit Aristoteles, librum sanè, in quo vires ingenii subtilissimi ostendit; in quo non habuit Veteres, quos sequeretur; nam, ut ipse testatur, Prisci tradiderant aliquas de Rhetoricâ leges, quæ ad Orationis ornatum, non autem ad Disputationis rigorem, & securitatem Decisionis conducerent: hæc tamen, quis quæso Philosophus scripsit *Artium Cursum*, quem vocant, in quo non reperitur Aristotelis Logica alio modo versata, aliter exornata. Scripsit ille Græcè, Latine Nostrates scribunt. Dicebat ille, *Omne A, est B. Sed omne C, est A. Ergo omne C, est B.* dicunt hi, *Omni homo est animal. Omne rationale est homo. Ergo omne rationale est animal.* quæ mutatio, est tantummodò accidentalis, sed ad claritatem conducens. Et, quis unquam audivit Aristotelem aliquem de furtis apud Iudices exostulasse, cum tamen,

frequenter inurbanè tractetur. An-non Petrus Hurtado, cum Aristotelis autoritate urgetur, ait, *Homo fuit, errare posuit*, aut etiam, *Ipse est unus Philosophus, Ego alter, &c.* cum tamen hoc ipsum, quod dicit, sine Aristotele propugnare non valeat?

Systema, quod hodie Copernicanum dicitur, fuit Aristarchi; quod Aristarchi, Philolai: quod hodie appellatur *Tychonicum*, ab Apollonio Pergæo ante multa sæcula conceptum fuit, & postea nihilominus à Nicolao Rainaro, Vrso Dithmarso, ut proprium Lansgraviæ Hassiæ, & Viris doctissimis traditum. At nondum vidimus, in ullo tribunali accusari à Philolao Aristarchum, aut ab Aristarcho Copernicum; in nullo vidimus propter Apollonium suppressi doctissimi Tychonis Opera, nec ad Tychonis instantiam condemnari Dithmarsum. Scio contra hunc ad Lansgraviæ Rothmannum, Longomontanum, &c. privatas querimonias scripsisse Tychonem, at nullis unquam Senatoribus molestus fuit, ut caperetur informatio, & per sententiam ille publicam plagii condemnaretur.

Angelus Manrique, meus Magister, Scholasticæ Theologiæ Primarius Professor Salmanticæ, postea Pacis Iuliæ Episcopus, vulgò de Badaxós, LAUREAM EVANGELICAM edidit, aureum profectò librum, qui cum magno Concionatorum fructu fuit statim in Gallicam, & Italicam linguam conversus. Hic, dum ob Vniversitatis negotia, Madriti ageret, & in Incarnationis, si bene recorder, monasterio in festivitate aliquâ Missæ solenni interesset, audivit Concionem ad literam ex suâ Laureâ desumptam, quam omnes Auditores laudarunt: non tamen fuit Ecclesiastem incriminatus, sed gratias habuit, quod tanto illum honore prosequi dignatus fuerit.

Et, ut ad propria veniam, prodiit furtivis typis pressus liber, qui *Anticaramuel del Capitan Villareal* inscribatur: cuius Author erat Ioannes de Villareal [quem ob Iudaicam perfidiam pertinacem, & vivum Vlyssipone comburi vidit Ioannes Carnero Typographus, qui postea apud Sanctangelium in Officinâ Episcopali mihi inservit,] & deridebat in illo D. Iosephum Pellicerium, Virum eruditissimum: & præcipuè, quod suam Genealogiam ediderit in libro, qui Historiam,

Phœnicis dilucidat: innuitque tam esse vera, quæ suorum Majorum Nobilitate enarrat, quàm, quæ de Volueris palingenesiâ. Contra illum in meo Ioanne Bargantino disputavi, sed disputavi ea, quæ de Pellicerio dicit, non esse vera, & si essent vera, non esse ad rem statui. Sanè non esse vera, nam Pellicerii avi sunt nobilissimi; & si illi essent inferioris ordinis homines ipse ob morum elegantiam, & eruditionem sicut à totâ Scholâ, sic à Villareale honorari deberet. Sed, nec esse ad rem, persuasi: non enim est bona Consequentia, *Vanè Pellicerius de suorum Majorum splendore gloriatur, Non ergo Philippus IV. sed Ioannes Bargantinus est legitimus Rex Portugallie.* Contra meam Responsonem, Villareal alium librum opposuit, & cum ad Pellicerium venit, ait. *Me parece, que Caramuel es un buen Juan* (simplices, ac fatuos Hispani, *buenos Juanes*, vocamus.) *Se pone a defender a Pellicer, como si le tuiera grandes obligaciones: siendo verdad, que la que le tiene, es: que el Philippe de Caramuel le traduxo en Español, y lo publicò en su nombre, sin hazer memoria de Caramuel.* Possit addere, quòd timens, ne furtum illius detegeretur, si in manus omnium veniret, magnam diligentiam adhibuit, ut *La Respuesta al Manifiesto de Portugal*, in quâ totum Ego Philippum ad synopsis reduxi, magnas, sed frustra adhibuit diligentias, ut etiam Latina Responso, supprimeretur. Et prætextus erat à longè peritus: videlicet, quod cautum sit, lege apud Hispanos publicâ, ut consularum Typis, & Mercaturæ, ne extra Regnum libri in linguâ vulgari imprimantur. At Ego (tulere ægrè, aut non) in nullo Tribunali rem egi, iudicans causam, privatim debere decidi, nec esse dignam fonsium Tribunalium strepitu.

RESPONSO III. Potuisset etiam dicere, Conceptuum, Cogitationumque mentalium forta esse valde communia, nec ullâ Reipublicæ lege inhiberi, unde cecinit Gongora.

*Que predique el Presentado
Vn sermón muy estudiado,
Bien puede ser:
Mas, que muchos puntos buenos,
No sean trabajos ajenos,
No puede ser.*

Potuissetque addere ex Dominico Torricellâ hoc Distichum.

*Contempere ex proprio, dum fur capis undique,
Iure: simul capere est Autila concipere.*
Est Author junior, sed elegans, & valdè eruditus.

Et potuisset subungere, humanas actiones debere humanitus ad leges publicas iudicari. Cùm autem omnia, quæ in Iure Cæsareo in materiâ de furto providè disponuntur, res externas (argentum, aurum, & fortunas) non verò internas (speculationes, conceptus, inventiones, aut speculationes) concernant, ut, ut supra cothurnum Senatorum, & Indicum potestatem, jurisdictionemque censeri debeant, furta omnia, quæ in actuum mentalium expressione admittuntur.

Hanc viam inivit Vrsus Dithmarus, qui cùm à Tychone privatim expostularetur de Systematis furto; privatim etiam respondit, (ut in *Proteo Vranico Art. III. in Mundo Vrsu. S. Hos numeros videbimus*) se non suffragari pudore, cùm intellectualis furti reus agitur. Nam in margine ad num. 20. sic inquit. *Sit furtum, sed Philosophicum: discite in posterum rem tuam custodire.* Adhuc Tychon, & Observationes suas ita custodivit, ut Ioannes Keplerus in Epistolâ ad Maginum graviter conqueratur: ita quidem, ut Petrus Gassendus, ne ex huiusmodi rerum intellectualium avaritiâ contra Tychonis auctoritatem aliquid resuleret, *libr. 5. ad annum 1601. pag. 459.* Eum excuset, his videlicet verbis. *Cum Casar deinceps rediisset, ubi addidit ex Tychone nullas videri totâ urbe adeis Carianis commodiores, illas idecirco in ejus usum ex Carthii viduâ redemit: Tychoque in eas anno infuente MDCI. die Februarii XXV. migravit Instrumentis eodem translatis; & succedentibus dispositis, observare varia cepit, non quæ tunc quidem perficerentur, sed quibus Keplerus postferiationes, seu cùm liber foret à febris temporis falleret. At peroptasset ille quidem, & plura habere, & plura aggredi: verum Tychon, ut nimium ejus ardorem temperaret, paratim, ut quasi in arcanis haberet semper aliquod, nihil non parèdè communicabat, factus scilicet propter fraudeis, quas foret passus, diffidentior.* Et Ego hoc ratiocinium formo. Si futurum Tychone Systema, quod ipse tanti faciebat, à moribundis Ioanni Keplero indixerit, nec à Copernicanum, sed ad suum potiùs Rodolphinas Tabulas elimaret; Systema, inquam, manuscriptum, & nondum publici juris factum,

etiam, non-nisi furtum Philosophicum fuit, Capra à fortiori furtum philosophicum admisisse dicendus erit, si ingeniosam Galilæi speculationem, jam typis editam, & universis permissam, in usus proprios usurpavit, donavit Latio, ornavit, perfecit, & ad numeros exactiores promovit.

Prodierunt etiam alii Authores, qui Proportionis Circinum aliis verbis, aliis exemplis tradiderunt: & cur non etiam ipsi incriminantur plagii, eorumque libri condemnantur. Absum, dum hæc scribo domo meâ, & tamen multi me habere sciam, non omnium sunt in promptu nomina: modò in manus pauculi veniunt, ex quibus nonnullas lineas in gratiam Lectorum excerptam.

Primò, Ioannes Faulhaber, Logista, & Arithmeticus Ulmenis anno 1610. libellum Francofurti edidit, qui inscribitur, *Vsus Instrumenti, cuiusdam Belgæ ingeniosi, de novo excogitatus omnis generis dimensionibus, ac Typographis mirâ facilitate inserviens.* Hoc Instrumentum constat semicirculo, & duabus dioptris, & ut multa delineentur, est aptum, modò adsignetur debita linearum proportio. At hic ipse lineas proportionales Circino ordinario invenit, & describit. Ergo Galilæi Circinus, non est inventio nova, sed communis, & ordinarii Circini exornatio ex Fundamentis antiquis, & cuicumque Mathematico notis. Ille sui Instrumenti usum his verbis pag. 48. explicat, & sic ait. *Dimidiatum circulum cum gradibus versus turrin per dioptras Regule pinnam ejus notando, dirige. &c. Proportionaliter distantiam inter stationem, & Turrin beneficio mensura proportionalis inscribe. Ex gradu mensurata distantia dictæ longitudinis sit 80. pedum. Hanc in mensurâ proportionali, mediante Circino, sumptam, expansa linea imprime. &c. Cui altitudini per Circinum in mensurâ proportionali inventa. &c. Vera stationum intermedia mensura per Circinum (mensura proportionalis gratiâ) prima linea impressa, bis perfectè cum centro oculari hinc alterius stationis puncto adaptetur. &c. Ecce communis Circinus sufficit, ut lineæ proportionales inveniantur. Sed huc totus Circinus Galilæanus collimat, non ergo ille aliquid novi invenit, sed usum communem per suos Circinos reddidit faciliorem. Sed de hoc redibit sermo, cùm Responsonem IV. expendamus. Hunc autem Faulhaberum, tam-*

etsi Circino communi ad inveniendas linearum proportionales uteretur, habuisse notitiam Galilæani ex pag. 28. manifestè colligitur, ibi enim illum describit, & sic ait, *Circinum hunc proportionum primus mihi experientissimus Astronomus D. Magist. Berneckber (Universitati pro tempore Argentoratensi operam locans) me in itineris sui ingressu visitans, communicavit, quem ita illustravi, & adauxi, ut postmodum peculiarem ex fundamentis Mathematicis, longitudine pedis Ulmæ usitati confecerim. Interim de vero ejus Authore inquirebam, quem tandem Eximium Mathematicum Galilæum de Galileis, Paduæ Professore esse reperii. Hic ergo merito primus ejus Inventor (non autem Ego) & agnoscendus, & nuncupandus venit. Ecce illum Galilæo adscribit: sed, quia ille Lynceus Philosophus non omnia vidit, aut scripsit, pag. 33. Faulhaber sic ait. *Circinus hic alio novo modo etiam construendus esset. Illum edidit, & pag. seq. adjungit, Possit adhuc alio modo immutari.* Ergo sicut Faulhaber, sic Capra potuit Galilæi Circinum (sit novus, aut non) hoc, vel illo modo immutare. Contra Faulhaberum Galilæus non oclamat, cur ergo contra Capram, qui etiam hujus Circini se non esse Inventorem faretur.*

Secundò, P. Gaspar Schottus, hodie apud doctos celebris, Mathematicum Cursum calamo subtilissimo scripsit, in quo me alicubi legisse puto, Clavium ante Galilæum aliquem similem habuisse Circinum (locum hodie quærebam, non invenio: occurret, & notabo: nam est mihi liber familiaris, eundemque frequenter, & libenter evolvo) & libr. 1. cap. 4. pag. 13. b. hunc ipsum Circinum accuratè delineat, Partium Instrumentum appellat, & eximios ejus usus luculenter exponit, & tamen Galilæi non meminit. An sunt oclamaturi Lyncei, qui Galilæum etiamnum meritò venerantur, totam hanc Schotti diatribam à Galilæo fuisse desumptam, & idèd debere librum supprimi. Rideamus quæso. Nihil Theologi dicimus, quod hoc, vel illo modo in S. Thomâ, non legatur: nihil S. Thomas, quin ab Aristotele Philosophica, ab Augustino Theologica Fundamenta desumpsit: & nihil omninò Augustinus, quod à Sacra Scripturâ, & Patribus Ecclesiæ Primitivæ non hauserit. *Nihil novum sub Sole*, dixit aliquando Ecclesiastes, & scribimus, ut scitè

monet Augustinus, libros multi, & multi de eodem argumento varios, ut ad hos sic, ad ad alios verò sic, cognitio Veritatis perveniat.

[Sunt multi menses, ex quo has lineas scripseram, & modò ex alià causâ Amussim Ferdinandeam, quam Segifridus Hirschius anno 1654. Monachii edidit, legens, aliud Organum Proportionis simile Galilæano reperio, & Author, dum illud describit, sic inquit. Tale erat ante hac Clavii Instrumentum partium, tale postea Instrumentum Proportionis Galilæi de Galilæis, & quæ illorum imitatione ab aliis constructa sunt. Ex Instrumenti centro descripte sunt varia lineæ, & ab aliis etiam usurpata, sed modo planè alio, quàm in Clavii, & Galilæi normâ factum est. Nota illud postea. Ergo Instrumentum, ob quod tot procellas Galilæus commovit contra Capram, Clavii erat, & siquidem tacebat Clavius, cuius erat conqueri, quo jure, quæso, vociferabatur Galilæus?]]

Hæc, quæ de Circino Clavii dicuntur, roborare videtur Attestatio Cornari, quæ Galilæus in Defensionis sue pag. 110. adducit: recenset enim sub annum 1603. (hoc est, quadriennio antequam Galilæus suum librum ederet) Patavium venisse quempiam Belgam, & apportasse quemdam Proportionis Circinum: unde aliqui postea, occasionem sumpserunt suspicandi ab hoc Belgâ Galilæum Inventionem hanc curiosam didicisse. Oppositum, Cornarus persuadendum adsumit. Poiche facendoli esso Galilæi molte interrogazioni, & quesiti circa le operationi di detto Compasso, non seppe il Fiamengo dirrigarsi altrimenti: anzi apertamente restò manifesto, come detto Fiamengo hancua preso dalli Galilæi. Rationem inferendi non video. Non dicebat Belga, se esse Instrumenti Inventorem: illud fuerat natus in patriâ: secum velut rem curiosam, conferebat. Examinatur à Galilæo: non scit respondere: ergo ex Galilæi delineatione illud transsumpsit. Claudicat consequentia. Nam Clavius Romæ longo tempore docuit: habuit multos discipulos, qui illum potuerunt Circinum in Belgium, & alias Regiones portare. [Et hîc obiter nota omnia, quæ habet Galilæus de Operationibus Quadrantis à pag. 35. esse antiquissima, & olim à millenis tractata.]]

RESPONSIO IV. Suum Circinum,

evulgar Galilæus, tacet Clavius, tacet Euclides, tacet alii. Suum evulgar Capra, tacet similiter Galilæus, quem omnes laudibus extollimus, & honoramus. Quid, si taceret, perderet? Non est idem esse primum, ac solum. Non dicit Capra se esse primum: immò, asserit se non esse primum, nam in ipso Proemio, sic inquit. Nec objiciat quispiam me hæc non excogitasse; nam istos libenter audire vultim, quid responsuri sint ad questionem, quæ si nunc quidam doctus alterum interrogavit, & respondit, inquit, haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum inventis. Ecce palam fatetur Inventionem non esse suam, sed alius: ergo, si aliunde constaret, Galilæum esse primum, nihil detraheret: maximè, cum Galilæus primus non fuerit, sed magno literarii Orbis bono, Trianguli latera, quæ in chartâ delineabat Euclides, transtulit ad metallum. Inter Trianguli latera, & basim delineata ab Euclide, & Galilæi Circinum, nec ipse ullam essentialem differentiam invenit, in omnibus enim operationibus nihil aliud præstat, quàm Isoscelium Triangulorum, quorum infinitus est usus, latera, quæ in chartâ cum molestiâ pingerentur, & determinarentur, dare jam delineata in metallo; nam Consequentia, quæ pulchrè inferuntur, non sunt novæ, sed illæ ipsissimæ, quas Euclides demonstrat, & hæc non oriuntur à Galilæi Circino, quæ Circinus est, nec quæ Galilæi est, sed quæ Triangulus est. Non ergo à Galilæo, sed ab Euclide veniunt. Et huc respiciens Schottus in dilucidatione Instrumentorum libr. 1. cap. 4. pag. 9. a. Lectorum mentem prævenit his verbis. Loca ex Elementis Euclidis indicabo, quibus demonstrationes peti possunt, si quis illas desiderat, antequam eò legendò perveniat. Ex quibus hoc Ego Argumentum efformo. Conclusiones, quæ ex Circino (vocetur Proportionum, aut partium) sunt jam demonstratæ ab Euclide: ergo, & præmissæ, quæ à Galilæo ponuntur, fuerunt similiter positæ ab Euclide. Ergo, quid præstitit Galilæus? Dicam Isoscelis latera, quæ, vel mente conceperat ille, vel in chartâ descripsit, Galilæus descripsit in metallo, nempe in Circino, ut angulus, qui basi opponitur, contrahi aut laxari posset, quin novos Triangulos pingere cogeremur: illaque eadem latera dividit in partes, ut haberent longitudinem, & latitudinem, quæ

quam nos vellemus, & liberaremur à molestiâ plures describendi Triangulos. Quod, si in praxi mechanicâ consulit facilitati, in speculatione nihil mutat, vel addit: Vel dicit, si non assentiris. Quærit Petrus, ut hæc Analogia resolvatur, Si 100 dant 80: tunc 50 quot dabunt? Et Galilæus sumit Circinum ordinarium, illumque aperit, ut inter crura 80. comprehendat: & postea suum aperit Circinum, & in lineâ Arithmeticâ, ubi pars centesima notatur, ponit alterum Circini communis pedem, & tandiu Circinum inferiorem laxat, quousque alter pes in alterum punctum cadat, in quo est similiter pars centesima, notata est: & tunc dicit suum Circinum esse paratum. Postea contrahit communem Circinum, quousque altero pede in puncto quinquagesimo posito, alter in punctum similiter quinquagesimum alterius brachii cadat. Distantiam pedum explorat, & invenit 40. & resolvit hunc esse quartum illum numerum, qui quærebatur.

Lam. 32. Figur. 13.

Ut Conclusionem demonstrarem, Triangulum ACEA considero: nec me in demonstratione juvat esse latera in ære descripta; & basim esse per ærem tractam. Sed debeo Triangulum præsciendò à materiâ concipere, & supponere Euclidem libr. 6. Propositione 4. hoc Theorema exactè demonstrasse videlicet. Equiangulorum Triangulorum proportionalia sunt latera, quæ circa æquales angulos. Subjungo. At Triangulus ACEA, & Triangulus ABDA, sunt æquianguli: nam angulus, qui ad A est communis, & cæteri quatuor sunt æquales. Ergo, ut lineæ AC ad AB, ita CE ad BD. At prima habebat 100. & secunda 80. Ergo, siquidem tertia est dimidium primæ, quarta erit dimidium secundæ. Hæc erat 80. Ergo 40. erit quarta.

An-ne Circinus, an metallum ad demonstrationem concurrat? Minimè: Ad quid ergo servit? ut, qui habeat hunc Triangulum æreum, non debeat alterum in chartâ delineare.

Lamin. 32. Figur. 11.

At se non indigere Triangulo æreo, asserit Faulhaber, qui putat se posse in Tabulâ Triangulum delineare: & posset eandem Analogiam expedire, ducendo lineam AC partium 100. & erigendo perpendicularum CE partium 80. & ab A in E lineam ducendo: &

postea lineam AC bifariam dividendo in B, unde erigendo perpendicularum BD, diceret, Ut se habet AC 100. ad CE 80. ita AB 50. ad BC: quam mensurando reperiret 40. partes exæquare.

Stat ergo idem omninò esse uti Galilæi Circino, ac in Tabulâ planâ, & levi Triangulos delineare. Et huc respiciens Schottus postquam descripsit Circinum, Quadrantem proportionum addidit, ut haberet laminam, in quâ Trianguli describerentur. Interim, quidquid sit, conducit habere Circinum, Proportionum: quoniam lineæ, quæ magno, & tædioso labore dividerentur, & mensurarentur, jam sunt in illo divisæ, & mensurate.

His omnibus consideratis, si quærat, An Capra bene fecerit, Galilæum injuriis onerando, contra Capram sum; nam Galilæi Inventiones veneror, & admiro; Capram non esse Circini Proportionum Inventorem, ipse Capra fatetur. Ergo non erit, cur alius contradicat. Interim, Galilæum (aliàs Mathematicum ingeniosissimum) fuisse, & non Clavium, nunquam ita probavit Galilæus, ut adquiescere prudenter possimus.

De suavitate, & elegantia morum, quas sera admirabitur, & suspiciet Posteritas in Gassendo, & Tenneurio.

Num. XXI.

Quis Valis, & quanta inter Galilæum, & Capram fuerit de Circini Proportionum Inventionem contentio, jam videris; placet aliam toto celo diversam adjungere, ut videat Lector inter homines, quos in infimâ specie Phyfica collocat, esse aliquos, quos Ethica distinguere possit specie.

Erat controversia præcedens, injuriosa, quoad substantiam, & modum: nam Galilæus tacito nomine se fugillari à Caprâ queritur, illumque proprio nomine in scenam trahit, & modestissimè se putat loqui, quando eundem ignorantem appellat.

In præsentî contrâ se honore Gassendus, & Tenneurius præveniunt, & dum alter alteri defert, uterque meretur, & acquirit applausum. Laudat Petrus Gassendus aliquas ingeniosas Speculationes Alexandri Tenneurii; replicat ille, quid in ipsis laude dignum, Gassendi esse; & dum de illarum Inventore con-

ten-

tendunt, urbanitatem servant, & Amicitiae charitatem intendunt. Et quidem, ut statum hujus humanissimae Contentionis percipias, placet aliquas lineas sumere ex Tenneurii Epistolâ, quae apud Gassendum tom. 6. pag. 504. b. invenitur; in quâ sic inquit.

¶ Num. XXII.

Quod in illis miraris deferre me tibi plenam in disputatione de motu accelerato messem, mihi que tantum tribuis, quantum nec postulare possum, nec alii concedent, facis amice magis, quam justè. Nemo enim nostrâ utriusque scripta legerit, qui non facile advertat, siquid in meis, laudibus dignum reperiat, id me totum debere tibi, & ex tuorum lectione ortum esse. Nam, ut cetera taceam argumentum illud, quo usus sum, ut probarem frustra laborasse

Caſſeum in efformando suo decreto de communi proportione dupla ex eo, quod idem dici de quâlibet aliâ proportione possit; manifestum se praebet in Epistolâ tuâ primâ, sicut & illud aliud, quo probatur longius fore ex Caſſeianis decretis primi spatii tempus, quam reliquorum omnium simul; Quod reliquum est in disputatione de motu Telluris, non ignoras id partim ex Galileo desumptum, quamvis affirmare aſſum Caſſeio novum, & inauditum. Ea propter adduci facile non possum, optime Gassende, ut, quod optare te testaris, opusculum illud, in quâ vix quicquam meum agnosco praeter verborum texturam, publici juris efficiatur: ut tui autem libentissimè quandoquidem tuum espositiusquam meum, & tuum fieri desideras. Hucusque ille.

ARTICVLVS III.

De Diabete Arithmetico, qui versatur circa lineas.

¶ Num. XXIII.



Fabrica est facilis, & usus eximius. Formatur Diabete planus, qualem Lamina XXXII. Figura XIV. representat. Ab A centro, vel axe duæ ducuntur lineæ (nempe, AB, & AC) quas Arithmeticas vocare placet, nam sic illas vocavit Galilaeus, nec est, cur cum Balthafare Caprâ, aut ejus potiùs Magistro Simone Mario Guntzenhusano nomen bene impositum mutem. Et hæc sunt illæ eadem lineæ, quæ Lamina XXXI. in magnâ Circini delineatione literis AB, & AC significantur.

Has duas lineas primò in 10. iterum in 10. & 10. ut habeant mille particulas, divido: sed & subdivide in plures, si Diabete magnitudo divisiones minores, & subtiliores toleret. Hoc semel præstito, habes Instrumentum præparatum: de cujus usu breviter differamus. Interim, operæ-pretium erit voces nonnullas exponere, sine quarum notitiâ intelligi dicenda non poterunt. Brachia, seu Crura Circini lamina AB, & AC dicuntur, quæ

super axe A juxta necessitatem aperiuntur, & separantur. Puncta, aut Pedes (Hispanice, puntas) vocamus Circini extremitates. Lineam, aut numerum directè sumimus, cum per lineam AB, AC, seu OB, OG. Transversim autem, aut obliquè, cum distantiam inter 60. & 60. vel 90. & 90. vel 100. & 100. nempe, inter DE, FG, &c. Diabete Circinum Proportionum, seu Geometricum signat: Circinus vero Circinum ordinarium.

Hos terminos memoriâ retine; & ad Præxim, Operationemque transeamus.

PROBLEMA I. Lineæ lineam addere.

¶ Num. XXIV.

Potest id fieri, quin Diabete laxetur. Nam, si vel unus numerus alteri numerus, vel una linea alteri lineæ sit adjungenda, tum minor inter Circini pedes capiatur: & postea ponatur alter pes in majoris extremitate numeri, alter pes ulterius promotus summam determinabit. Pono exemplum. Et, quia hic agere de lineis, aut numeris perinde est, numeris rem expedio. Quoniam 127. & 243. sunt conjun-

conjungenda, Diabete Arithmetica lineam considero, & Circino longitudinem numeri 127. capio: & mox, altero pede Circini in Arithmetice lineæ puncto 243. posito, alter ulterius promotus, in 370. cadet. Dicam ergo, 127. & 243. simul sumpta, esse 370.

PROBLEMA II. Lineam à lineâ auferre.

¶ Num. XXV.

Diabete aperiuntur non indiget, nam supra Arithmetica lineam operatur. Sane, si numerum à numero decircinare velis, eadem lineâ Arithmetica utaris. Et Circino capias minorem numerum: alteroque pede in fine numeri majoris posito, alterum initium versus move, & in numerum relictum incidet. Pono exemplum. Sint 127. à 243. subducenda. Sume circino minorem numerum in lineâ Arithmetica, & posito altero pede circini in numero 243. alter initium versus motus in punctum 116. incidet. Ergo, si à 243. subtrahantur 127. manent 116.

PROBLEMA III. Lineam datam in partes æquales postulatam dividere.

¶ Num. XXVI.

Inter Contradictiones, quas in Capræ libro reperit Galilaeus, non tangit rem, sed modum illa, quam pag. 124. proponit. Non errat, aut sibi contradicit Capra in Methodo. Docet, & bene, quomodo debeat una linea, Diabete ope in partes postulatam dividi. Vbi ergo sibi est ille contrarius? In quaestione, quæ inquit, Facile-ne, an verò difficile sit, sine Diabete, Circini communis ministerio lineam datam in partes æquales dividere? Quidquid respondeas, in nullam Propositionem ab Euclide demonstratam impinges. Ergo Quaestio hæc, alterutro modo resolvatur, non concernit Mathesim: Interim Capra cap. 1. pro facilitate decedit, inquitque. Hujus (Lineæ Arithmetice) fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis, qui non possit lineam aliquam propositam in aliquot petitas partes secare. Sed postea in sequentibus pro difficultate resolvit, videlicet, verbis maxime exaggerativis, nam cap. 2. sic ait: Difficillimum

enim esset, ne dicam impossibile, hujusmodi divisiones invenire; quas tamen statim nobis exhibet Instrumentum hoc nostrum: & postea cap. 3. remittens tantisper exaggerationem, subjungit: Nulli dubium est, quod laboriosissimum sit, dum aliquam lineam dividimus, toties Circinum consringere, & dilatare, donec voti compotes facti simus. Cæterum, quidquid Capra sibi contrarius pro facilitate dixerit, hæc divisio difficillima est, & ideo diversa Instrumenta invenerunt Artifices, ut possint in praxi juvari, quod non fecissent, si esset res pervia, fierique posset Circino ordinario expedite. Schottus in Cursu Mathematico sagog. cap. 4. praxi 8. pag. 13. & 14. tria ingeniosè describit, quæ Parallelogrammum, Instrumentum Partium, & Quadrantem Proportionum appellat. Ego rem summâ facilitate per Diabete expedio, & hoc modo procedo.

Sit v. gr. dividenda linea DE in quotcunque determinatas partes. Iubes in sex. Ergo sume communem Circinum, ejusque punctis cape longitudinem datam DE. Postea quæras duos numeros, quorum alter sit sexta pars alterius. Sunt 1. & 6. vel 2. & 12. vel 3. & 18. vel 4. & 24. &c. vel tandem 10. & 60. His ergo ultimis uti poterimus. Aperi igitur, Circinum Arithmeticum, ita, ut inter puncta 60. & 60. sit longitudo DE. Ergo inter 10. & 10. erit linea, quæ sextam partem lineæ DE contineat: hanc sume inter Circini communis puncta, & habebis lineolam, quæ sexies posita longitudinem DE, quæ dividenda erat, æquet. Si data linea FG, sit dividenda in partes 9. longitudinem eandem ponas inter puncta 90. & 90. & inter puncta 10. & 10. reperies nonam partem, quam quæris.

PROBLEMA IV.

Lineam datam quacunque proportionem dividere.

¶ Num. XXVII.

Ponitur ob oculos linea DE, habens 60. particulas; & alia linea queritur, quæ habeat 45. Sume inter puncta 60. & 60. longitudinem datæ lineæ DE, & inter puncta 45. & 45. invenies longitudinem lineæ quæsitæ.



PRO-

PROBLEMA V.

Secundum datam proportionem lineæ diuise, aliam lineam non diuisam secare.

Num. XXVIII.

HOc Dubium expedit Euclides *libr. 6. prop. 10. probl. 2.* & quidem non sine linearum apparatu difficili: at Ego facillimè modum ostendo.

Aperi Circinuum Arithmeticum, ita, ut tota linea HK capiatur inter puncta 100. & 100. Tunc sume alteram ejusdem lineæ partem (sit IK) & vide, inter quæ puncta concludatur exactè: & puta illam claudi punctis 60. & 60. Dices igitur, qualium tota linea HK habet partes 100. segmentum IK habet 60. & HI 40. Tunc iterum sume inter 100. & 100. lineam LM, & inter 60. & 60. inuenies segmentum NM, & inter 40. & 40. segmentum LN.

PROBLEMA VI.

Regulam auream expedire.

Num. XXIX.

Quæ Latini Aurea, ab Hispanis dicitur, Regla de tres. Et summâ facilitate resoluetur: Dicis.

Si 90 dant 30. quot 60 dabunt?

Est 90. primus numerus. Sume igitur inter 90. & 90. secundum numerum, scilicet FG 30. Et tunc inter 60. & 60. tertium numerum, reperies DE numerum quartum. Accipe igitur, Circino communi lineam DE, quæ ab O extendetur in P, & erit 20.

In omni Regulâ aureâ est considerandum, an secundus numerus sit major, vel minor, quàm duplus. Si sit minor duplo; primus numerus ponetur directè in brachiis, & secundus transversim. Vnde hanc Analogiam expeditur, Si 20 dant 30. tunc 32 quid dabunt? Aperi Diabetem, ut inter 20. & 20. habeam transversim 30. & 32. & 32. habebis necessariò 48. Cæterùm, si secundus numerus duplus sit primi, aut major duplo, non poterimus inire hanc viam: quoniam, si hæc sit Analogia, Si 4 dant 10. quantum dabunt 16? non enim numerum secundum ponere poterimus inter 4 & 4. nam, etsi ita aperiatur Diabetes, ut in rectam lineam vertatur, nunquam erunt plusquam 8. inter 4, & 4. Ergo ponam

4. transversim, & 10. in latere: hoc est, ita aperiatur Diabetem, ut inter 10. & 10. sint 4. & consequenter sumam tertium numerum transversim manente eadem apertura Diabetis, inueniam, quod 16. capientur transversim inter 40. & 40. & hic est quartus numerus, qui quærebatur.

PROBLEMA VII.

Lineam per lineam multiplicare. Aliter. Ex linearum longitudine Parallelogrammi aream determinare.

Num. XXX.

Per Auream Regulam expeditur omnis multiplicatio: nam, si debeam 4. per 5. multiplicare, ut adquirem 20. instituiam Regulam auream sic. Ponam semper in primo loco Vnitatem; postea in secundo unum ex illis numeris, nempe, multiplicatorem, aut multiplicandum. Procedam ergo sic. Si 1 dat 4. hoc est, quadruplum: sic etiam 5 dabunt quadruplum, hoc est, 20. Vel sic. Si 1 dat 5. hoc est, quincuplum: 4 etiam dabunt quincuplum, hoc est, 20.

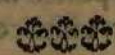
Cû igitur, quâdo secundus numerus est primi duplus, aut major duplo, primus in Diabetis brachio numerus collocari non poterit. Aperi itaque Diabetem, ut inter 4. & 4. habeam 1. transversim. Et quærens, inter quos numeros transversalis sit 5, & erit inter 20. & 20.

PROBLEMA VIII.

Lineam per lineam diuidere. Aliter. Datâ in Parallelogrammo areâ, & unâ lineâ, alteram inuenire.

Num. XXXI.

Hoc etiam se insinuat Aurea Regulâ analogiam efformo. Si Divisor (8) dat 1. numerus dividendus (48) quantum dabit? Aperi Diabetem, ut inter 8. & 8. habeam 1. & tunc inter 48. & 48. habebis 6. Quam ob rem, si Parallelogrammi area habebat 48. & data linea erat 8. linea altera, quæ quærebatur, erat 6.



PRO-

PROBLEMA IX.

Figura lineas augere, aut minuire.

Num. XXXII.

Figurae similes, sint magnæ, aut parvæ, semper eisdem angulos retinent. Ergo agamus de lineis, hæc enim tantummodò possunt mutari.

In Triangulo VSQ, sint notæ lineæ VS 90. SQ 60. & QV 30. Et dicis. Si TS habeat 40. quot habebit SR? quot RT?

Aperi Diabetem Arithmeticum, ita, ut inter 90. & 90. capiatur linea TS, & tunc inter 60. & 60. habebis lineam SR: & inter 30. & 30. lineam RT. Quid facilius? Eodem modo, si figura lineæ sint augendæ, procede. Eodem, si Polygonia sit, & pluribus lateribus constet.



ARTICVLVS IV.

De Diabete Figurali, qui circa Superficies versatur.

Num. XXXIV.



Vatena sunt in Diabete lineæ, quæ nos in Figurarum examine iuvare poterunt: primæ sunt in anteriori facie, AC, AC, quæ superficierum quantitatem determinat: secundæ

sunt in posteriori facie ST, ST, & inscriptas Circulo figuras exhibent: tertiæ sunt Circulo superscriptæ; & non fuerunt in Laminâ XXXI. expressæ, quia minus necessariae videbantur: interim, quomodo illæ lineæ debeant fieri, mox etiam breviter exponemus: quartæ et figuræ pertinent æquæ capaces, & in prædictâ Tabulâ literis SV, SV, significantur. Agamus de singulis in particulari.



PROBLEMA X.

Tertiam, aut etiam quartam, quintam, &c. proportionalem inuenire.

Num. XXXIII.

Numeri proportionales sunt, qui continuâ proportione decurrunt, ut 10. 20. 40. 80. Si dentur duo, quomodo inueniendus erit tertius? quomodo quartus, quintus, sextus, &c.? Id resoluit Euclides *libr. 6. prop. 11. probl. 3.* nos autem Arithmetico Diabete utentes, Quæstionem hanc ad Regulam Auream reducimus, & sic illam proponimus: Si 10 dant 20. Tunc 20 quot? R 40. Si 20 dant 40. Tunc 40 quot? R 80. Si 40 dant 80. Tunc 80 quot? R 160. &c. Aperi igitur, Diabetem Arithmeticum, ut inter 10. & 10. transversim capiatur 20. & tunc inter 20. & 20. inueniam tertium numerum proportionalem: nempe, 40. Tunc iterum aperi eundem Diabetem, ita, ut inter 20. & 20. sint 40. & manente eadem apertura inter 40. & 40. metiar numerum proportionalem sequentem: & sic in infinitum.

PROBLEMA XI.

Lineam superficialem describere.

Num. XXXV.

EST manifestum, corpora gravia, labi permissa, cum ætate, motus acquirere celeritatem: ita, ut cadant celerius, quorum motus est senior, & quò diutius labantur, velocius, & velocius præcipitentur.

Sed, quâ proportione crescit motus? Iuvat hîc communis opinio, quam Galilæus pulcherrimis consequentiis promovit. Commune dico, quia hodie obtinet: non autem illam statuo, ut thesim, sed, ut hypothesin, nam Natura fortè non sequitur istam Theoriam, ut ille liber meus, qui inscribitur, *Sublimium ingeniorum Crux*, diligenter ostendit. Stando igitur Galilæi hypothesi, quæ me hodie iuvat, sic discuro.

Globus A à puncto A cadere liberè permit-

D d d

mittatur. Lapsu ille suo lineam AB describet. Primo temporis modulo conficiat unam spatii ulnam, secundo conficiet tres, tertio quinque, quarto septem, quinto novem, sexto undecim, septimo tredecim, octavo quindecim, nono septemdecim, & tandem decimo novemdecim.

Converte igitur oculos ad Tabellam, & in illa tres numerorum ordines, seu columnas invenies. Prima, numerat tempora; secunda, singulorum temporum intervalla; & tertia, hæc eadem intervalla colligit, & ad summam reducit. Nam, si in primo temporis modulo distat globus ab A unâ ulnâ, & secundo modulo peregit tres, in fine secundi moduli, distabit ab eodem puncto A quatuor ulnis: & quia tertio modulo peregit quinque ulnas, in fine hujus temporis, distabit ab eodem puncto A, novem ulnis, & sic deinceps: prout exhibet Tabella præfens.

Temporis moduli.	Intervalla moduli.	Distantia à puncto A.
0	0	A 0
1	1	1
2	3	4
3	5	9
4	7	16
5	9	25
6	11	36
7	13	49
8	15	64
9	17	81
10	19	B 100

Hac doctrina præmissa eosdem numeros aliter disponamus, & aliquod latens prodigium inveniemus. Sumamus igitur calamum, & præcedentem Tabulam ad sequentem, quæ eidem est simillima, reducamus.

Prima Columna, dat Radices Quadratas; secunda, Quadrata prædictis Radicibus correspondentia; tertia eorundem Quadratorum differentias.

Ecce tempora, seu temporis æquales moduli transferunt in quadratas Radices: summa omnium præcedentium intervallorum in Quadrata: & intervalla in differentias.

Radices.	Quadrata.	Differentia.
0	0	
1	1	1
2	4	3
3	9	5
4	16	7
5	25	9
6	36	11
7	49	13
8	64	15
9	81	17
10	100	19

Lamina 31.

Ergo his præmissis ad Circinum, & lineam CA revertamur. Illam prius in decem, vel plures partes æquales dividamus, & singulis inscribamus illa decem Quadrata, quæ præfens Tabella præferebat. Sed, quia non sufficientur hæc Quadrata, sed in termedia requiruntur, considera in Diabete, qui pingitur Laminâ XXXI. binas lineas AB, & AC in illis sunt Radices, & in his sunt Quadrata. Radices tam quoad lineas, quàm quoad numeros Arithmetica progressionem observant; nam numeri æquidistantes ponuntur in æquali distantia. Cæterum alteræ lineæ (nempe AC, AC,) habent numeros in punctis æquidistantibus quoad lineas, at vero non habent differentias æquales: nam tamen inter 36. & 49. v.gr. tanta sit linea, ac inter 81. & 100. horum tamen numerorum differentie sunt inæquales: nam inter 36. & 49. sunt 13. & inter 81. & 100. sunt 19. Vt in termedia puncta habeamus, viam duplicem inire poterimus.

Vel enim volumus, & Radices progressionis Arithmetica per partes decimas, ex.gr. circumscribant, & tunc intervalla utriusque lineæ debebunt dividi in partes æquales: & Tabula illa, quæ à pag. 34. decurrit, adjuvari poterimus.

Vel aliàs volumus, ut ipsa quadrata Arithmetica successione decurrant, & tunc tamen Radicum lineæ AB, AB, quàm Quadratorum lineæ AC, AC, debebunt in partes inæquales dispartiri juxta ea, quæ pag. 43. in Tabula speciali ponuntur.

Nos

Nos priorem modum faciliorem, & in praxi securiorem censemus; & idè juxta illum nostrum Diabete delineamus.

Binis igitur his lineis (AB, AB, & AC, AC) in Instrumento debito modo distributis, & singulis punctis debito numero consignatis, veniamus ad praxim, & usum.

Figura est duplex: Regularis, & Irregularis. Harum sub quacumque denominatione infinitus est numerus: at illa semper est unica, incapax ullius multiplicationis. Est autem Figura Regularis, cujus omnes lineæ inter se, & omnes anguli inter se, sunt æquales: cæterum, si in angulis, aut lineis sit varietas, aut dissimilitudo, Irregularis dici debet.

PROBLEMA XII.

Figuram Irregularem ad Regularem reducere.

Num. XXXVI. Lamin. 32. Fig. 15.

PRIMO, omnium aream Irregularis metire, & datâ areâ, quancumque poteris formare Regularem æquicapacem.

Sit igitur Fig. mensuranda ABCDFGHA. Sed quantam aream occupat?

Omnem Figuram Rectilineam, aut Triangulam, aut Triangulatam (è triangulis compositam) esse, certum est. Quam ob oculos ponimus, est heptagona: quinque emergentes, & duos ingredientes habet angulos. Illam igitur in triangulos divido, nempe, ductis lineis secretis BH, CH, CG, CF, postea duco perpendiculares, quas volo. [Dicitur autem perpendicularis, ut superius, loco opportuno exposui, quæ ad rectos angulos in basin cadit, videlicet intra, aut extra triangulum: si enim volumus, ut extra illum ducatur perpendicularis, debet basis ipsa produci: ut patet in Triangulo NOPN, cujus perpendiculares sunt NR, OS, PQ. Sed nos majoris claritatis gratiâ, utemur perpendiculis, quæ intra ipsummet Triangulum depingantur.]

Vt igitur in Figurâ quacumque irregulari clausam superficiem determines, utere hac Regulâ. PRIMÒ, totam illam in Triangulos opportunè resolve. SECUNDÒ, singulorum Triangulorum areas metire. TERTIÒ, omnes has areas in unam summam conjice; & tanta erit area, seu capacitas illius Figuræ. Vt autem cujuscumque Trianguli aream determi-

nes, procede sic. Multiplica totam basin per dimidium perpendiculari: aut aliter, Multiplica totum perpendicularum per dimidium basis.

Si semel habeas areâ Figuræ Irregularis quantitatem, facili negotio ex illâ quancumque figuram elicies. Præmissum illustremus exemplum.

In Triangulo ABHA, basis AH 10. perpendicularum BI 6. Ergo 10 per 3. vel 5 per 6. dabunt 30.

In BHCB, basis BH 10. perpendicularum CK 2. Ergo 10 per 1. vel 5 per 2. dabunt 10.

In CHGC, basis CH 6. perpendicularum GL 4. Ergo 6 per 2. vel 3 per 4. dabunt 12.

In CFGC, basis CF 6. perpendicularum GM 3. Ergo 6.0. per 1 = 5. aut 3. per 3. erit 9.

Et tandem CDFC, basis DF 8. perpendicularum CE 5. Ergo 8.0. per 2.5. aut 4. per 5. erunt 20.

Nunc autem omnia conjungendo 30. 10. 12. 9. & 20. simul sumpta, sunt 81.

Radix numeri 81. sunt 9. Ergo Quadratum TVYXT, cujus singula latera, habent 9. est æquale Figuræ Irregulari ABCDFGHA. Ergo jam habemus Figuram Regularem, quam in quancumque aliam facili negotio convertemus.

PROBLEMA XIII.

Circulo Figuras quascumque Regulares inscribere.

Num. XXXVII. Lamin. 32. Fig. 16.

Figuræ Scriptæ, in Inscriptas, & Superfcriptas dividuntur, illæ formantur intra Circulum: hæ extra: ut in figurâ præfenti manifestè conspicitur. Nam intra Circulum, quem vides, delineatur Hexagonum ghiklm, & idè Inscriptum dicitur: & extra eundem Hexagonum abcdefa, & Superfcriptum appellatur. Illud angulis: hoc autem ipsis lateribus arcum contingit. De Figuris superfcriptis agemus postea: nunc de inscriptis breviter differamus.

Cujuscumque profectò Inscriptæ Figuræ Circulo lineæ sunt chordæ graduum, quos subtendunt. Operæ-premium igitur erit prius dare modum has chordas mensurandi. Opus est unam lineam determinatam supponere, ut respectu illius cæteræ analogiâ servatâ determinentur.

Ddd 2 Sed

Sed quam supponemus, ut certam? Aliqui chordam Quadrantis, hoc est, graduum 90. assumunt, quos, si imiteris, habebis numeros sequentes.

Gratus	Chord.	Gratus	Chord.
5	62	50	598
10	123	55	653
15	185	60	707
20	246	65	770
25	306	70	811
30	366	75	861
35	425	80	909
40	484	85	955
45	541	90	1000

Sed non videtur hæc hypothesis ita utilis, aut ita communis, sæpe enim est hæc chorda ignota: & hanc ob rem diametrum, aut semidiametrum considerabimus, & respectu ipsius tantitates singularum chordarum definiemus; & primò Radium esse 100,000. supponendo. Sit ergo Regula.

Dati arcus sume dimidium: quare hujus dimidii Sinum rectum. Inventum hunc sinum duplica, & habebis chordam quesitam.

Pono exemplum. Circulo Regulare Hexagonum inscribatur. Dividendus igitur erit totus Circulus in 6. partes. Cum igitur Circulus habeat partes 360. sextans habebit 60.

Latera Figurarum.	Gratus arcus protent.		Chord. ad Radium 50,000.	Chord. ad Radium 100,000.	Radii ad Chordam 1000.	Radii ad Rad. XXguli 1000.
	Gr.	/'	A	B	C	D
3	120	0 0	86,603	173,206	577	180
4	90	0 0	70,711	141,422	707	221
5	72	0 0	58,779	117,558	850	266
Rad. O	60	0 0	50,000	100,000	1,000	313
7	51	25 43	43,388	86,776	1,152	360
8	45	0 0	38,268	76,536	1,307	409
9	40	0 0	34,202	68,404	1,462	457
10	36	0 0	30,902	61,804	1,618	506
11	32	43 38	28,163	56,326	1,775	555
12	30	0 0	25,882	51,764	1,932	604
13	27	41 32	23,931	47,862	2,089	654
14	25	42 51	22,352	44,504	2,247	703
15	24	0 0	20,791	41,582	2,405	753
16	22	30 0	19,509	39,018	2,563	802
17	21	10 35	18,375	36,750	2,721	851
18	20	0 0	17,365	34,730	2,879	901
19	18	56 50	16,459	32,918	3,038	950
20	18	0 0	15,643	31,286	3,196	1,000

Hujus semissis 30. grad. habet Sinum rectum 50,000. cujus duplum est 100,000. Tanta ergo sunt latera Hexagoni.

Si supponere velis totam Circuli diametrum habere 100,000. chordas dabit vulgatus Canon Sinuum hoc modo.

Dati arcus sume dimidium: & hujus dimidii Sinus rectus erit chorda quesita totius arcus.

Exemplum sit Hexagonum præcedens. Singula latera extendunt 60. grad. Dimidium continet 30. cujus Sinus rectus est 50,000. Tanta ergo erit chorda Hexagoni inscripti Circulo, cujus radius sit 50,000. & diameter 100,000. Et juxta utrumque calculum conformata est Tabula chordarum, quæ sequitur.

Ob oculos habes quatuor columnas. Prima, quæ inscribitur *Latera*, Angulos Polygoni numerat: in eâ enim 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum, &c. Secunda dat arcum; & posteriores arcum eorundem chordas, nempe columna A chordas circuli cujus radius sit 50,000. & columna B chordas circuli, cujus radius est 100,000. correspondentes.

In Instrumento Mechanico non potest esse divisio scrupuliosior, aut minutior, at, quia etiam satisfacere debemus ingenio, assumptimus majores numeros.

Sive

Sive columnâ A, sive B uti velis, figuræ in eadem omninò puncta incident. Sed quomodo transferentur ad Diabetem? Attende.

Lamina 32. Fig. 17.

Sit Diabete, instrumentum B A C. Ergo (utor columnâ penultimâ) lineas BA, & CA divido in 100. partes: incipiens ab A in B, & in C. Tunc parti puncto, seu parti 100^{mæ} inscribo D. D. quibus literis significare volo Diametrum: & puncto, seu parti 50^{mæ} inscribo R. R. quibus literis significare volo Radium. Progredior: & parti 86⁶⁰³. pono numerum III. (qui significat Δ , triangulum:) & parti 70⁷¹¹. pono numerum IV. (qui significat \square , quadrangulum:) & parti 58⁷⁷⁹. pono numerum V. (qui significat quinquangulum) & sic ulterius.

Semel formato Circino, usus est facilis: nam, si inter puncta BC, Circuli sumatur Diameter, erit Radius, seu Semidiameter inter puncta VI. & VI. seu contrâ. Latus autem Trianguli inter III. & III. latus Quadranguli inter IV. & IV. latus Quinquanguli inter V. & V. latus Sexanguli inter VI. & VI. &c.

Num. XXXVII.

Dvas Quæstiones excitat Matthias Bernaggers, quas resolvit numeris, & postet Diabete æquè, ac aliàs. Prima est. *Si singularum Figurarum Latera sint partium 1000. quanti erunt Radii Circulorum, qui illas includant? Secunda verò. Si Latera Figurarum vigintangula sint partium 1000. quanta erunt aliarum Figurarum Latera?*

Primam, resolve sic. Sume inter Circini communis puncta lineam 100,0. & illam longitudinem transfer ad Diabetem BAC. Porro, si inter III. & III. sint 100,0. inter BC, seu DD. erunt 115.4. & inter VI. & VI. seu RR. erunt 57.7. Circuli igitur, qui stringat angulos Trigonii, cujus latera sint partium 100.0. habebit Radium partium 57.7. & Diametrum partium 115.4. Præterea, si inter IV. IV. sint

100.0. tantum erit Quadri latus. Et Circuli ambientis Radium dabunt VI. VI. seu RR. & Diametrum BC, seu DD. Et juxta hanc Regulam supputati sunt numeri, qui in penultima columnâ leguntur.

Secundam sic. Aperi Circinum BAC, ita, ut inter XX. & XX. sint partes 100.0. & habebis suis in locis aliarum figurarum latera: quæ omnes figuræ claudentur Circulo, cujus Radium sit VI. VI. & Diameter BC. Et ex hoc Fundamento deducti sunt numeri columnæ ultimæ.

Sicut cæteras Figuras mensi sumus, supponentes vigintangulæ latera esse partium, 100.0. sic poterimus hujus, aut cujuscumque alius latera quocumque numero afficere, & correspondentes alias determinare.

PROBLEMA XIV.

Circulo Figuras Regulares circumscribere.

Num. XXXVIII.

Circumscriptarum Figurarum latera analogo modo inveniuntur. Sit Regula.

Dati arcus sume dimidium. Tangentem hujus dimidii duplica, & habebis latus Figuræ.

Vtatur illâ, & singula latera determinemus. Tabulam subsequenter considera.

In tertiâ columnâ litera m. post secunda, posita, significat dimidium secundum.

Lamina 32. Fig. 19.

In Diabete B A C utramque lineam divide in 400 = 000. partes. Tunc utere ultima numerorû colûnâ; & in puncto 200 = 000^{mo} pone D. hoc est, Diametrum: & in 100 = 000^{mo} R. hoc est, Radium. Et postea ad Figuras Circulo Supercriptas veniens [Δ . hoc est, Triangulum colloca in puncto 346 = 410^{mo}] [\square . hoc est, Quadrangulum in puncto 200,000^{mo}, [V. hoc est, Pentagonum in 145 = 308.] & sic cæteras: & habebis Instrumentum paratum. Transeo ad usum.



Latera

Latera Figure	Arcus lateribus correspondentes.		Semisses horum Arcuum.		Tangentes ha- rū Semissium.	Duplum harū Tangentium.
	Gr.	//	Gr.	//		
3	120	0 0	60	0 0	173,205	346,410
4	90	0 0	45	0 0	100,000	200,000
5	72	0 0	36	0 0	72,654	145,308
6	60	0 0	30	0 0	57,735	115,470
7	51	25 43	25	42 51 m	48,158	96,316
8	45	0 0	22	30 0	41,421	82,842
9	40	0 0	20	0 0	36,397	72,794
10	36	0 0	18	0 0	32,492	64,984
11	32	43 38	16	21 49	29,363	58,726
12	30	0 0	15	0 0	26,795	53,590
13	27	41 32	13	50 46	24,647	49,294
14	25	42 51	12	51 25 m	22,828	45,656
15	24	0 0	12	0 0	21,255	42,510
16	22	30 0	11	15 0	19,891	39,782
17	21	10 35	10	35 17 m	18,692	37,384
18	20	0 0	10	0 0	17,633	35,266
19	18	56 50	9	28 25	16,686	33,372
20	18	0 0	9	0 0	15,838	31,676

PROBLEMA XV.
Figurarum Areas invenire.

Num. XXXIX.

VT (aream) superficialem extensionem cognoscas, duas Regulas proponunt Geometrae, quae postulant notitiam lineae perpendicularis.

Prima est. Sume dimidium ambitus, totius figurae, & multiplica per totam perpendiculararem, & habebis aream quaesitam. Perpendiculararem lineam voco, quae a centro demittitur, & latus bifariam interfecat.

Secunda vero. Sume totum ambitum, & per dimidium perpendicularis multiplica, & habebis quaesitam aream.

Lamin. 32. Fig. 18.

Vtraque nascitur ex modo metiendi Triangulum: tot enim in quacumque figura triangula considerantur, quot latera, ut patet in figura XIX. Nam in Triangulo HEDH, aut multiplica basim ED per IG, quae est dimidium perpendiculi HI: aut semibasim EI. per totum perpendiculum HI, & adquires aream Trianguli HEDH. Hanc aream multiplica per 6. (numerum laterum) & habebis totam aream Hexagoni.

Sed, quomodo habebimus perpendiculararem HI? Quadra Radium HE: & quadra se-

mibasim EI. Hoc quadrum aufer ab altero: & manebit numerus, cujus radix quadrata fit linea HI, nempe, perpendiculum, quod quaerebatur. Ratio est, quia in Rectangulo HIEH quadrum, quod fiat super costa HI, & quadrum, quod fiat super costa IE, simul sumpta, exaequant quadrum, quod fiet super hypotenufa HE.

Facta operatione, si latera cujuscumque figurae sint partium 100,000. erunt perpendicula, quanta exhibet Tabella subsequens.

Habet (Amice Lector) Tabella, quinque columnas, quae indigent aliqua explanatione.

Prima, dat latera figurarum: nam character 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum: 5. Quinquangulum, &c.

Secunda, dat perpendicula HI, cadentia in latera ED, quae esse partium 100,000. supponit. [Facilius calculus expediretur, si vel supponeretur (1) longiora omnia Triangulorum, qui Polygonum constituunt, latera (HE, HD, &c.) esse aequalia Radio: adeoque continere partes 100,000. tunc enim ID (semibasim) esset sinus rectus dimidii arcus ED, & per consequens HI esset sinus complementi ipsimet ID correspondens. Vel (2) si omnia latera esse aequalia perpendiculari, & cum Radio coinciderent, ut in HD tunc enim DN (semibasim) esset Tangens semiarci: & HN esset

Late- ra.	Perpendi- cula.	Areae totius Fi- gurae.	Figurarū eque capaciū latera.	
			A	B
3	28,868	4330;100,000	1519,67	1000,00
4	50,000	10000;000,000	1000,00	658,04
5	68,819	17204;750,000	762,39	501,68
6	86,603	25980;900,000	620,40	408,25
7	103,829	36340;150,000	524,57	345,19
8	120,711	48284;400,000	455,09	299,47
9	137,373	61817;850,000	402,20	264,66
10	153,883	76941;500,000	360,51	233,23
11	170,285	93656;750,000	326,76	215,02
12	186,602	111961;200,000	298,86	196,66
13	202,862	131860;300,000	275,39	181,22
14	219,066	153346;200,000	255,37	168,04
15	235,234	176425;500,000	238,08	156,66
16	251,368	201094;500,000	222,99	146,74
17	267,475	227353;750,000	209,72	138,00
18	283,561	255204;900,000	197,95	130,26
19	299,641	284658;950,000	187,43	123,34
20	315,698	315698;000,000	177,98	117,12

esse Secans eidem Tangenti adherens. Vel (3) si omnia latera habere juberentur partes 100,000. tunc enim semilatus DI esset Sinus totus, & perpendiculum HI esset Tangens semianguli EDC. Et DH esset Secans. Incipit Tabula a Triangulo; in quo, si latus sit 100,000. Perpendiculum a vertice demissum erit 86,603. sed de hoc hic non agitur, sed de illo, quod a centro demittitur, quod est semissis Tangentis graduum 30. Et, quia haec est modulosum 57,735.03. illud erit 28,867. Quadrati Perpendiculum est semilatus. Caetera exhibentur in Tabula.

Tertia, ob oculos proponit areas, quas habent figurae eadem, si singularum omnia latera esse partium 100,000. supponamus.

Secunda, & tertia Columna, latera esse omnia aequalia supponendo (nempe, 100,000.) mutulerunt, aut Perpendicula, aut Areas inaequalia, ut vidisti modo progredimur, & supponendo Areas singularum esse aequales comparatus promovetur.

Quarta igitur Columna, supponit omnes areas esse partium 1,000,000,000. quarit latera eisdem figuris convenientia: inter quae Quadranguli facili negotio reperitur; nam lateri numeri 1,000,000,000. Radix quadrata est 1,000,000.

Quinta posset omitti, nam in Quartâ

clauditur: at, quia multi ex Triangulo, ut a lapide fundamentali incipiunt, additur: supponit enim Trianguli latera esse partium 1,000,000. & investigat, & determinat latera aliarum aequè-capacium Figurarum.

PROBLEMA XVI.

Circuli Aream metiri.

Num. XL.

CVM agitur de Quadraturâ Circuli demonstrativè concluditur, ita, ut non sit noevus ullus in Ratiocinii Formâ, sed tantum in assumptæ minoris materiâ. Et hoc ipsum proderit dilucidare, & demonstrare.

Volo scire, v.gr. quanta sit Area Pentagoni. Vnum latus est 100000. Ergo omnia simul 500000. Perpendiculum 68819. Ergo discurro sic.

Perpendiculum	68819
Semissis Perpendiculi	34409.5. A
Ambitus	500000 B
Multiplico igitur A per B, & adquire quaesitam	000000
	000000
	000000
	000000
	1720475
Aream	17204750000

Vel

&, quia illi inscribitur numerus 9. tantam esse Radicem Quadratam numeri 81. pronuncio.

PROBLEMA XXI.
Figuram Figuræ addere.

Num. XLV. Lamin. 32. Fig. 22.
Debent esse homologæ (similes) Regulares sint, aut Irregulares. Sumo Circinum, & in lineâ AB, capio longitudinem A 50. Tunc aperio Diabetem quousque alter pes positus in puncto C 30. alter in alio brachio incidat in punctum D 40. Et tunc ajo Trigonum DCAD esse Rectangulum, & lineas AB & AB in brachiis angulum rectum formare in A.

Diabete sic aperto, si dentur duo Trianguli similes EFHE, & EGIE, sumo ex unâ, & alterâ figurâ duas lineas similes: (nempe, quas velim: nam sumere possum EF, & EG; vel EH, & EI, vel FH, & GI.) Sumo igitur EF, & EG illam 40. hanc 50. partium: alteram noto in lineâ unius brachii ab A in K 40. alteram in lineâ AB alterius brachii ab A in L 50. Postea Circino sumo distantiam illorum duorum punctorum K & L, quæ notavi, & adquiram lineam, supra quam homologam formabo Figuram, quæ priores simul sumptas exæquet. Porro, quanta sit linea KL, hoc modo inquirō. Pono unum Circini pedem in K, & alterum in L, & aperturâ invariata, pono unum pedem in A, & alter cadet in

M $64\frac{4}{129}$. & tantam esse lineam illam statuam.

Tunc facio EN æqualem ipsi KL, aut AM, & ab N duco NO, parallelam ipsi GI, protraho lineam EI in O, & pronuncio Triangulum ENOE, Triangulis EFHE, & ECIE, simul sumptis, æqualem esse.

Ponamus aliud exemplum. Veniant conjungenda duo Quadrangula maximè irregularia: videlicet, PQZTP, & PRÆVP, & quaratur alia Figura similis, quæ utrumque exæquet. Sumam etiam hîc duas lineas similes, quas voluero: nempe, vel PQ, & PR: vel QZ, & RÆ: vel ZT, & ÆV: vel tandem PT, & PV: quia idem hæc, ac illæ præstare poterunt. Ergo sumamus PQ 20. & PR 30. Sit ergo illa Ab, & hæc ac: & hæc dabit lineam, supra quam Figuram prioribus similem delineabo. Produco lineam PS, ut sit æqualis ipsi bc.

Tunc ab S duco in lineam PY, parallelam ipsi RÆ: à puncto Y duco YX, parallelam ipsi AV: & tandem lineam PV protraho in X, & habeo Figuram PSYXP, quæ aliis duabus simul sumptis, æqualis est.

Demonstratio pendet à Rectangulo, qui Pythagoricus vocari solet.

PROBLEMA XXII.
Figuram à Figurâ subducere.

Num. XLVI.

Peri Diabetem, ut antea, ita, ut lineæ AB, & AB, in ejus brachiis rectum angulum forment. (formabunt, ut diximus, si linea AC sit 3. AD 4. & CD 5.) Et postea Sume ex duabus Figuris duas lineas similes: minorem pone in uno Diabete brachio, & majorem transversim, & habebis in altero Diabete brachio lineam, quam quæris.

Exemplum dabit Problema immediatè præcedens, si ordinem operationis invertas. Ceterum, ut à labore, & tædio eximam, aliam proponam.

Lamin. 32. Fig. 22.

Pono exemplū. Dantur Trianguli ENOE, & EGIE, & juberis hunc (minorem) ab illo (majori) subtrahere, & relinquere unum Triangulum similem, qui utriusque differentiam exæquet: qui videlicet, æqualis sit Quadrangulo GNOIG. Pone itaque in uno latere lineam minorem EG 50. nempe, ab A in L.

Sume postea majorem AN $64\frac{4}{129}$. & pone illam transversim, & uno Circini pede posito in L, alter cadet in K, & manebit linea KA 40. Postea lineam KA 40. transfer ad EF, ita, ut EF sit æqualis ipsi KA, & à puncto E, duce FH, parallelam ipsi GI, & habebis Triangulum EFHE, quem quærebas. Dic igitur Triangulum EGIE, subductum à Triangulo ENOE, relinquere Triangulum EFHE, qui est æqualis Quadrangulo OIGNO, quod erat demonstrandum.

AF R 40 □ 1,600. m

AG R 50 □ 2,500. n

AN R $64\frac{4}{129}$ □ 4,100. o

Et poteris juvari his numeris: nam □m, & □n, simul sumpta, dant □o: & □n, subductum à □o, relinquit □m.

PRO-

PROBLEMA XXIII.
Figuras augere, aut minuire indeterminatè, & determinatè.

Num. XLVII.

Aliud est Figuras indeterminatè augere, aut diminuire: & aliud illas augere, aut diminuire determinatè: & hoc ipsum biferiam sumitur, nam, vel augeri, aut diminui jubentur determinatione Arithmetica, puta per partes determinatas 2. 3. seu 4. vel determinatione Geometrica, puta per partes proportionales: & hoc iterum dupliciter intelligi: nam aliæ sunt aliquotæ (quales sunt partes Assis, hoc est, semissis; tertia pars, quarta pars, quinta pars, &c.) aliæ autem sunt multiplicantes (ut duplum, triplum, quadruplum, &c.) nam, tamen per multiplicantes (nisi verbis abuti velimus, & illas cum aliquotis confundere) nunquam fiat imminutio, sed auctio: nihilominus per aliquotas augeri possunt quælibet Figuræ, & imminui. Agamus itaque nunc de auctione, & imminutione indeterminatâ: & in sequentibus de determinatâ differemus; nam dicenda de hac ab his, quæ de alterâ sunt dicenda, dependent. Et hîc obiter nota, eodem profus modo augeri, & imminui Figuras Regulares, ac Irregulares.

Lamin. 32. Fig. 23.

Vt rem exemplo opportuno illustremus, initium sumamus à Triangulo, cujus est facilissima augmentatio, & minutio. Sit itaq; Triangulus ABDA augendus, imminuendusque. Eligo in illo angulum, quem volo (sit modò A) lineas, quæ illum comprehendo indefinitely produco: & in alterâ (modò in inferiori AC) duo puncta noto, alterum ante B, & alterum post B, ubi voluero (modò sint M, & P) ab his duobus punctis duco duas lineas MN, & PO, parallelas ipsi BD, & acquiro duos novos Triangulos: unum (AMNA) minorem, alterum (APOA) majorem; sed utrumque priori (ABDA) quoad angulos, & linearum proportionem simillimos. Ecce quantâ facilitate augetur, aut minuitur Triangulus.

Polygoniæ (Figuræ, quæ plures habent, quam tres angulos) sunt triangulatae (ex Triangulis compositæ) resolvuntur in Triangulos, & illorum auctione, aut imminutione augetur ipsæ, aut imminuuntur. Pono

exemplum in uno Pentagono, ut tu possis quamcumque Figuram resolvere. Sit ille INYLKIA quocumque angulo (modò ab I) lineas indefinitas IÆ, IH, IV, IF, per oppositos angulos produco. Postea in lineâ IÆ noto duo puncta; alterum ante N, & alterum post N, ubi voluero (modò sunt O, & S.) Ergo duco lineas TX, & SR, parallelas ipsi NY: deinde lineas XZ, & RG, parallelas ipsi YL: & tandem lineas ZΔ, & GQ, parallelas ipsi LK, & duos Pentagonos ITXZΔI, minorem; & ISRGQI, majorem adquire. Et hac methodo augetur, imminuunturque quorumcumque angulorum Figuræ.

Lamina 32. Fig. 24.

PROGREDIAMUR ulterius, & in diminutione, & protractione Figurarum utamur numeris determinatis. Detur Figura aliqua Regularis, aut Irregularis, cui addenda sit, aut auferenda alia area, quæ habeat numerum determinatum partium, puta 20. & esto Figura XXIV. maximè Irregularis. Illam Problemate XI. dimensum fuimus, & habere partes 81. pronunciamus: & additis, & ablatiis 20. modò debebo delineare duas alias Figuras priori similes, quarum altera in suâ areâ 61. & altera 101. comprehendat. Radices horum numerorum sunt hæc.

□ 61 R 7 = 810

□ 81 R 9 = 000

□ 101 R 10 = 049

Sumo ergo unum angulum, quem opportunior judico; ut ex illo secretas lineas ducam per ceteros angulos (& impræsentiarum sit C.) Lineam CB, aut CD divido in 9 = 000. partes (modò eligatur CD.) Et ex eisdem noto 7 = 810. in M, & 10 = 049. in N, & cetera, quæ remanent, facilia sunt: nam duco lineas MO, & NP, parallelas ipsi DF: & lineas OQ, & PR, parallelas ipsi FG: & lineas QS, & RT, parallelas ipsi GH, & lineas SV, & TX, parallelas ipsi HA: & tandem VZ, & XY, parallelas ipsi AB. Et adquiram duas figuras, quarum minoris area sit 61. & majoris area sit 101. quarum media (quæ prius dabatur) fuerit partium 81.



PROBLEMA XXIV.

Figurae datae addere, aut auferre aliquam partem.

Num. XLVIII. Lamin. 32. Fig. 24.

Datur Figura Irregularis ABCDFGHA, quae aream continet 81. & petitur, ut deim aliam, quae sit tertia parte minor, & aliam, quae tertia parte sit major.

Numeri 81. triens est 27: petuntur ergo duae figurae, quarum alterius area partes 54, & alterius area 108. complectatur. Quare horum numerorum Radices quadratas, & sequentes inuenio.

- 54 & 7 = 348
- 81 & 9 = 000
- 108 & 10 = 392

Lineam itaque CD divido in 9. partes, quarum CM sit 7 = 348. & CN 10 = 392. Et ex his duobus punctis lineas prioribus parallelas ducendo acquiram duas novas Figuras, quarum altera sit tertia parte minor, quam data: & altera tertia parte sit major.

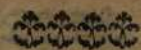
PROBLEMA XXV.

Figuram datam duplicare, triplicare, quadruplicare, &c.

Num. XLIX. Lamin. 32. Fig. 24.

Datur Figurae quare aream, & quadratam aream inventae Radicem; & postea aream inventam duplica, triplica, quadruplica, &c. numeri facti quadratam Radicem extrahere, & tunc fac, ut Figurae datae prima linea ad primam dandae se habeat, ut minor Radix ad majorem, & postea parallelas ducens delineabis Figuram, quam desideras.

Pono exemplum. Datur Fig. ABCDFGHA. area part. 81. cuius numeri quadrata Radix est 9. Numeri 81. duplum est 162. cuius Radix quadrata est 13 = 490. Tunc partium, quarum CD sunt 9 = 000. sit linea CN 13 = 490. & parallelas ducens a puncto N, delineas Figuram CNPRTXYC, quae erit similis, & dupla praecedentis.



NOTA.

Num. L.

Duae praecedentes Operationes possunt aliter, & multo facilius expediri, si Diabete alio modo formetur.

Lamin. 32. Fig. 25.

Lineas AB. & AC. divide in 4. partes: quas postea in denas, centenas, aut millenas subdivide (modò lineam AC. habere partes 4000) dicamus. Postea

in puncto	pone	in puncto	pone
1000	I.	3000	IX.
1414	II.	3162	X.
1732	III.	3316	XI.
2000	IV.	3464	XII.
2236	V.	3605	XIII.
2449	VI.	3741	XIV.
2645	VII.	3873	XV.
2828	VIII.	4000	XVI.

Si volueris ulterius progredi, & Tabulam ultra XVI. producere, recurre ad pag. 43. in qua usque ad numerum CC. pervenitur.

Diabete sic parato, si volueris datam Figuram aliquam (Regularem, aut Irregularem) per partem proportionalem imminuere, pone unam lineam, quam volueris, inter XII. & XII. & tunc inter XI. & XI. repeties transversam, supra quam, si similem Figuram erigas, erit una duodecima parte minor; & tunc transversa X. & X. dabit Figuram duobus duodecimis (una sexta) minorem: transversa IX. & IX. dabit Figuram tribus duodecimis (una quarta) minorem transversa VIII. & VIII. dabit Figuram quatuor duodecimis una tertia minorem: &c.

Si autem illam volueris augere, pone lineam, quam volueris inter I. & I. & inter II. & II. habebis aliam lineam, supra quam, si alia similis Figura fiat, erit dupla: & quae supra lineam transversam III. & III. erit tripla: quae autem supra IV. & IV. erit quadrupla: sic ad finem.

Hinc jam intelliges, cur Diabete brachia habeant eosdem omnino numeros, & nihilominus aliter in uno brachio, & aliter in altero denominentur; nam in altero Figurae per unum toto Assè

AUF-

AUFERATUR	MANEBIT
Nihil	0 12 As.
Vncia	1 11 Denunx.
Sextans	2 10 Decunx.
Quadrans	3 9 Dodrans.
Triens	4 8 Bes.
Quincunx	5 7 Septunx.
Semissis	6 6 Semissis.
Septunx	7 5 Quincunx.
Bes	8 4 Triens.
Dodrans	9 3 Quadrans.
Decunx	10 2 Sextans.
Denunx	11 1 Vncia.
As	12 0 Nihil.

Ergo, si linea data ponatur inter XII. & XII. tunc alii numeri minores, super quos formari similes Figurae queant, dabunt areas, quae una unciâ successivè se superent, ut partes Assis. Cæterum, si illa eadem linea ponatur inter I. & I. tunc transversae, quae inter alios numeros sunt, areas duplam, triplam, quadruplam, &c. daturae sunt.

Vtuntur Mathematici Duodenario tanquam Numero aptissimo, qui multarum divisionum est capax. Astronomi ejus loco Sexagenarium sumunt, qui sicut ipsum Assis, sic etiam omnes Assis partes quincuplicat.



ARTICVLVS V.

De Diabete Stereometrico, qui circa Corporum mensuras versatur.

Num. LI.



Peræpretium erit legere librum IX. Euclidis, & praecipuè Propositionem 14. & 19. quas dilucidat ingeniosè, & eruditè Pater Clavius: itemque libri 13. Propositionem 5.9.

10. 11. 13. 14. 16. 18. nam ipsis tota doctrina de corporibus Regularibus, de quibus impresentiarum agimus, succollatur. Voces breviter exponamus.

Sphaera (Latine Globus) notae figurae corpus est, unicâ superficie contegitur, ad quam a centro omnes lineae, quae duci ad externam superficiem possunt, sunt aequales. [Communiter scribitur per α, at Critici contendunt scribi debere per ρ, Graecè enim est ΣΦΑΙΡΑ, non ΣΦΟΙΡΑ.]

Pyramis, est figura solida, quatuor Triangulis aequaliteris, & aequalibus comprehensa: & idè vocatur Tetrahedrum.

Cubus, est figura solida, sex quadratis aequalibus comprehensa, & idè dicitur Hexahedrum.

Octahedrum, est figura solida, octo Triangulis aequaliteris, & aequalibus contenta.

Dodecahedrum, est figura solida, duode-

cim Pentagonis aequiangulis, aequaliteris, & aequalibus definita.

Icosahedrum, est figura solida viginti Triangulis aequaliteris, & aequalibus terminata.

Haec quinque figurae passim solent dici Platonicae, non quòd eas invenerit, aut dimensus sit Plato: sed quòd cum illis compareret quinq; Mundana corpora (quatuor Elementa, Caelumque) Scientiam Naturalem exponens.

PROBLEMA XXVI.

Corpora Regularia Globo inscribere.

Num. LII. Lamin. 32. Fig. 25.

Dicuntur Globo inscribi, quòd ita clauduntur, ut omnibus angulis in puncto superficiem contingant; & si Globi diameter sit 2000.00. aut radius 1000.00. tunc planorum, quae haec ipsa claudunt, corpora latera habebunt quantitates sequentes.

Pyramis	1632.99.
Octahedrum	1414.21.
Cubus	1154.70.
Icosahedrum	1051.45.
Dodecahedrum	713.64.

[In Matthiae Bernaggeri Notis ad Galilaei Circinum part. 1. pag. 41. est Typographicum spha-

Sphalma, nam in Tabellâ ponitur, *Dodecahedro* 1713.64. & prima nota delenda est. Et hic non est error Authoris, nam pag.40.S. *Finalmente* expressè posuit numerum 713.64.] Diabetæ formam ob oculos ponit Triangulus EDF. in quo punctis debitis, quæ ad latus numerantur, nomina Corporum Platonicorum inscribuntur.

PROBLEMA XXVII.
Corpora Regularia Diabete inscribere.

Num. LIII.

Habes in Laminâ XXXI. in posteriori Diabetæ Proportionalis parte lineas SX. & SX. quæ longitudines linearum Corporum Regularium metiuntur, & habent puncta, quæ fuerunt hac arte notata. Lineam S.DC. in modulos 2000.00. divisimus; & in ultimo puncto characterem DC. inscripsimus, quo *Diameter Circuli* significatur: In medio lineæ (hoc est, in puncto 1000.00. inculsimus literam R. quæ significat *Radius*: Postea in puncto 713.64. est signum DO. ut *Dodecahedri* locus cognosceretur: Deinde in puncto 1051.45. scriptæ sunt literæ IC. quæ *Icosahedrum* notant: Mox C. hoc est, *Cubus*, in puncto 1154.70. Sequitur signum OC. quod locum *Octahedri* designat: & puncto 1414.21. insidet: Et denique in puncto 1632.99. incidatur unum P, ut sciatur illum esse locum *Pyramidis*. Et hoc tu modo poteris in quocumque Diabete lineam istam SX. Stereometricam punctis interfecare.

PROBLEMA XXVIII.
Dato uno Corpore Regulari aliorum omnium magnitudinem scire.

Num. LIV.

Sume communi Circino longitudinem unius lineæ in dato Corpore. Postea in Diabete, quare characterem, aut signum in lineâ SX. dato Corpore correspondentem. Mox Diabetem aperi, ut duo Circini pedes cadant in illâ puncta, & lineæ transversales dabunt tibi omnium aliarum linearum magnitudines.

Pono exemplum. Habes Cubum, cujus latus sit 777.35. Sume hanc longitudinem, & ita Diabetem aperi, ut inter puncta C, & C, sit hæc ipsâ distantia. Tunc inter DC, & DC

erit *Diameter Globi*, qui illum *Cubum* exactè capiet: nempe, 10000. cujus *Radius* R, & R, erit 5000. Et inter P, & P, erit latus *Pyramidis* partium 816.49. Et inter OC, & OC. latus *Octahedri* part. 707.10. Et IC, & IC. latus *Icosahedri* part. 525.72. Et tandem DO, & DO. latus *Dodecahedri* part. earundem, 356.82.

PROBLEMA XXIX.
Corpora Regularia æquimagna, (æquè capacia) invenire.

Num. LV.

Notissima figura est *Cubus*, ejusque magnitudo summâ facilitate reperitur, nam, si Latus sit 100000. totidem addendo ciphras invenies *Superficiem* 100000,00000. & iterum totidem addendo ciphras habebis *Cubum* 100000,00000,00000.

In *Geometria Practicâ* pag. 253. demonstrat P. Clavius, *Cubum*, qui erigatur super *diameterum Globi*, se habere ad *Globum*, ut 21. ad 11. Ergo præderit hæc analogia.

Vt 11. ad 21. sic *Sphæra* datæ soliditas 100000,00000,00000. ad *Cubum*, cujus radix est *Sphæra* *diameter*.

Vbi femel *Sphæra* fuit ad *Cubum* reducta, facili negotio alia corpora reperiuntur: nam *rectilineæ figuræ* sine magno labore commutantur. Supponatur igitur *Pyramis* habere latera partium 100000, & aliorum corporum æquigrandium latera investigemus. Considera sequentem *Tabulam*.

Pyramis	1000.00.
Octahedrum	629.92.
Sphæra	608.22.
Cubus	490.29.
Icosahedrum	371.90.
Dodecahedrum	244.65.

Corpora Regularia æquimagna inscribuntur Diabete.

Num. LVI. Lamin. 32. Fig. 26.

Hi numeri, ut aliàs factum, debent ad Diabetem ferri. Considera in Laminâ XXXI. Diabetæ posteriorem partem, & in lineis SP. habeat 1000.00. modulos. Et postea inter S, & P. numerando ab S, in punctis oppor-

portunis, juxta præcedentis *Tabulæ* numeros, Corpora prædicta inscribantur.

PROBLEMA XXX.

Datâ unâ Figurâ solidâ, alias omnes Figuras solidas æquè magnas determinare.

Num. LVII.

Ad usum transeo. Habes Corpus ali-quod, & vis habere alia diversiformia,

sed æquè magna. Quâ viâ procedes? Aperiam clarissimam, & expeditissimam. Habes *Cubum*? Ergo communi Circino longitudinem lateris cujuscumque metire, & ad Diabetem veniens illum ita aperies, ut in lineis SY, & SY, inter Cubi *Cub. lineâ* illa includatur exactè, habeatque latera *Pyramidis* æquè magnæ inter *Pyr. & Pyr.* & latera *Octahedri* æquè magni inter *Oct. & Oct.* & *Sphæra* *diameterum* inter *Sph. & Sph.* & sic de cæteris.

ARTICVLVS VI.

De Diabete Radicali, aliter omnia resolvente.

Num. LVIII.



Abes Laminâ XXXI. in facie anteriori binas lineas AB, AB, & AC. AC. illæ successione Arithmeticâ procedunt, (sic videlicet, 1.2.3.4.5.6. &c.) & Radices exhibent: hæc nullam im-

mediatam successionem observant, sed dant *Quadratas areas* (nempe, 1.4.9.16.25.36. &c.) aliarum linearum Radicibus correspondentes. Et utrarumque linearum numerum ex *Tabulâ*, quæ à fol. 33. b. in nostrâ *Arithmeticâ* decurrit, desumuntur. Nunc oppositam inimus viam, & in lineis AC, AB. *Quadratorum numeri fluxum Arithmeticum* servant, & ex alio habent latera suas Radices.

Divide igitur lineam AB in partes 10.000. & per decenas pone numeros, ut cognoscantur; & hæc lineæ sic divisa vocetur *Arithmetica*. Ex alio lineæ latere pone numeros *Quadratos*, ut jubet *Tabula* posita pag. 43. nempe, 1. in puncto 1 = 000. (2. in puncto 3 = 414.) 3. in puncto 1 = 732. (4. in puncto 2 = 000.) 5. in puncto 2 = 236. &c. & cum absolveris, erit absoluta, & perfecta *Quadratorum designatio* in Diabete.

Dedi in loc. cit. pag. 43. *Tabulam*, quam in Operibus Galilæi impressis Bononiæ anno 1656. tom. 1. reperies, videlicet in Tractatu, cui Titulus, *Vsus, & Fabrica* (*Fabrica, & Sus*, ego dicerem) cujusdam *Instrumentii* pag.

4. & 7. Non quæro Galilæi, an *Capræ* liber sit, nam de hoc superius satis fusè differui, modò hoc occurrit unum, *Tabulam* hanc, quâ utor, esse *Capræ*, non autem *Galilæi*, nec potuisse à *Galilæanâ* desumi: sed potius contrâ: *Vnitatem* enim, quam *Bernaggerus* dedit, in partes centenas secuerat, hæc ipsa in millefimas dividit: & sciunt omnes, qui sunt *Mathefi tincti*, ex partibus millefimis fieri centesimas, si ultimus character deleatur: ex centesimis autem non posse fieri millefimas, nisi totus computus resumatur incipiendo à principio. Omissis ergo his, quæ ad rem minus pertinere videntur, ad *Operationes* veniamus.

DE LINEIS.

Num. LIX.



Omnia, quæ per *Arithmeticum*, per hunc *Radicalem Diabetem* præstari poterunt; nam in illo numerum ex uno latere *Arithmetice* fluunt, & idè eosdem usus, quos alter (*Arithmeticus*) potest habere. Et hanc ob rem, ne similia, vel eadem sine causâ dicamur reponere, te ad *Arithmeticum Diabetem* remittens, ut juxta ibi tradita hinc lineâ, & numeris, qui in altero latere ponuntur utaris. At impræsentiarum, solam *Radicum lineam* explicandam, & dilucidandam adsumam, & aliquos ejus præclaros usus, quâ soleo, brevitate proponam.

PRO-

PROBLEMA XXXI.
Dato Quadrato Radicem invenire: & datâ Radice Quadratum.

Num. LX.

SI habeas Quadratum, illum quære in Quadratorum numerorum serie, qui sub hoc signo □ describuntur: & è regione in altero lineæ latere Radicem quæsitam invenies. Et hæc Operatio est facilis, & exacta: & quin Diabete aperias, expeditur.

Si detur Radix, & quaratur Quadratum, per Diabete Figuralem, quem Articulus IV. exponit, & Lamina XXXI. in lineis AB, & AC, quæ in facie anteriori conspiciuntur, depingit, melius, securiusque poteris respondere: sed per hunc Radicalem etiam, si Radice non repertâ in Diabete inter duas proximiores ad partem proportionalem recurras.

DE SUPERFICIEBUS.

Num. LXI.

Superficierum Areae pendent à Quadratis, lineæ à Radicibus. Regula, & præcepta fere necessaria non sunt; nam ponemus loco Regularum Exempla. Sed, quia Tabula numerum 200. non excedit, ab ipsius Tabulæ promotione incipiamus.

PROBLEMA XXXII.
Quadrati in Tabulâ non reperti Quadratum invenire Radicem.

Num. LXII.

SI Superficies data major sit, quàm 200. & minor 800. illam in quatuor partes divide, & radicem duplica, & hæc erit radix illius superficiei Quadrata. Verbi gratiâ. Datur Quadratum in areâ suâ continens pedes 784. quot continebit latus? Numeri 784. quadrans est 196. ejus radix 14. duplum 28. Hæc ergo est Radix numeri 784.

Si data superficies sit adhuc major dividatur in 16. partes: & reperti numeri Radix quadruplicata, erit latus quæsitum. Pono exemplum. In examen vocatur Quadratum 7744. cujus pars sexta-decima 484. cujus Radix est 22. Hujus radicem quadruplico, & habeo 88. & hanc dico esse Radicem numeri 7744.

Quando factâ divisione in numeros fractionum incidimus, Radix non erit exacta, sed major vera insensibili tamen differentiâ, quam practicus negligere prudenter potest.

PROBLEMA XXXIII.
Datâ aliquâ superficiei eidem aliam describere (homologam) duplam, triplam, quadruplam, &c.

Num. LXIII.

Primò anguli retinendi sunt. Si omnes lineæ crescant, ut 1 = 000. ad 1 = 414. figura secunda erit dupla: si crescant, ut 1 = 000. ad 1 = 732. erit tripla: si ut 1. ad 2. erit quadrupla. Et sic deinceps. Pone igitur latus Figuræ datum inter □ 1, & □ 1. & inter □ 2, & □ 2. latus duplæ; inter □ 3, & □ 3. latus triplæ reperies, &c.

PROBLEMA XXXIV.

Datis duabus superficibus mediam proportionalem interponere.

Num. LXIV.

Sive utriusque Areae numeros, & medium proportionalem investiga, & radicem hujus extrahe, & habebis figuram quæsitam. Pono exemplum. Datur Quadratum, cujus latera sint 2. pedum: & alterum, cujus latera sint pedum 8. Quanta erunt latera Quadrati, quod medium proportionale sit? Prima radix dat Aream 4. secundum Aream 64. inter 4. & 64. mediat numerus 16. (nam ut se habet 2 ad 16. ita 16 ad 64.) radix autem numeri 16. est 4. Ergo inter radices 2 & 8. radix medii Quadrati proportionalis est 4. In praxi procedemus hoc modo. Per primum numerum 4. multiplico secundum 64. & adquire 256. cujus Radix quadrata est 16. cujus iterum Radix est 4.

PROBLEMA XXXV.

Aream ab Arcâ subtrahere.

Num. LXV.

Dantur duo quadra, quorum majus habeat in latere 8: minus 5477. & petis ut alterum ab altero subtraham: hoc est, ut dem quadratum, quod cum illo minori majus exaret. Sic discurre. Quadratum, cujus latus est 8. habet in areâ 64. alterum, cujus latus est 5477. habet in areâ 30. differentia arearum

est 34. hujus numeri radix 5 = 831. Et si à Quadrato, cujus Radix est 8. auferatur Quadratum, cujus Radix est 5 = 477. manebit Quadratum, cujus Radix sit 5 = 831.

Si figuræ irregulares sint, sed homogeneæ: & majoris area se habeat ad minoris aream, ut 64. ad 30. lineæ maioris se habebunt ad lineas minoris, ut 8. ad 5 = 477. & figura, quæ sit utriusque differentia, habebit in areâ 34.

pone ejus datam lineam inter 12. & 12. & in cæteris numeris lineas, quarum figuræ omnes partes Affis repræsentent, (Figuræ, inquam, homologæ, quæ supra similes lineas erigantur) invenies.

PROBLEMA XXXVII.

Inter duo corpora medium proportionale reperire.

Num. LXVIII.

Dantur duo Cubi: alterius Radix est 2 = 000. alterius 3 = 174. & inquiris, quantam Radicem habiturus sit medius proportionalis.

Primi cubi moles importat 8. secundi 32. Inter hos numeros medius proportionalis est 16. cujus radix est 2 = 519. Ergo, si Radices 2. & 3 = 174. dant Cubos extremos, radix 2 = 519. dabit medium.

Si figuræ irregulares, sed homologæ sint, servabitur semper hæc eadem inter latera proportio.

PROBLEMA XXXVIII.

Molem à mole abstrahere.
Molem moli addere.

Num. LXIX.

Si Cubus sit, cujus radix sit 4 = 160. & alter, cujus radix sit 3 = 634. & velis hunc ab illo abstrahere: sic procede. Cubus major mole suâ importat 72. minor 48. differentia est 24. cujus radix est 2 = 884. Ergo à radice 4 = 160. ablatâ Radice 3 = 634. manet radix 2 = 884.

Et hanc eandem Regulam servabunt inter se lineæ corporum irregularium, sed similibus, quorum moles proportionaliter media inquiratur.

Si addendus fuerit Cubus Cubo (vel Globo Globo, &c.) per oppositam viam præcedet operatio: nam, si major Cubus sit 3 = 634. Cub. 48. minorque 2 = 884. Cub. 24. Summa dabit Cub. 72. cujus Radix est 4 = 160. Et tantum esse debet Cubi latus.

DE SOLIDIS.

Num. LXVI.

Corporum moles pendent à Cubis: & ex Tabulâ, quam pag. 43. exhibemus, omnes poterimus questiones resolvere, & dilucidare. Oportet autem ante omnia aliam Radicum Cubicarum lineam in Diabete describere.

Cubi.	Radices.	Cubi.	Radices.
1	1 = 000	7	1 = 912
2	1 = 259	8	2 = 000
3	1 = 442	9	2 = 080
4	1 = 587	10	2 = 154
5	1 = 709	11	2 = 223
6	1 = 817	12	2 = 289

Primum lineæ AB, & AC. in 3 = 000. partes dividantur. Et in puncto 1000. ponatur 1. (in 1259. ponantur 2.) in 1442. ponantur 3. (in 187. ponantur 4.) &c. & sic illa linea debite distribuetur.

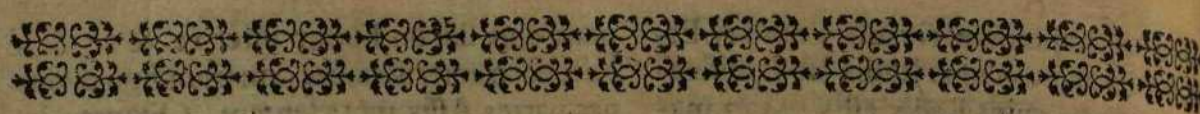
PROBLEMA XXXVI.

Dato Solido alterum duplum, triplum, quadruplum, &c. nec-non subduplum, subtripulum, &c. designare.

Num. LXVII.

Si detur Cubus, cujus latus sit 45. & duplum, triplum, aut quadruplum quæras, pone hanc lineam inter C. 1. & C. 1. & inter C. 2. & C. 2. latus Cubi dupli: inter C. 3. & C. 3. latus Cubi tripli, & sic deinceps invenies. Cæterum, si Figuras imminuere volueris,





ARTICVLVS VII.

De Diabete Geometrico.

Num. LXX.



Ornatur duarū linearum Arithmetice diuisarum, & Geometricè inscriptarum concursu. Quo autem modo Geometra lineas diuidat, quod sit Arithmetica, & Geometrica

progressionis discrimen, iam superius ostendimus, nunc oportet Organum delineare. Utamur autem parvis numeris, ut clariùs procedamus.

Lamin. 32. Figur. 28.

Sit Diabete Geometricus BAC. & sint ejus linea AB, & AC. Has diuido Arithmetice; hoc est, in centum, aut plures partes aequales. Postea singulis punctis inscribo proportionales numeros, quacumque Geometrica proportione crescentes, & habeo Diabete paratum.

DE LINEIS.

Num. LXXI.



AM semel preparato Instrumento, ne optata breuitati desimus, ad Operationem, & Praxim accingamur.

PROBLEMA XXXIX. & XL.

Numerum numero addere.
Numerum à numero subtrahere.

Num. LXXII.

Hæ duæ Operationes per Arithmetica communem, tantâ facilitate expediuntur, ut ad Geometriam non debeamus recurrere: & tam facile per Arithmetica Diabete expediuntur, ut non sit, cur Geometrico utamur.



PROBLEMA XLI.

Numerum per numerum multiplicare.

Num. LXXIII.

VT hoc fiat, non est opus aperire Diabete; nam illo manente clauso, decidet quæstionem unum brachium. Sit Regula. Circino sume Multiplicatorem (nempe ab A ad punctum, in quo Multiplicator notatur) & postea altero pede posito in numero multiplicando, alter pes ulterius promotus, dabit numerum ex multiplicatione resultantem.

Multiplicator non est necessariò minor numerus, quia sicut per minorem major, sic per majorem minor, sæpe multiplicatur.

Pono exemplum. Iubes 9. per 81. aut 81. per 9. multiplicare. Circino capio lineam 9. (hoc est, alterum pedem pono in A, & alterum in 9.) & hunc numerum Multiplicatorem appello. Postea altero pede posito in 81. (numero videlicet multiplicando) alter pes ulterius promotus, incidet in 729. & respondebo 9. multiplicata per 81. dare 729. Vel aliter. Sumo lineam 81. (& tunc hic erit numerus multiplicans) & postea posito altero pede in 9. (numero multiplicando) alter pes ulterius promotus incidet in numerum 729. ut antea.

PROBLEMA XLII.

Numerum per numerum diuidere.

Num. LXXIV.

Semper minor numerus Diuisor, & minor Diuidendus vocatur: quoniam, si quando minorem per majorem diuidimus, tunc Viuitatem in partes secamus, ut partium harum numerus Diuisorem excedat. Ut hanc Operationem expedias, hac Regulâ manuducens. Sume inter pedes Circini Diuisorem, & postea altero pede posito in Diuidendo, alter pes versus A immisus daturus est Totientem, & queritur.

Pono exemplum. Sint 729. per 9. diuidenda.

PROBLEMA XLV.

Plures medias proportionales inuenire.

Num. LXXVII.

EX Regulâ præcedente nascitur Resolutio: quia sicut diuidendo differentiam duarum linearum in duas partes unam mediam proportionalem inuenisti, sic diuidendo in partes tres, duas; & diuidendo in partes quatuor, tres, & sic in infinitum, adquires.

DE SUPERFICIEBUS.

Num. LXXVIII.



Mnes Operationes, quæ lineas concernunt, expedimus, quin Diabete Geometricum aperiremus: nunc ad Superficies oculos convertamus, & nonnulla difficilia Problemata facili negotio resolvamus.

PROBLEMA XLVI.

Omnium Quadratorum numerorum Radices Quadratas, & omnium Quadratarum Radicum Quadrata unicâ Diabete apertura inuenire.

Num. LXXIX.

Quam sit difficilis, vel unius Quadratæ Radicis inventio, & quam sit molesta unius numeri magni per alium similiter magnum diuisio, vel multiplicatio sciunt Logistæ omnes. & non est necessarium referre; interim, quod hæc proponitur, per hanc Regulam poterit ad praxim reduci.

Sume inter crura communis Circini lineam A 9. & postea aperi Diabete, ita, ut inter 81. & 81. illa longitudo A 9. præcisè capiatur, & in Diabete brachiis erunt Quadrati numeri, & inter illos lineæ transversales erunt Radices. Quid facilius?

Pono exemplum Diabete mensurâ inuariatâ petis, ut tibi exhibeam Radicem numeri 729. Sumo circino punctorum 729. & 729. distantiam, & posito altero pede in A, alter in lineâ incidit in 27. Dicam igitur numeri 729. Radicem Quadratam esse 27.

Pono alterum exemplum in numero 6561. Sumo communi Circino lineam transversalem 6561. & 6561. postea pono alterum pedem in A, & alter ad numerum 81. per-

da. Sume inter pedes communis Circini lineam A 9. & manente in eadem apertura Circino, pone alterum pedem in 729. (numero diuidendo) & Circino versus A moto, alter pes incidet in numerum 81. & dic manere 81. si 729. per 9. diuidantur.

PROBLEMA XLIII.

Tertiam, quartam, quintam, &c. lineam proportionalem inuenire.

Num. LXXV.

Quantâ hanc Operationem difficultate expedit Calculus, tantâ illam in Diabete facilitate expedit communis Circinus. Sit Regula.

Sume Circino excessum lineæ majoris (nempe, partem, quâ minorem excedit) & postea posito altero pede in majore, alter ulterius promotus dabit tertiam proportionalem, & hinc ulterius, quartam, quintam, &c.

Pono exemplum. Sunto lineæ datæ 3, & 27. & quia quarta queritur, alterum pedem pono in 3. alterum in 27. & harum linearum differentiam adquire. Tunc altero pede posito in 27. alter dabit mihi 243. tertiam proportionalem. Et altero pede posito in 243. alter pes dabit mihi 2187. quartam proportionalem, & sic in infinitum.

PROBLEMA XLIV.

Mediam proportionalem inuenire.

Num. LXXVI.

Etiâ magno molimine à Logistâ investigatur: sed illam dabit in Diabete Circinus summâ facilitate. Sit Regula.

Sume, ut antea, duarum datarum differentiam: illam in duas partes diuide, & in medio præcisè inuenies lineam, quam investigas. Et ecce lineam (Quantitatem continuam) diuidendo Arithmetice, correspondentem numerum (Quantitatem discretam) diuisisti Geometricè.

Si uti Circino quadrupede velis, etiam hanc diuisionem sine difficultate expedies.

Pono exemplum. Dantur duæ lineæ: altera 27. altera 2187. Sume Circino quadrupede, ut 1. ad 2. unum longiorem pedem pone in 27. & alterum in 2187. & tunc inverte Circinum, & alterum crus pone in 27. aut in 2187. & alter inter 27. & 2187. cadet in 243. hæc est lineæ, quam queris.

veniet: & hunc esse Radicem quæsitam pronuncio.

DE SOLIDIS.

Num. LXXX.



Mnes Geometriæ totius Operationes per hunc possent expediri Diabetem, at non omnes, sed Fundamentales propono; aliàs enim de singulis Diabetis, non jam Articulum, sed Librum integrum cogere concinnare. Actum est de Lineis, & Superficiebus, aliquid etiam de Corporibus edisseratur.

PROBLEMA XLVII.

Omnium Cuborum Radices Cubicas, & omnium Radicum Cubos unicâ Diabeta aperturâ invenire.

Num. LXXXI.

Etiam Problema hoc, quod variis modis expeditur, est Capitale, & multarum Resolutionum Fundamentum: & impræsentiarum reducitur ad praxim hoc modo. Sume Circino lineam 9. (hoc est, pone alterum Circini pedem in A, & alterum in 9.) & postea ita Diabetem aperi, ut inter 729. & 729. hac ipsa longitudo intersit, & omnes transversales lineæ erunt Radices Cubicæ numerorum similium, inter quos sunt incluse.

Ergo inter 27. & 27. lineam transmissa erit 3: & inter 729. & 729. lineam transmissa erit 9. Et sic de ceteris. Vnde, si habeas Radicem, & Cubum quæras, sume transversalem lineam,

quæ datam Radicem exaquet, & in ejusdem lineæ terminis habebis Cubum. Si verò Cubum habeas, & Radicem invenire desideres, quære in Diabeta brachiis datum Cubum, & linea transversalis erit Radix, quam quæris.

NOTA.

Num. LXXXII.

Dvo hæc immediatè præcedentia Problemata adhuc possunt, sine Diabeta aperturâ resolvi. Nam Circinus quadrupes, ut 1 ad 2. (vocetur Duplus) semper inter breviores pedes Radicem Quadratam inter longiores autem Quadratam continet: & Circinus quadrupes, ut 1 ad 3. (vocetur Triplus) semper inter minores pedes Radicem Cubicam, & inter majores Cubum exhibet.

Hanc ob rem, si detur Radix, & quærat Quadratum: Dupli Circini pedibus brevioribus sume datam Radicem, & inverso Circino Quadratum inter pedes productiones habebis: & contrâ, si detur Quadratum, & ejus Radix investigetur, longioribus ejusdem Circini pedibus illud sume, & inter breviores pedes quæsitam Radicem invenies.

Et sic similiter, si detur Radix, & postuletur Cubus, utere Triplo Circino, ejusque minoribus pedibus illam adsumes, & Cubum inter pedes majores complecteris: & si contrâ, Radix Cubi dati quærat, hunc sume inter pedes longiores, & illam breviores exhibebunt.

Et quid, quæso, humanitè præstari poterit, quod meritò mirabilius dicatur?

ARTICVLVS VIII.

De Diabete Metallario, qui circa Metalla versatur.



T A A A O N. Et nihil aliud est, quàm salis

metallum notæ significationis vox est, & ab universis Europæ populis recepta, nam ab Hispanis, Gallicis, & Germanis dicitur Metal, ab Italis Metallo, & à Græcis METALLOON. Et nihil aliud est, quàm salis

terra, unde aurum, argentumque, terrarum bra, & alba, per despectum à Divo Bernardo vocatur. Ratio nominis è Græco sumitur, vel enim Metallum dicitur à verbo METALLOON, id est, Fodio, quòd fodiendo invenitur; vel à META, TO A A A O N, ultra est aliud: quod nulla metalli vena solitaria esse soleat, sed semper apud unam sit alia. Posteriorem hanc derivationem sequutus est Plinius

nius libr. 33. cap. 6. cum dixit, Hoc quidem, & in omni ferè materia, unde METALLOON Græci videntur dixisse.

A Metallo adjectiva Metallicus, & Metallarius prodierunt: quæ tametsi, etiam à Viris doctis confundantur, à Criticis ita distinguuntur, ut Metallicus materialem, Metallarius verò alias causas concernat: quam ob rem, annulus metallicus, & non metallarius dicitur, si ex metallo sit; & qui in metallifodinis serviunt, aut quomodocunque in metallis effodiendis, purgandis, &c. cognoscendis, distinguendis, dilucidandis, &c. adlaborant Metallarii, non autem Metallici vocari debent. Vnde hic noster Diabeta, tametsi plerumque ex metallo fiat, non poterit Metallicus universim vocari, quia formari potest ex quâcunque materia; sed Metallarius nuncupari debet, quoniam circa Metalla distinguenda, mensuranda, & ponderanda versatur.

PROBLEMA XLVIII.

Metallaria Generationis Causam effectricem cognoscere.

Num. LXXXIII.

Porro, de Metallorum generatione non est, cur fusè impræsentiarum differamus, non enim ad Mathematicum, sed ad Physicam pertinet hæc Disputatio. Interim moneo, plerasque opiniones communes, aut falsas omnino esse, aut de falsitate suspectas: traduntur enim ab Aristotele: & nondum veritate perspectâ, Pythagorico ritu à Peripatu recipiuntur; & ab inculcantibus ΑΥΤΟC ΕΦΑ, Ipse dixit, non à ratione, sed solius Philosophi testimonio probantur. Afferunt omnes à Sole generari metalla: & tamen Sol habet calorem valde debilem, ut tam profundè in viscera Telluris transeat. Indigent ipsa, ut coquantur, fermentur, perficiantur calore vehementi, & robusto, qui à Sole provenire non potest. Sunt ergo in visceribus Terræ immensi ignium thesauri, qui per Vesuvios, Vulcanos Aetnas, & alias voragine, quarum plurimæ in Orbe Meridiano, flammam evomunt, in quo regio vastissima ob hanc causam Terra del fuoco à nautis Hispanis vocatur. Et quidem, etsi immensam hanc ignis subterranei abyssi wendelinus, & alii nimis amplius esse maximam dubitare non volumus,

& ab illâ, velut ab Effectrice causâ, (quid quid Aristoteles dixerit, aut non dixerit) Metallorum concoctionem provenire contendimus. Vide interim, quæ de hac subterraneâ voragine à wendelino, & Gassendo in nostrâ Hydrographiâ, Art. 2. Not. 1. num. 635. à pag. 524. b. ad 527. dicuntur.

PROBLEMA XLIX.

Pondera metiri, Magnitudinesque ponderare.

Num. LXXXIV.

Magna mensurari, & Gravia ponderari dicuntur. Exploramus Magnitudines Circino, Librâ, vel Staterâ Gravitates. At humanum Ingenium, quòd tantum non omnipotens est, ac si calefacere nive, & igne, frigefacere diceretur, voluit sibi obedire universam Mathematicam, & eò se provexit, ut, & Magnitudines librâ ponderet, & ulnâ gravitates metiatur. Nam Calibra, quam vocant, globorum diametros explorando, gravitates metitur: & gravitates metiendo Molem ponderat.

PROBLEMA L.

An Metalla, quæ eodem nomine insigniuntur, sint ejusdem ponderis: aut etiam, ejusdem speciei, determinare.

Num. LXXXV.

Ruditio postulat, ut in Staticis diversis utamur metallis, ut ponderum differentias exactius possimus cognoscere, & doctrinæ ratio suppetit, ut has Notas addamus, ut melius cognoscantur omnia illa, quæ de pondere metallorum dicuntur.

Differunt etiam pondere, quæ, & specie. An-ne ad unam infimam speciem spectant omnia aurea? an-ne ad unicam infimam omnia argentea? an-ne omnia metalla, quæ ejusdem sunt denominationis ad unicam speciem pertinent?

Fortè sub eodem genere, & nomine reperiuntur diversæ metallorum species: & Aurum, Argentum, Plumbum, Stannum, &c. genere differunt, & cujuscunq; metalli multæ reperiuntur species. Quidquid de hac Philosophicâ quæstione sit, esse Aurum Auro, Argentum Argento perfectius: esse & ponderosius nemo negare potest. Reperiuntur metalla, quæ arenaria dicuntur, quòd granulis

lis compacta sint. Sunt quedam spongiosa, cavernulis, & foraminulis plurimis plena. Solidiora sunt contusa, quam fusa: ergo agemus de communioribus, bene de puratis, nimirum fuis: nam ignis majorem equalitatem imperit, quam maleus. De hoc argumento disputat Galilæus, & Matthias Bernaggerus uberius, qui aliorum experientia, & labore juvantur.

Inter Aurum, Argentumque Galilæus in proportionis Instrumento Operatione XXI. proportionem admittit, qualem inter 100. & 60. aut 5. & 3. At Ercker, metallifodinis in Bohemiâ Præfectus, re accuratius examinata tantisper alterat hanc proportionem. In libri de re Metallica, quem Germanicè scripsit, fol. 606. asserit, se invenisse inter Aurum purum, & Argentum purum stante eadem omnino mole, differentiam in pondere, ut 405. semilibr. & 8. semiunc. ad 227. semilibr. & 4. semiunc. (Semilibras vocat, quas *marche* Italus, & *marcas* Hispanus appellat.) Semiuncie 16. semilibram constituunt: ergo, si ad unicum numerum hæc varietas reducatur, erunt, ut 6488. ad 3636. vel in minoribus numeris, ut 1622. ad 909. Et huic, tanquam in arte versatissimo Bernaggerus consentit.

Aurum ad Plumbum est, ut 20. ad 13. hanc proportionem multa experimenta à variis facta demonstrare videntur. Hinc infert Bernaggerus Plumbum ad Argentum se habere, ut 10543. ad 9090. vel in minoribus terminis, ut 105. ad 9. vel ferè. Vnde Plumbum ad Cuprum, ut 13. ad 10.

Aurum ad Ferrum esse vult, ut 12. ad 5. & infert inter Argentum, & Ferrum esse proportionem, quæ inter 81. & 109. Si hos duos numeros per 27. divideris, habebis 3. & 4. Ergo numeri 81. & 109. se habent, ut 3. ad 4. Hinc Ferrum ad Plumbum, ut 25. ad 39. Hanc statuit proportionem Rivius in Architecturæ libro, quem scripsit Germanicè: ubi docet inter Ferrum, & Plumbum esse quasi sesquialteram analogiam, nam se habent, ut 19. & 30. & addit esse Ferrum ad Cuprum, ut 5. ad 6.

Aurum ad Stannum se habet, ut 50. ad 21. unde Stannum ad Argentum, ut 5677. ad 7575. unde etiam Stannum ad Plumbum, ut 42. ad 45. & Stannum ad Cuprum, ut 21. ad 25. & tandem Stannum ad Ferrum, ut 126. ad 125.

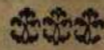
Inter lapidum pondera summa solet esse varietas. Rivius in suâ Architecturâ Ferrum ad Petram ordinariam esse, ut 38. ad 15. aut ut 100. ad 4. Adrianus Romanus ait, *Ferri ad lapidem ejusdem magnitudinis ratio in pondere ferè est, quæ 100. ad 30. vel 31.* Se recognovisse hanc doctrinam, & in Armamentario (Hispan. *en el Arsenal.*) Argentinensi reperisse inter Ferreos, & Saxeos globos analogiam, qualem inter 100. & 32. Bernaggerus testatur.

E Marmore non solent globi (Hispan. *Valas*) fieri: interim, quia Galilæus illud ponderavit, & cum metallis comparavit, dicendum est, Marmor se habere ad Aurum, ut 31. ad 200. ad Argentum, ut 167. ad 606. ad Plumbum, ut 31. ad 130. ad Cuprum, ut 31. ad 100. ad Ferrum, ut 93. ad 250. ad Stannum, ut 31. ad 84. & ad Petram communem, ut 93. ad 64.

Hæc de corporibus ejusdem molis dicta sunt. Si ejusdem sint ponderis molem habebunt inæqualem, quam ob rem, si globus Aureus in diametro contineat partes 100. Plumbeus 115. Argenteus 121. Cupreus 126. Stanneus 133. Ferreus 134. Marmoreus 186. Saxeus è lapide communi continebit 211.

Non meminit Argenti-vivi in illo tractatu Galilæus: non in Notis suis Bernaggerus: at non inutiliter illud ponderarunt, & cum metallis, lapidibusque contulerunt Balthasar Capra, & Simon Marius, qui docent illud se habere ad Aurum, ut 557. ad 517. ad Plumbum, ut 557. ad 606. ad Argentum, ut 557. ad 629. ad Cuprum, ut 557. ad 658. ad Ferrum, ut 557. ad 684. ad Stannum, ut 157. ad 710. Agunt de globis ejusdem ponderis, & diametros singulorum mensurant.

Bodinus lib. 6. Reipubl. cap. 3. in fin. apud Georgium Enschium Medicum, & Mathematicum Augustanum, & Matthiam Bernaggerum post longum tempus meditationis, & ponderationis Resolutiones suas præscribit. Ut suadeat, asserit illas coram se fuisse à Francisco Fusteo sui ævi Archimede celebrè demonstratas. Nos igitur, quousque certiora prodeant, aliquorum sententias, ut verè similes proponemus. Tabellam igitur sequentem contemplator.



TA-

TABVLA PONDERA GLOBORVM ÆQVE MAGNORVM EXHIBENS.

Metalla ponderar, ut vult.	Petitus, Mersenus, Casimirus.	Galilæus, Bernaggerus.	Fusteus, Bodinus.	Sigefridus, & alii.	Pradus, & Vilalpandus.
Aurum	100 00	100 00	100 00	100 00	187 500
Mercurius	71 50		74 66	71 50	150
Plumbum	60 50	65	64 35	60 50	116 500
Argentum	51 50	56	56 90a	54 50	104
Æs. Cupure.	47 33	50	47	47 33	91
Æs. Airain.	45			45	
Ferrum	42	41 66	40 88	42	80 301
Stannum com.	39	42	38 68	39	75
Stannum pur.	38 33				
Magnes	26			26	
Marmor	21	15 50	14	21	15 Mel.
Lapis	14	10 66	16 50	14	
Cristallus	12 50			12 33	
Sulphur	12				
Aqua	5 33			5 50	10
Vinum	5 25			5 25	
Cera	5			5	
Oleum	4 75			4 75	9
Lignum Tilie	3				

a. In libro impresso Bononiæ ponitur 5990. sed secundus character est inversus, nam inter Cuprum, & Argentum ponebatur proportio ferè, ut inter 11. & 13. Et quidem, si 11. dant 13. tunc 470. dant 555 ⁵/₁₁. Ergo in minoribus numeris 56. non igitur 59. Non esse Oracula hæc ipsa, quæ ab Authoribus de gravitate Metallorum dicuntur, ait Alcazar, & ex illo Alstedius *Encyclop. libr. 14. par. 2. cap. 13.*

Ex pondere magnitudo deducitur: nam, si ut statuit Bernaggerus, Aurum est duplò gravius Cupro, Cuprum duplò majus occupat spatium, quàm aurum. Quam ob rem, non esset necessarium Tabulas speciales formare de æquigravium globorum magnitudine. Interim, ut Lector à calculi molestiâ liberetur, numeros sequentes adjungo.

Columnæ numerorum sunt quinque. In illisque Petitus, Mersenus, Casimirus, Ga-

lilæus, Bernaggerus, nec non Fusteus, & Bodinus per numeros proportionales procedunt: in quartâ verò Sigefridus Hirschius, ut constat ex Amussi Ferdinandeâ *prop. 73.* respicit partes uncie pedis Viennensis; & 25. in uncia numerat. Porro, Viennensem unciam metitur in Lamina VIII. Figur. II. linea AQ.

Nec mirari debet aliquis tantam esse inter Authores varietatem in metallorum gravitate, & magnitudine determinandis, quoniam, ut Matthias Bernaggerus in *Adnotationibus ad Galilei Circin.* affirmat, neminem latet esse rem difficillimam duos homines in diversis regionibus, aut etiam diversis sæculis constitutos posse duos globos, aut duos cubos ita limare, ut alter alterum, nec in capillo excedat. Accedit metallorum varietas, & ignorantia Artificum, nam, vel doctissimi Mathematici juvari à Ferrario, Lapidicidâ, Aurifice, & Tornatore debent, qui non sunt soliti exactam præcisionem curare.



TABVLA

T A B V L A
MAGNITVDINES GLOBORVM ÆQVE GRAVIVM PROPONENS.

Metallorum nomina.	Petitus, Mersenus, Casimirus.	Galilæus, Bernaggerus.	Fusteus, Bodinus.	Sigefridus.	Marius, & Capra.
Aurum	100	100	100 0	19	5 17
Mercurius	111		110 2		5 57
Plumbum	118	115	115 8	22	6 06
Argentum	122	121	118 6	23	6 29
Æ. Cobre.	128	126	128 6	24	6 58
Æ. Bronce.	130				
Ferrum	133	134	134 8	25	6 84
Stannum com.	136	133	137 4	27	7 10
Stannum pur.	137				
Magnes	156				
Marmor	168	186	187 3	36	
Lapis	192	211	211 0	37	
Cristallum	201				
Sulphur	202				
Aqua	266				
Vinum	267				
Cera	271				
Oleum	276				
Lignum Tilia	309				

PROBLEMA LI.
Metallarium Diabete[m] fabricari.
Num. LXXXVI.

IN tantâ Authorum, & Ingeniariorum varietate (quæ ex eo præcipue nascitur, quod in experimentis non conveniant) quousque accuratiores, aut saltem notiores succurrant, aliquas Assertiones supponamus, & constantes hypothesi, Metallarium Libram, aut Sraterram addituri, Metallarium nunc Diabete[m] describamus. Pro fundamento autem hæc experimenta usurpemus:

Ex Galilæo, & Bernaggero.	Metallorum Gravitas. Magnitudo.	
Aurum	100	100
Plumbum	65	115
Argentum	56	121
Cuprum	50	126
Ex Petito, Merfeno, & Casimiro.		
Ferrum	42	133
Marmor	21	168
Sulphur	12	202
Cera	5	271
Lignum Tilia	3	309

His fundamentis insistendo Diabete[m] delineamus.

Centrum est A; lineæ veræ non sunt AC, & AD, sed AB, & AE, nam Circini margines difficulter Circino communi sumerentur, & ideò ductæ sunt metallariæ lineæ, quæ possint Circini communis pedibus tangi.

Lamin. 32. Figur. 29.

A centro Circini ad litteram F procurrit lineæ, quæ dividitur in 100. partes æquales, & ab F ad finem earumdem partium sequitur, enumeratio. In lineâ F se gravitas separat à magnitudine; nam Aurum, si agatur de pondere, superat universa metalla; si de magnitudine, ab universis superatur: nam gravitate maximum, & quantitate minimum est. Aurum igitur ponitur in puncto 100. Plumbum in 65. & 115. Argentum in 56. & 121. Cuprum in 50. & 126. Ferrum in 42. & 133. Marmor in 21. & 168. &c. Numeri minores, quàm 100. Metallorum ejusdem magnitudinis distinguunt pondera: & majores, quàm 100. Metallorum ejusdem ponderis magnitudines exhibent. Numeri sunt à nobis positi, ut vitaretur confusio; & quidem fuerunt

fuerunt requisiti, ut Metallorum lineæ locis debitis incidere[n]tur: & sunt necessarii, ut eorundem pondera cognoscantur. Metalla circinibus nominibus distinxi; sed, quia sunt multum, qui delectantur Chymicis, ideò addidi Chymicos characteres, ut posses alterutris, aut utrisque uti; si alterutris, aut utrisque satisfacere placeat. Vnumquemque in suo loco esse positum videbis, si cum hac Tabula Diabete[m] ipsum conferre placeat.

PROBLEMA LII.
Metallarii Diabete[m] usum docere.

Num. LXXXVII.

POnitur tibi ob oculos Globus ferreus, cuius diameter sit GH, & rogaris, quantam diametrum habere argenteus debeat, qui pondus ipsissimum habeat.

Ut respondeas, sumis communi Circino longitudinem lineæ GH, & postea aperis Metallarium Circinum, quousque illa lineæ intra puncta Ferrum, & Ferrum capiatur: & ab illa lineam, quæ est inter Argentum, & Argentum diametrum postulatam metiri: & alias lineas exæquare diametros aliorum globorum, qui constant ex aliis metallis. Quoniam, verbi gratiâ, Globus marmoreus, cuius diameter æqualis sit lineæ Marmor, Marmor, erit etiam ejusdem ponderis cum dato ferreo, & argenteo adsignato.

At exhibetur Globus argenteus, pendens unciis 14. Et vis habere alium Globum ejusdem magnitudinis, qui cupreus sit, & interrogas, quantum ponderare debeat.

Sume à centro A distantiam ad punctum 21. Tunc aperi Metallarium Circinum, ita, ut illa distantia (nempe, 14.) exactè intersit inter Argentum, & Argentum, & tunc inter Cuprum, & Cuprum invenies quæsitam gravitatem. Sume igitur magnitudinem lineæ LM, & postea altero pede in A centro collocato, alter pes dabit unciarum numerum, quas pendet ille Globus cupreus. Sed, & F da- bit Globi aurei, N h, Globi plumbei, qui sit æquè magnus. Et sic de Globis cæteris.

Et hic obiter nota, Circinis rectis, quales sunt ferè omnes, qui hodie vanales prostant, globorum diametros mensurari non posse, quoniam ob rem, debent Tormentarii (Hispani Artilleros) Circinos novos elimare, qua-

les Lamina XXXI. Figur. IV. ad liter. ST. representat.

PROBLEMA LIII.
Solida, Regularia, aut Irregularia, sed homologa, formare, & comparare.

Num. LXXXVIII.

HAbes Corpus, cuiuscumque figuræ, & vis fundere alterum ipsi per omnia simile, sed alterius metalli: & interrogas, quantum illud ponderabit, si æquè magnum sit? & quàm magnū esse debeat, ut æquè ponderet? Lamin. 32. Figur. 29.

Detur Corpus Aureum irregulare abc: in quo ab, bc, fe, eg, habeant 40. modulos, & fa, be, cg, ah, ic, habeant 20. & aureus hi sit quadrans circuli, cuius centrum sit k. Et ponderet unciis 25.

Formare ex alio metallo aliud, quod æquè magnum sit, res est facillima: nam forma potest supra aureum fieri, & parva illa differentia, quæ ex fusione resultat (nam exempla semper funduntur prototypis majora; quia formæ exsiccantur, & metallum liquidum, strictius suæ formæ adhæret) poterit limâ eradi. Sed quantum secundum pendet Solidum, si v. gr. ex argento sit?

Sumo Circinum, & altero pede posito in A, alterum pono in puncto 25. (tantum enim ponderat Corpus Aureum) & postea Diabete[m] laxo, quousque inter Aur. & Aur. capiatur Circinus: & tunc transversa inter Arg. & Arg. in numeris minoribus, quàm 100. dabit pondus, quod quæritur. Et hæc lineæ erit 14. Ergo illud Solidum Argenteum pendet unciis 14.

Curiositate illectus vis aliud Corpus fundere æquè grave: nempe ex ferro; & interrogas, quantum futurum sit?

Linea ab in Aureo erat 40. modul. Adeoq; posito altero Circini pede in A, & altero in puncto 40. aperi Diabete[m] quousque inter Aur. & Aur. illa lineæ 40. modulorum intersit, & transversa inter Ferr. & Ferr. (nempe ex parte, in quâ sunt numerum majores, quàm 100.) lineæ ab in ferreo solido magnitudinem determinabit: Est autem illa lineæ Ferr. Ferr. modul. 53 = 2. Ergo lineæ af erit 26 = 6. Adeoque Solidum Ferreum Aureo simile sine ullo periculo erroris formabis.

Ggg Bal-

Balthasar Capra hanc doctrinam ad Militiam, & rem Tormentariam extendit, nam in Circino proportionis cap. 3 sic inquit. *Quærat aliquis. Si data forma Tormenti bellici ferrei 14. librarum, aliud cupreum 6000. librarum constituendum esset, &c.* Sanè illud Tormentum in Metallarium Diabetem non peccaret, posset enim fieri analogum, seu proportionale: at esset inutile, & peccaret in leges bellicas, nam majus esset nimis longum, & servire non posset. Arcabuzium, in cuius fistulâ globi 50. capiuntur, fieri solet, Tormentum, in cuius fistula capiuntur 50. globi quorum singuli 50. libr. pendat, esset profusus inutile.

NOTA.

De Tychoonis Braheii Physicâ Metallariâ.

Num. LXXXIX.

Chymicâ studium Tycho coluit, & diligentissimè exercuit: & in quâdam ad Rothmannum Epistolâ apertè testatur, se non minori conamine, & sumptu Astronomiam hanc Terrestrem excolere, quàm illam Cælestem, ordinatis ad eam ritè tractandam opportunis structuris, & fornacum magnâ varietate, & copiâ.

Authores, per quos in Chymicâ se profecisse fatebatur, erant ex antiquis, Hermes Trismegistus, Author Tabulæ Smaragdinae, Geber, Rupescissa, Arnoldus de Villâ-novâ, Raymundus Lullius, Thomas Aquinas, Rogerius Baco, Turba Philosophorum, Albertus Magnus, &c. ex junioribus Isaachus Hollandus, & Theophrastus Paracelsus, quem, ut aiebat, plures impugnant, quàm intelligunt.

Periparum, & Aristoteleum philosophandi modum averfabatur. Probatit potius Paracelsicam Philosophiam, ejusque Principia, facta ab ipso usque Paracelso celebra. Unde, & non modo Materiam ab illo adsignatam retinuit, sed Efficientem quoque Causam, quàm etiam cum eo ARCHÆUM nominavit, ut libr. 6. de ejus vitâ pag. 466. a. inquit Gassendus, & bene: nam Tycho de majore, & minore corporum compactione differens, ait. Cum omnium metallorum, atque gemmarum una eademque sit prima Materia, non tamen omnia per Archæi Naturalis, uti vocat Paracelsus, energiam, ad eandem maturitatem subiliata, digestaque sunt. Est autem APXATOC apud

cæteros Antiquus, Pristinus, at verò apud Paracelsum, Tychonem, quos Helmontius, & Marcus Marci sequuntur, Initiatus, seu Principium dans, hoc est Producent.

Putabat non expedire, ut ad secretiore Paracelsicæ Philosophiæ arcana vulgus admitteretur: unde ad Rothmannum scribit, De his cum Illustribus, & Principibus Viris, aliisque præstantibus, & eruditissimis, qui talibus afficiuntur, atque eorum cognitionem aliquam habent, ingenue conferre, atque nonnulla iis communicare per occasionem non tergiversabor; modo mihi de illorum voluntate constitit, quique ea secreta habiuri sint. Talia enim vulgaria fieri, nec expedit, nec æquum est. Neque enim cui vis datum, licet multi ejusmodi profiteantur, hæc mysteria debito modo secundum naturam exigentiam innoxie, ac utiliter exsequi. Et quidem tam secretas esse volebat Paracelsi sententias, ut Graminæum de errore moneret, nolit tamen veritatem docere. Nam cum ille, quæ de Penatibus Superis Paracelsus edisserit, de Planetis Cælestibus fuisset interpretatus, Paracelsum affirmat illo nomine Planetas non intellexisse: quid autem intellexerit, non exponit. Considera sequentia verba. Sententiam de Penatibus Superis minus rectè intelligendo depravat (Graminæus) existimans eum (Paracelsum) per Penates Superos Planetas intellexisse, cum alii illeic non dentur: quod à Paracelsi mente alienissimum est. Sed quid hoc nomine intellexit? Respondet. De hac re alibi, & convenientiori loco differendū dabitur occasio.

Cælestem Physicam Metallariæ esse analogam semper asseruit, & idè Astronomiam in Superiorem, & Inferiorem dividebat: quarum illa Metalla Ætherea, hæc Planetas Subterraneos contemplaretur, unde apud Gassendum loc. cit. pag. 465. sic inquit.

Scire convenit id esse septem Planetas in Cælo, quod sunt septem Metalla in Terrâ, quæ in homine ad utriusque ideam fabricato, quæ id Microcosmus ritè appellatur, septem principalia membra, atque hæc omnia tam pulcherrimè concinna similitudine invicem colligata sunt, ut paria ferè videantur habere officia, easdemque proprietates, & naturas. Sic duo principes luminaria in Cælo Sol, & Luna, duobus præstantioribus Metallis Auro, & Argento, in homine verò duobus præcipuis vitalibus membris cordi, & cerebro equiparantur. Duo bene Pl.

Planete Jupiter, & Venus, inter Metalla terræna Stannum, & Cuprum, post priora secundæ dignitatis sibi locum adsciscunt in corporibus, verò nostris Tecur officinam sanguinis, & Renes generationis ministros. Duo verò Planetas, quos maleficos appellant Saturnus, & Mars Metallis abjectioribus; Plumbo videlicet, & Ferro correspondent; atque in corporibus hominum duo minus necessaria, & vitia membra sortiuntur, Splenem, & fel, quæ sunt receptacula atra, flavaque bilis exuberantis. Mercurius Cælestis, ut est naturâ suâ indifferens, & Proteo mutabilior, sic etiam Mercurium terrestrem, sive Argentum vivum sibi analogum habet, quod etiam in variis transmutatur formas, & omnium reliquorum Metallorum naturam emulatur, mirabilesque induit metamorphoses: in corpore autem Microcosmico huic inter septem membra principalia rectè assimilatur Pulmo, cujus officium est spiritum trahere, Corque, & reliqua membra sua anhelatione refocillare: inservit etiam loquela plurimum, velut, & Mercurius ille cælestis huic præesse creditur. Multa sunt præterea in his septem admiranda similitudine, quæ paucis explicari nequeunt sibi invicem colligata. Sic etiam reliqua Terra mineralia, Gemme, Marchesita, & Salia, cum diversis Planetis certâ lege consentiunt, & nature imprimis stellarum Stellarum associantur, quæ Planetarum vires in se licet obscurius continent, quemadmodum etiam herbe, & vegetabilia è certo quodam ordine non solum Planetis, sed etiam fixis sideribus in Terrestri Astronomiâ assignantur, eorumdemque naturam quantum in se est, emulantur. Hæc, & plura ejusmodi penitus intelligere non docet vulgaris Physica, neque Academicæ, Peripateticorum sophismatibus, & fucis demerentæ, incrustatæque latenti in his realem, & ipsissimum veritatis nucleum introspicere, vel dilucere, vel docent. Pyronomica Schola, delenda est.

PROBLEMA LIV.

An Metallorum Conversio possibilis sit definire.

Num. XC.

Ex multis capitibus suadent repugnantiam Philosophi, & existimant omnia, quæ de Elixire, & lapide Philosophorum dicta, scriptaque, ab otiosis ingeniis fuisse ficta: potest hodie à pondere novum argumen-

tum desumi, quod Chymicorum nimiam confidentiam debellet. Metallorum omnium Aurum est firmissimum, & ponderosissimum, quò ergo modo fieri poterit, ut aliud corpus ad pondus æquale perveniat. Cum corpora ponderosiora redduntur, recipiunt aliquid se ponderosius, & quia nihil est ponderosius auro, nec sine auro, nec cum auro alia metalla possunt, ejus pondus acquirere. Non possunt sine auro, quia omnia præter aurum sunt auro leviora. Non possunt cum auro, quia globus, qui ex duobus componatur metallis, & alium aureum globum magnitudine exæquet, nunquam attinget pondus aurei.

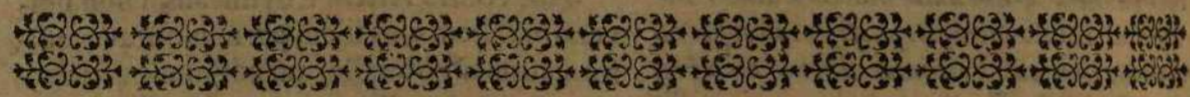
Lamin. 35. Figur. 1.

Sanè contra Artem Chymicam, si non universim, saltem ejus illam partem, qui ad transformationem Metallorum adspirat, varia argumenta texunt Physici, ex quibus illa fortiora judicantur, quæ ex Metallorum naturâ, & essentiâ sumuntur: nam, sicut felis converti non potest in canem, neque taurus in equum: & sicut opinione Juniorum, vel invito Aristotele, neque aer potest in aquam, neque aqua in terram, aut in aërem transire: & sicut, nemo in phialâ vitreâ unum uvarum racemum potest condere, sic nemo ex aliâ quâcumque materiâ aurum poterit facere. Firmant Physicas Rationes Mathematici, ad gravitatem, motumque oculos convertentes; quoniam gravitas videtur non distingui à Materiâ: nam re bene perspectâ nunquam corporum mutatur gravitas; sed, quæ leviora sunt, aliqua corpuscula recipiunt, & quæ graviora fiunt, aliqua corpuscula recipiunt, &c. His inquam rationibus, & aliis, quæ objici possent non obstantibus anno M. DC. XLVIII. die 15. Januarii coram Ferdinando III. Imperatore Romanorum cum summâ admiratione multi Viri docti, & curiosi Mercurium in Solem transformari viderunt. Exstat de hac re perenne testimonium, nempe Numisma ex illo auro artificiali fufum, in cuius facie alterâ pingebatur Genius Caduceo inverso, Lyrâque; & Solaris splendore insignitus, ut ipsa imago tacitè diceret, ex Mercurii lapsu Solem, qui obscuris nubibus per annos plurimos obductus fuerat, jam tandem aliquando emeruisse. Erat Inscriptio, DIVINA METAMORPHOSIS, & in alterâ facie, Raris hæc, ut hominibus est Ars, ita raro in lucem prodit. Laudetur Deus in aeternum, qui partem suam infinite potest.

rentia nobis, suis abjectissimis creaturis, communicat. Hanc Transformationem fuisse veram, non apparentem, aut sophisticam Augustissimus Cæsar videbatur supponere, quem dicentem audivi: *Ars est inventa: superest nunc, ut de minuendo in operationibus tempore, & de addendâ facilitate cogitemus.* Fuit Vir ingeniosissimus, & in Philosophicis bene versatus, quem nullus Chymicus facili negotio deciperet. Numisma curavit æri incidî, & curiosis hominibus communicari, cujus exemplum exhibet Lamin. 35. ut vel hinc sententia, quæ à Chymicis stat, videatur roborari, & muniti.

At Ego non audebo assentiri. Desidera-

sem ante infusionem singula examinare, singula ponderare, & singula non unâ horâ aut die, sed tempore congruo periclitari, & discutere. Fortè, sicut iterum, iterumque Imperator Rudolphus, sic fuit etiam Ferdinandus deceptus. Subtilissimæ sunt hominum sceleratorum fraudes, &, qui nesciunt fallere, facilius, & frequentius falluntur. Fortè erat Auri Spiritus, qui in Mercurium infusus, qui enim ex unâ librâ extractus, unam Mercurii libram sibi incorporat: & sine ullâ utilitate, fatigat Artifices, & tempus prodigit. Ergo, dum Ego hæreo, erit liberum ingenioso Lectori judicare, quod velit.



ARTICVLVS IX.

De Diabete Calibræo, quo utuntur Militares Artifices, ut de magnitudine, & pondere Globorum bellicorum definiant.

Num. XCI.



Ineâ Calibræ in Architecturâ Militari formamus, & examinamus; &, quia extra Choromulti in illius delineatione Ingeniarii tripudiant, volumus eorum numeros discutere, &

Regulas in iudicium vocare. Nunc præparamus Diabete Calibræo, quem ex duabus Calibris omninò similibus componimus. Ille est, qualem Laminæ XXXV. Figura II. delineat.

PROBLEMA LV.
Calibræ Diabete describere.

Num. XCII.

Regula Calibræ, Hypothetica est; procedit per modulos, docetque, quo debeât modo fieri aliæ Calibræ pro diversis provinciis, & pro aliis metallis; nam cum libræ sint inæquales apud diversos populos, Calibræ, quæ pro uno sit metallo facta, non mensurabit aliorum metallorum pilas; &, quæ ponde-

ra ad libras Hispanas metitur, exorbitabit, si suæ libræ donentur valore Germanico. Tota nihilominus consistit in hac lege.

Sume metalli, quod volueris globum, qui in tuâ regione libram exactè pendat; ejus diametrum sume pro modulo, & tante erunt sex partes primariæ tuæ Calibræ. Singulas partes primarias (quas vocabis Modulos) divide in 1000 partes æquales: & adscribe numeros, quas Tabula, quæ pag. 43. ponitur, exhibet. Et habebis perfectam Calibræam, sed ad illud solum metallum, & ad illud solum Regnum determinatam.

Lamin. 35. Figur. 2.

Superest ergo, ut demus Calibræam universalem, quæ omni metallo possit, & omni provinciæ servire.

Res erit facilis, si ex duabus Hypotheticis Calibris formetur Diabete, qualem exhibet Laminæ XXXII. Habet duo brachia AC, & AD. In altero exprimitur magnitudo, in altero gravitas, & sunt mutuo sibi correspondentes.



PRO-

PROBLEMA LVI.
Diabete Calibræi usum docere.

Num. XCIII.

Datur unus Globus notæ magnitudinis, & gravitatis, & tria inquiris. PRIMÒ, quantum ponderabit alius, qui habeat duplò majorem diametrum? SECUNDÒ, quantum habeat diametrum alius globus, cujus pondus sit duplò majus? TERTIÒ, quomodo fieri debeat Regula Calibræa quæ illi metallo, & illi librarum tantitati deserviat?

Singula essent difficilia per Calculum: & omnia sunt per Diabete facilia.

Vt loquamur in particulari. Datur globus A ferreus, qui ponderat 8. libris, & habet in diametro FG 5. modulos. (1) Quantum igitur ponderabit alius globus, cujus diameter sit modulorum 10? (2) Quantam autem habeat alius globus diametrum, qui pendat libras 16. (3) Quomodo faciam Calibræam huic ponderosissimo, & ignoto metallo respondentem.

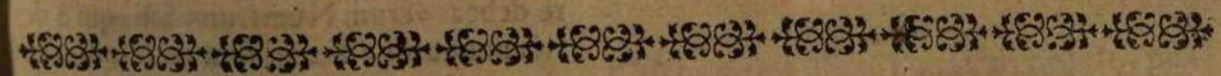
Sumo inter crura communis Circini lineam FG, diametrum dati globi. Postea ape-

rio Circinum Calibræ, quousque Moduli II. & II. quibus conveniunt libræ 8. distent inter se, ut G ab F, & hoc modo semel aperto Circino, non solum hæc tria, sed alia plurima, expedita reperies.

Ad primum respondeo Arithmeticè numerum Moduli 2.00. duplicando, & habeo 4.00. Et ajo. Si II. & II. habent distantiam HI 5. partium: IV. & IV. (duplò majores moduli) habent duplò majorem distantiam. Ergo diameter duplò major erit KL, & globus, quem illa metitur, libr. 64. ponderabit, hoc enim pondus respondet puncto L.

Respondeo Geometricè; nam, si inter circini communis crura sumam lineam AH, postea, si alter pes sit in H, alter cadet in K. Aliter. Si Circini quadrupedis, ut 1. ad 2. brachiis sumam lineam HI, dabunt mihi pedes duplam lineam, quæ erit KL, ut habueramus antea. Globus ad globum duplæ diametri se habet, ut 1. ad 8.

Ad secundum respondeo duplum pondus esse 16. libr. Et hunc numerum expressè in hoc Circino non repetiri, sed tamen in mod. 2 = 5 19. cadere.



ARTICVLVS X.

De Diabete Ingenioso, qui per Artificiales Numeros, qui, quoniam non à re, sed à ratione sumuntur, ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΙ, Rationales dicuntur, procedit.

Num. XCIV.



Vltæ sunt Logarithmorum genera, Calculique facilitati singula felicissimè consulunt. De hoc argumento Syntagma, integrum dedimus, in quo illos procedere, & recurrere iussimus, ut delectet Philomusum varietas, & Lector eligat, quos, vel melius intelligat, vel expeditiores judicaverit.

De horum Numerorum Artificialium Inventore nemo disputat, nam fuisse Neperum supponunt. At dubitare incipiet, qui Tycho nis vitam scriptam à Petro Gassendo recen-

feat. Ipse enim libr. 5. pag. 455. a. asserit Ioannem Georgium Herwartum, Duci Baviaræ à secretis consiliis scripsisse Tycho ni, nihil morari se solvendi cujusquam Trianguli difficultatem: multiplicationum, ac divisionum vice additiones, & subtractiones usurpare. Quod quidem fieri posse, ait Gassendus; docuit postmodum suo Logarithmorum Canone Neperus. Herwartus ergo ante Neperum Logarithmos invenerat. Et, ut illorum praxim etiam nos promoveamus, eliminamus Diabete, qui eisdem omninò fundamentis insistens, ingeniosè decîdar quascumque Mathematicas Difficultates. Et, ut omnia clarè procedant, initium sumo ab ejus fabricâ.

PRO-

Numeri veri.	Numeri ficti.
1	00
2	01
3	02
4	03
5	04
6	05
7	06
8	07
9	08
10	09
11	10
12	11
13	12
14	13
15	14
16	15
17	16
18	17
19	18
20	19
21	20
22	21
23	22
24	23
25	24
26	25
27	26
28	27
29	28
30	29
31	30
32	31
33	32
34	33
35	34
36	35
37	36
38	37
39	38
40	39
41	40
42	41
43	42
44	43
45	44
46	45
47	46
48	47
49	48
50	49
51	50
52	51
53	52
54	53
55	54
56	55
57	56
58	57
59	58
60	59
61	60
62	61
63	62
64	63
65	64
66	65
67	66
68	67
69	68
70	69
71	70
72	71
73	72
74	73
75	74
76	75
77	76
78	77
79	78
80	79
81	80
82	81
83	82
84	83
85	84
86	85
87	86
88	87
89	88
90	89
91	90
92	91
93	92
94	93
95	94
96	95
97	96
98	97
99	98
100	99

PROBLEMA LVII.
Logarithmicam, seu Ingeniosam Lineam describere.

IN areâ, aut cupreâ Lamina, quæ quæcunque subtiles divisiones admittat, ducatur Linea AB, & in 2000. partes dividatur. Ejus rudem exhibemus imaginem, quia charta, & characterum magnitudo, ultra 60. divisiones non patitur. Hæc Linea AB, ut conspicis hinc, inde, habet numeros: in dextrâ parte fictos, & in sinistrâ veros. Ficti scilicet in lamellâ non debent, sed hinc necessario ponuntur, ut scias, in quo puncto debeat ponere numerum verum. Si enim comparet sola linea cum veris numeris, tegitur Ars, quæ illos numeros in tali potius, quàm aliâ distantia collocavit, & rationem fundamentalem ignorantibus mirabilior, aut etiam miraculosior apparebit.

Primâ divisione Linea AB secabitur in 20. modulos, & postea divisione secretâ singuli in 100. submodulos subdividentur. Versitas, in quonam puncto, vel submodulo, insculpere debeas verum Numerum, ficti, qui à dextris ponuntur, & non sunt incidendi, te dirigent. Ponere enim debes in ipso lineæ initio Vnitatem. Post tertium modulum in primo submodulo pone num. 2. Post quartum modulum in 77^{mo} submodulo pone num. 3. Post sextum modulum in secundo submodulo pone num. 4. Et uno ante septimum modulum submodulo pone num. 5. Et post eundem septimum modulum in 78^{vo} submodulo pone num. 6. Deinde post modulum octavum in 45^{to} submodulo pone num. 7. Mox post nonum modulum in submodulo tertio pone num. 8. & in modulo 54^{to} num. 9. Et tandem in decimo modulo num. 10. Et sic usque ad finem progredere.

Instrumenta tanta esse debent, quæ manibus tractari possint; cæterum, si nactus fueris exactiorem Artificem, & virgâ areâ factis longâ uti velis, ad num. 1000. aut etiam ad num. 10,000. poteris pervenire.

Vbi primum, Numeri Veri in debitis distantis fuerint positi, & Numeri Ficti deleri (immò etiam omnia puncta, quibus Veri Numeri non correspondent, etiam deleri poterunt) habes Logarithmicam Lineam paratam & perfectam: quam ipsam, ne Admiratores nemo

nemo enim illam sine admiratione respiciet) ex Logarithmorum fontibus ortum duxisse suspicentur, generali nomine poteris mecum Ingeniosam vocare.

PROBLEMA LVIII.
Logarithmicum, seu Ingeniosum Diabete conformare.

EX materiâ solidâ (videlicet, cupro, vel are) Diabete præpara; à centro per brachia duas lineas duc: illasque à centro incipiendo, in quo ponenda est Vnitas, juxta præcedentem doctrinam divide, & Numeris Veris exorna; & habebis præparatum Diabete.

Semel præparato Organo, utamur illo, & difficillimas Quæstiones expediamus, subtilissimas totius Arithmeticæ, & Geometriæ Operationes ad mechanicam praxim reducendo.

PROBLEMA LIX.
Numerum numero addere.
Numerum à numero auferre.

HÆ duæ operationes tam facillè expediuntur liberaliter; tam facillè etiam mechanicè, si circino Arithmetico utamur; ut non sit, cur Logarithmis implicemur, & per difficiliora procedamus. Operationes reliquæ, si communem ineamus viam, intricatiores sunt, & ideò debent Logarithmis juvvari.

PROBLEMA LX.
Numerum per numerum multiplicare.

SYntagmate V. sic Quæstionem expedio. Quæro Logarithmos correspondentes multiplicatori numero, & multiplicando. Et jungo ipsos, & invenio Logarithmum numeri multiplicati.

Igitur impræsentiarum, sumo Circinum, & in Diabete clauso alterum pedem pono in A, lineæ initio, & alterum in puncto, cui inscribitur numerus multiplicator: & postea, eadè manente Circini aperturâ, alterum pedem colloco in numero multiplicando, &

alter versus B (in sequentia) promotus incidet in numerum, qui per multiplicationem resultabit.

Pono exemplum. Iubeor multiplicare 4 per 16. sumo inter duos pedes Circini lineam A4. (ipsa est 4.) & addita lineæ A16. dabit lineam A64. Respondeo igitur 16, si multiplicentur per 4, dare 64.

PROBLEMA LXI.
Numerum per numerum dividere.

ONO unum pedem Circini in A, alterum in minori numero, quem Divisorem dicimus; & postea ejusdem Circini alterum pedem pono in numero dividendo, & Circinum torquendo versus A (in præcedentia) alter pes Totientem mihi designabit.

Addo exemplum. Sint 64. dividenda per 4. Sumo Circino lineam A4. Et postea altero pede collocato in 64. alter incidet in 16.

PROBLEMA LXII.
Datum Numerum, seu Radicem quadrare.

SI numerus aliquis quadrari debeat, ponatur unus pes circini in A, alter in numero quadrando, & moto circino in semicirculo moveatur primus pes, & incidet in quæsitum numerum.

Verbi gratiâ. Si quadrandus numerus 9. circini alterum pedem pone in A, alterum in 9. manenteque secundo pede in 9. move primum, & facto semicirculo incidet in 81. & discies ex latere, seu radice 9. nasci numerum quadratum 81.

PROBLEMA LXIII.
Datum Numerum, seu Radicem cubare.

ETIAM hoc fit facillimè. Si enim ponas primum Circini pedem in A, alterum in Radice, seu numero cubando colles: circinus primo motu sui semicirculo incidet in numerum Quadratum: & hinc secundâ revolutione ulterius perget, & incidet in numerum Cubicum.

Majoris claritatis gratiâ, exemplum aliquod addamus. Sit cubandus numerus 4. Sumo

mo inter crura Circini lineam A4. & ex 4. illa apertura Circini incidet in 16. & ex 16. in 64. Dicemus ergo Radicis 4. Quadrum esse 16. Cubumque esse 64.

PROBLEMA LXIV.
Radicem Quadratam invenire.

Num. CII.

Quam est ipsa difficilis! & tamen per Logarithmos nostros mechanicos est summè facilis. Sit hæc Regula.

Linea numeri, cujus Radix inquiritur, dividatur in duas partes, & dabit Radicem quaesitam.

Si utaris Circino quadrupede, cujus crura minora ad majora, ut 1. ad 2. se habeant, hæc erit Operatio facillima; si enim inter longiora crura numerum Quadratum habueris, inter breviora Radicem, quã inquiris, habes.

Rem illustro hoc exemplo. Si debeam querere radicem quadratam numeri 64. ope Circini ejus lineam A 64. dividam in duas partes æquales, & inveniam numerum 8. dicamque hunc esse Radicem numeri 64.

PROBLEMA LXV.
Radicem Cubicam eruere.

Num. CIII.

Adhuc difficilius extrahitur, quam Quadrata, si stemus communibus Regulis: at stando nostro Diabeta, invenitur facillimè. Sit Regula.

Linea numeri Cubici, cujus Radix inquiritur, beneficio Circini dividatur in tres partes æquales, & tertia pars dabit Cubicam Radicem, qua queritur.

Vt hæc divisio fiat expeditissimè Circino quadrupede utaris, cujus breviora crura ad longiora, ut 1. ad 3. proportionem conservent.

Exemplum. Queritur Radix Cubica numeri 64. & quia illi correspondet lineam A 64. illam divido in tres partes æquales, & dico A 4. esse Radicem Cubicam numeri 64.

PROBLEMA LXVI.
Medium Proportionale determinare.

Num. CIV.

Nota utriusque numeri lineam; & differentiam divide; & invenies numerum

intermedium, quem quaris. Hoc est. Sumo quadrupedem Circinum, cujus crura habeant proportionem, quam 1. ad 2. Tunc unum crus longius pone in uno numero, alterum in altero, & distantiam numerorum, inter quos queritur Medium, habebis. Postea inverte Circinum, & unum crus breve pone in altero numero, & alter inter datos Medium, quem inquiris, attinget.

Vt rem melius intelligas, pono hoc exemplum. Dantur numeri 12. & 48. & medius Geometricus queritur. Sumo Circinum quadrupedem, & alterum crus longum pono in 12. alterum in 48. Postea illum verto, & alterum brachium breve pono, aut in 12. aut in 48. alterque inter hos datos numeros cadens, numerum 24. attinget. Est autem 24. numerus Medius, quoniam, ut se habet 12. ad 24. sic similiter 24. ad 48.

Si inter duos numeros duo media proportionalia jubear investigare, eorundem numerorum distantiam dividam in tres partes.

Verbi gratiã. Sunto numeri dati 3. & 87. Sumo Circinum quadrupedem, ut 1. ad 3. Pono crura longiora alterum in 3. & in 87. alterum: illumque invertendo, & unum pedem ponendo in 3. alter cadet in 9. & postea in 27. Dico igitur hos esse numeros Medios proportionales, quos querebam.

Et universaliter loquendo, lineam intercentem inter duos numeros divide in quot partes volueris, & totidem uno minus, habebis intermedios numeros proportionales: nempe tres, si illam dividas in 4. partes: quatuor, si in 5. quinque, si in 6. & sic deinceps sine ullo termino.

PROBLEMA LXVII.
Regulam Auream expedire.

Num. CV.

Tres numeros ipsa postulat, & quartum infert. Sed, quo modo? Magno illum molimine Arithmetici inveniunt; nos summã facilitate.

Conjungimus duas lineas medias, auferimus primam, & habebimus quartam.

Pono exemplum. Si dicas, sicut se habet 16. ad 64. sic 8. ad quem? Sumam lineas A 64. & lineam A 8. & habeo lineam A 72. hinc auferam lineam A 16. & cadet Circinus in numerum 32.

Aliter

Aliter, & multò facilius. Quantum primi superat, aut superatur à lineã secundi, tantum superet, aut superetur tertii lineã, & habebimus quarti numeri quaesiti lineam. Sumo ergo Circinum, & alterum pedem pono in primo numero, alterum in secundo: postea ejusdem Circini manentis in eadem, apertura alterum pedem pono in tertio numero, & alter pes incidet in numerum quartum.

Juxta regulam istam sic operor. Numeri dati sunt 16. & 64. & 8. sumo circino distantiam inter 16. & 64. & transiens ad 8. positã eadem distantia invenio 32. nempe numerum, quem prius expressi.

PROBLEMA LXVIII.

Omne Triangulum, tam rectilineum, quam sphericum resolvere.

Num. CVI.

Regulã Aureã tota Trigonometria fundatur, ut universi norunt, hæc ergo Logarithmicã, seu Ingeniosã Lineã poterimus omnem Triangulum examinare, & ex lineis ad angulos, aut contrã juxta Artis Regulas, & proportionem omnem quaestionem summã brevitate resolvere. De Trigonometria plura scripserunt; & totum nostrum Syntagma VII. illam dilucidat. Vfus sum, ut eam, exornarem multis libris, sed inter alios placuit Diatribæ Philippi Lansbergium, qui edit de Triangulorum Geometria Libros quatuor; in quibus novã, & perspicuã methodo, & ARO DEIZEI tota Triangulorum doctrinam explicat, & à pag. 119. specialius omnia per Regulam auream resolvit.

Clausum adhuc habuimus Diabeta, & unicã tantum lineã usi sumus; illum nunc aperiemus, & per transversales illius lineas nō nullas Quaestiones expediamus.

PROBLEMA LXIX.

Dati Radice unicã Diabeta apertura Quadratum, & Cubum reperire.

Num. CVII.

Sumo Circino longitudinem lineã ab A. Diabeta centro, usque ad numerum Ra-

dicis datã, tunc aperi Diabeta quousque Circini pedes cadant in R. R. & ajo lineam transversalem R. R. fore Radicem; lineam transversalem □ □ fore quadratum, & lineam transversalem Cub. Cub. fore Cubum: Quid facilius?

Exemplo Regulam dilucidabo. Detur Radix 4. & ejus Quadratum, & Cubus quaeratur. Sumo Circinum, & alium pedem pono in A, & alterum in numero vero 4. Postea aperi Diabeta, ita videlicet, ut unus pes in punctum R, & alter in punctum R cadat. Tuncque inter □, & □. lineam transversalem, quã lineam A 16. exaquet invenio: & inter Cub. Cub. lineam transversalem, quã exaquet lineam A 64. Dico igitur Radicis 4. Quadrum esse 16. Cubumque 64.

PROBLEMA LXX.

Dati Numeri Quadratam Radicem eruere.

Num. CVIII.

Sumo Circino ab A ad numerum datum distantiam; laxa Diabeta, ut tanta inter □, & □ intersit: & habebis Radicem inter R, & R.

Pono exemplum. Datur numerus 9. & jubetur, ut ejus Quadratam Radicem determinem. Alterum pedem Circini pono in A, alterum in 9. postea eadem permanente apertura, alterum popo in □, & alterum in □: & tunc transversa, quã erit inter R, & R, erit æqualis lineã A 3.

PROBLEMA LXXI.

Dati Numeri Cubicam Radicem extrahere.

Num. CIX.

Pono alterum Circini pedem in A, alterum in puncto, quod numero dato responder, tunc hujus Cubi Radix erit transversa lineã inter R, & R. & hujus Radicis Quadratum erit transversa inter □, & □.

Exemplo Regulam dilucidemus. Sit numerus Cubicus 64. quã erit ejus Radix. Pono communis Circini alterum pedem in A, & alterum in 64. & eadem apertura manente, pono alterum pedem in puncto Cub. & alterum in puncto Cub. Er tunc inter R, & R, erit lineã, quã ab A ad 8. perveniat. Radix igitur Cubica numeri 64. est 8.

Vtor parvis numeris, quia Diabeta numerus

H h h me-

merum 100. non excedit; si tu longiorem elimes, te juvabit, ut per majores numeros controversias expedias.

Respectu Quadrati □. Radix est R, & respectu Quadrati ■ Radix Quadrata est R ■: quam ob rem, si inter ■, & ■ numerus Quadratus ponatur, ejus Radix dabitur inter R ■, & R ■.

NOTA I.

Simul omnium Numerorum Radices, & Quadrata exhibere: nec non omnium simul Numerorum Radices, & Cubos determinare.

Num. CX.

Præcedentia Problemata (videlicet, LXII. LXIII. LXIV. LXV. nec non LXIX. LXX. & LXXI.) de Quadrato, & Cubo, & eorum Radicibus disputaverunt, rem adhuc promovemus, ad unicamque reducimus millenas, quæ fieri possent Operationes. Sic procede.

Sume Circino lineam A 10. & postea Diabetem aperi, quousque tanta sit transversalis inter 100. & 100. Et habebis simul in transversalibus lineis omnium Quadratorum Radices, & in Diabeta brachiis earumdem omnium Radicum Quadrata reperies.

Quam ob rem, si detur Radix Quadratam superficiem; & si hæc detur, Radicem poteris facili negotio designare. Si de Cubicâ agatur, sic procede.

Sume Circino lineam A 10. & postea Diabetem aperi, quousque tanta sit transversalis

inter 1000. & 1000. & habebis simul in transversalibus lineis omnium Cuborum Radices, & in Diabeta brachiis earumdem omnium Radicum Cubos consequeris.

Quam ob rem, si detur Radix Cubum; & si detur Cubus, Radicem statim reperies.

A præcedentibus differt hæc Operatio, quia aliâ unâ datâ Radice, ejus Quadratum quærebatur, aut Cubus: & dato uno Quadrato, vel Cubo Radix illius postulabatur; at nunc in alterâ Diabeta aperturâ omnes simul Radices, & omnia Quadrata: & in alterâ omnes simul Radices, & omnes Cubi exhibentur.

NOTA II.

An debeat Diabeta in Quadratum converti?

Num. CXI.

EX suo Proportionis Circino Quadrantem format Galilæus, docetque modum observandi altitudines, & locorum distantias, de quo plurimi ante eum scripserunt, & etiamnum plurimi scribunt: sed, quia per illum qualemcumque Quadrantem ad debitam præcisionem perveniri non potest, delineabo Articulo sequenti Diabetem, qui adhibita debitâ correctione, & cautelâ nullo modo ab optatâ præcisione deficiat. Et tametsi ipso possim Terrestria omnia, quæ sub visum cadunt, intervalla metiri, illum nihilominus Astronomicum dixerò, quoniam præcipuus ejus usus erit in Stellarum observandâ distantia.

ARTICVLVS XI.

De Diabete Optico, seu Astronomico.

Num. CXII.



Circino mensurat Sydera Minerva pinguis, circino etiam subtilis; omnia enim suos gradus perfectionis habent. Circino quidem communi, & parvo Cælum aggressus est Tycho Brahæus sub annum M.D.LXIII. cum ætatis sextum-

decimum ageret, & cogereur importunitate Pædagogi carere omni Instrumento, nec aliter vacare posset Cælo, quam clancullo. Ipse in libello, in quo tradit Mechanicâ, sub finem, ubi agit de his, quæ in Astronomiâ Dei dono exantlaverat, & de his, quæ præstare volebat, inter alia læcû digna, sic ait: *Cum instrumenta nulla in promptu haberem, invocante ea mihi Pædago, Circino quodam m. jufculo rem ab initio, quantum fieri potuit, ex-*

quebar, applicatâ videlicet juncturâ ejus oculo, & utroque pede in Planetam observandum, & Stellam aliquam fixam vicinam directo: aut etiam sic capiendo binorum Planetarum inter se distantias: & pro magnitudine circuli gradus interdiu rimabar, licet autem hæc observandi ratio non satis exacta foret, tamen hinc perductus sum, ut utriusque calculi (Alphonfini & Copernicani) errores intolerabiles manifestissime deprehenderim: quod, & conjunctio illa magna anni M.D.LXIII. in motu Iovis, & Saturni satis superque prodidit, siquidem ea Alphonfi numeros integro mense fefellerit, Copernici aliquot diebus, licet pauculis, nam ejus Refrutio in hisce duobus Planetis non usque adeo à Cælesti normâ digreditur, præsertim quoad Saturnum, quem nunquam ultra dimidium gradum, vel ad summum besse unius Copernici in cælo eludere calculum animadverti; Iuppiter interdum aliquantò majorem suggerit differentiam. Ecce juvenis ingeniosissimus solo Circino Cælum aggressus non de uno gradu solum, sed de besse, aut etiam semisse unius potuit judicare.

Lamin. 35. Figur. 3.

Crevit ætas, & cælestis ambitio, & cum illis etiam Circinus crevit; quoniam sui juris factus quendam dolari jussit, qui inter ejus instrumenta habet locum XVII. & inscribitur, *Aliud instrumentum simile priori pro distantias, de quo in explicatione sic loquitur. Pararam verò jam antea, cum in adolescentiâ Auguste Vindelicorum in superiore Germaniâ aliquandiu morarer, simile quoddam Instrumentum, ex lignea tamen materiâ solummodo constans, & fulcro destitutum, cum levitate suâ alias utcumque tractabile esset. Id verò discens Amplissima ejus Reipublica Consuli Paulo Hainzelio, optima memoriæ, horum studiorum amantiſſimo dono reliqui. Cumque reverso mihi in Patriam nova illa, & supra modum admiranda Stella cælestis mox illuxisset pro ejus distantias à vicinis Cassiopeiæ Stellis subtiliter de-notandis aliud ejusmodi mihi fieri curavi: cuius hic Ideam habes. Hoc ipsum Instrumentum volebam uberius describere, sed, quia cælum eloquentius est calamo, nullo melius modo illud describere potui, quàm ejusdem picturam proponendo.*

Diabetes hic Tycho fuit ex ligno apprimè secco, arboris iuglandum: regulâ AQ, & AR quatuor cubitis longæ, tribus digitis la-

tæ, duobus crassæ. Arcus 30. graduum erat; metallicus ne contraheretur, non maior ne pondere gravaret. Pinnacidia Q, & R etiam erant ex ære. Arcus VX non erat omninò superfluous, angulum enim tenaciùs, & securiùs firmabat: & coclea, seu vitis ST, addita fuit, ut paulatim posset aperiri, vel claudi.

Tria sunt, propter quæ hoc Instrumentum condemnamus. Primum est ipsamet Regularum materia; nam quæcumque ligna etiam quærnea, & sicca, pòdere flectuntur, & curvantur, & plus, quò sunt longiora; & curvatura, vel minima videtur excessura scrupulos binos, vel ternos. Secundum est pondus, non enim tantum Instrumentum nudis manibus potest tractari, maximè cum oculus quietissimè debeat esse apud A, quod ab uno homine etiam fortissimo præstari non potest. Tertium, & hîc attentè volo legi, est ipsamet eccentricitas oculi, gradus enim Arcus respiciunt centrum A, cum tamen oculus sit eccentricus in B; quam ob rem angulus QAR datus ab Instrumento, semper erit major angulo QBR observato ab oculo.

His tribus morbis mederi voluit Tycho, & quia ejus medicina alterâ medicinâ indiget, volo rem totam explicare. Ut primò occurreret, inconvenienti, aliud fieri curavit, cuius regulæ essent ex solido metallo, quod loco sexto-decimo ponit, & exponit. Sed quis Tycho conceditur esse metallicas lineas, nec vibrari, nec flecti? Standum experientiæ est, & dicendum regulas etiam chalybæas pondere suo curvari. Sed demus metallum novum à Tycho esse inventum, quod adamanti simile flecti non possit; aut, si placet, æs ab eo nova methodo præparatum fingamus, adhuc hoc instrumentum morbo laboraret secundo, & multò adhuc periculosiùs, quoniam ligno metallum multò est gravius: & si quærneo tanta erat gravitas, ut tractari non posset, metallicum esset intractabilius. Sanè, ut huic secundo morbo medicaretur Tycho, duo præstitit; nam, & regulas breviores reddidit, (in ligneo erant quaternis longæ cubitis, & in chalybæo ternis) & fulcrum addidit, quo firmarentur, ne manibus deberet sustentari. Fulcri singulas partes figura exhibet, & Tycho verborum ubertate describit, & ego ubi video hoc ipsum Instrumentum fulcro bene firmari, secundo inconvenienti adhibitum remedium concedo. Ad tertium ve-

nio. Quo tollemus modo oculi parallaxin? Dices differentiam inter angulum QAR, & QBR insensibilem esse. At hoc non dixit Tycho, sed totus est in cognoscendâ, quam non potest vitare: quoniam, si Regula AQ, & AR sint 50. digitorum, cum axis digito, & medio distet à limbo Regularum, & adhuc per alium digitum, & medium centrum oculi, erit oculi eccentricitas 3. quæ in Organo digit. 100. ad grad. 1.0'. 22". perveniet, quod sic demonstro.

Lamin. 35. Figur. 3.

Sit in præsentî Figurâ Diabetes Astronomicus BIC. Eccentricitas oculi sit IO. Radii visuales OB, & OC. Adeoque angulus BOC erit minor, quàm BIC. Ponamus ergo expeditoris computus gratiâ angulum AIB esse grad. 17. 27'. 27". Ergo, si IB sit Sinus totus 100 = 000. tunc BA erit 30 = 000. & AI 95 = 393. Ergo, si A B jubeatur esse 10 = 000. Sinus totus, tunc AI erit 31 = 798. Tangens ejusdem arcus. Sumpsimus trientem Sinuum, ergo summam similiter trientem Eccentricitatis, nempe 1. digitum. At 32 = 798. Tangens AO est grad. 73. 2'. 44". Adeoque angulus AOB grad. 16. 57'. 16".

Angulus AIB	grad. 17 27' 27"
Angulus AOB	16 57 16
Differentia OAI	30 11
Et duplum	1 0 22

Igitur, si duæ Stellæ haberent in Diabete BIC distantiam grad. 34. 54'. 54". in oculo, & in Cælo distarent per grad. 33. 54'. 32". tantummodò.

Quis ergo in Instrumento, vel rusticano tantum errorem toleret? Quis tantum tolleret? Hunc Tycho tollere non potest, tolerare non vult, & idè sibi composuit specialem parallaxium tabellam, ex quâ erueret, quantum deberet in observatione unâquâque subtrahere. Eundem audi. In Expositione septimi-decimi Instrumenti sic inquit. Quoniam centrum visus (quis dixit Tycho visio-nem fieri in centro oculi? Fortè idèd, non centrum oculi, sed centrum visus dicit, quod visionem extra centrum oculi fiat.) Centro Instrumenti, respectu cujus divisiones procedunt, applicari non potest, prohibente solidâ parte, quæ est ab A in B, idcirco necessarium est, distantias oculo extrinsecè constituto dimensas, & in arcu numeratas, justo majores esse, quæ ipsi Cælo competunt. Quare, ut huic in-

commoditati subveniretur, Tabellam quamdam construxeram, eandemque ab alterâ Instrumenti parte denotâram, ut semper in promptu esset, quæ parallaxes Instrumenti suppeditaret, quantum nimirum juxta singulos observationis factæ gradus subtrahendum esset, ut verâ, & ipsi Cælo consona proveniret intercaped, atque prorsus eadem, quæ ex centro Instrumenti prodiret, si centrum visus eidem uniretur. Quâ verò ratione hæc Tabella juxta triangulorum planorum inductiones concinnata sit, demonstratur à nobis in Progymnasmatibus Astronomicis, volumine nostro primo pag. 342. in capite ejusdem quarto, quod aliis à pag. 335. usque ad 343. luculentiam hujus Instrumenti descriptionem exhibet. Ad quod Lectorem de hoc plura cognoscendâ cupidum remitto. Inveniet etiam ibidem paulò post distantias Novæ Stellæ à vicinioribus Cassiopææ, ac quibusdam aliis, tum quoque fixarum inter se exactissimè eodem Instrumento mensuratas atque in usum deductas. (Exactissimè, & hoc Instrumento non scit Astra metiri, qui non videt.)

Nullum enim aliud huic officio accommodatum [nota hoc bene] tunc ad manus habebam, ut potè nuper è peregrinatione Germanicâ domum reversus, & Pyronomicis potius exercitiis quàm Astronomicis tunc occupatus. Licet verò hoc Instrumentum adèd excellens sit atque ea, quæ postmodum successive aliquot annis excogitavi, & magno labore atque sumptu confecti, ideoque postèd à me antiquatam; tamen illud qualecumque sit, cum, & usui non incommodum existat, hic unâ cum cæteris delineandum, exponendumque duxi, quo & eorum rationem haberem, quibus operosa illa, & sumptuosa adèd instrumenta construendi non suppeditat facultas. Illi atque hoc contenti rectius, & præcisius, quàm ante hæc per Radium Astronomicum factum est, Stellarum scrutabuntur intercapedines, modò parallaxin, de quâ dixi, rite, & expedite præcaveant. Et quidem, si semel noscatur eccentricitas, corrigi parallaxin, & etiam præcaveri poterit. Corrigi quidem formatâ æquationum Tabellâ, juxta regulas à Tycho traditas. At, quo illa modo poterit, præcaverit? Possè dixit Tycho, modum non dixit, imò nec habuit; non enim omittere illum poterat, sine quo est inutile hoc Instrumentum, quod aliis universis æquat. In expositione sexti-decimi hæc habet. Arcus QR distantiam quasitam ostendit, nisi,

nisi, quod parallaxis Instrumenti proveniens, hic subtrahenda sit: quamvis aliud quoddam medium postèd invenirem, ut parallelè fiat collinatio, non minùs, quàm in cæteris dioptris, & pinnacidiis; sicque parallaxeos subtractione non erit opus. Verùm, quia hæc Dioptrarum ratio hic non est representata, alibi eam explicare decrevimus. Sed, ubi observo?

Examino omnes Dioptras Tychonis, lego singulas Instrumentorum dilucidationes, & quâ ille viâ stando suis inventis hanc possit præcavere parallaxin, non video. Sed, quia Tychonici posse præcaveri etiamnum dicunt, de Tabellâ parallaxium agamus.

Porrò, ut diversitas aspectuum reducatur ad numeros, debet exactè esse nota eccentricitas AB. Et quis observo, eam metietur exactè? Scio, quantum centrum distat ab Instrumenti margine; at nescio, quantum à margine ipse oculus, non enim illam tangit; & nescio etiam, quantum à superficie oculi distet pars illa, in quâ fit visio, frustra ergo ad Tabulam parallaxium recurritur, quamdiu eccentricitatem ipsa ignoratur. At demus eccentricitatem suæ visionis fuisse notam Tycho, an idèd ejus Instrumentum esset reliquis usui? Minimè: varii enim sunt hominum oculi; maiores, minores, profundiores, ac propterea iam magis, & iam minùs à margine Instrumenti distantes. Fortè sufficit in tuâ sententiâ hoc Instrumentum unî, & soli servivisse Tycho. Sed neque hoc dici potest. Quoniam, si hodie sciret suæ visionis eccentricitatem Tycho (puta, si illam Deus revelasset, non enim percipio, quo illa humanitùs possit cognosci) illam ipsam ignoraret cras; quia, & oculi ipsi ætate crescunt, vitæ laboribus contrahuntur, & retrahuntur; & pupilla ipsa spatio unius horæ multis modis minuitur, & dilatatur.

Infer. Sunt igitur omnia, quæ de Stellâ Cassiopææ Tycho dixit, scripsitque intra gradum incerta. Negabo consequentiam primò, quoniam tamen Instrumentum cum duabus Stellis distantes 30. gr. metitur, 1. gr. distet à Cælo, non tantum distare poterit parallaxis æstimata à verâ: fortè enim eccentricitas, quam posuimus esse 3. digitorum, unâ quartâ digiti parte est maior minor-ve, & tunc error maximus in Tabellæ constructione commissus esset partis duodecimæ, quæ tantum ad 5'. veniret, & minueretur sem-

per, quò essent minores Stellarum distantia.

Sed instas. Ergo saltem Sydera apud Cassiopæam Tychonicam dubiæ sunt, & non-nisi intra unciam gradus cælo correspondentia. Concederem consequentiam omninò, si non fecisset Organa nobiliora Tycho, quibus summo ingenio inventis, & elaboratis observaret Stellarum distantias. Quam ob rem, Tycho ni summam injuriam facit, qui hunc Astronomicum Circinum illis in præcisione æquat. Puto Tychonem non paucis annis postèd suo Sextante loca eorundem Syderum recognovisse, & tunc primum priores errores percepisse, & parallaxeon Tabellam conformasse, unde Novæ Stellæ prius habitas observationes accuratè corrigeret.

Hujus Diabete Reformationes.

Num. CXIII.

Sextante Astronomico sume duas Stellas 29. aut 30. graduum distantes, & cognitâ verâ intercapedine, vide quantò majorem hic Diabetes exhibeat, & inde infer illius distantia parallaxin, & reliquos juxta triangularia præcepta reduc ad Tabulam. Cognitâ parallaxi etiam mechanicè potest cognosci eccentricitas; nam, si à puncto B ducatur linea BO, ita, ut angulus IBO, sit semiparallaxis, tunc IO, erit Eccentricitas visus. At hoc est non habere Instrumentum fidele, sed fideles correctionum Tabulas. Quo ergo modo, antiquato hoc Instrumento, quod fecit Tycho, poterimus alium Diabetem Astronomicum, qui non indigeat Tabulâ, conformare?

Lamin. 35. Figur. 4.

Perillustris Dominus Pironius, Cæsareus Mathematicus errori Tychonico obviam ivit felicissimè, & ingeniosissimè: quoniam primò mobile illud Instrumentum, quale num. 17. Tycho describit, rejecit; suum firmavit, ut Tycho sextum-decimum, & duas dioptras addidit, ut videre est in Lamin. 35. Fig. 4. Hoc enim instrumentum in omnibus convenit cum decimo-sexto Tychonis, si duas dioptras excipias, quibus munitur, & Tychonicum caret. Porrò obfirmato observatio duplici visione perficitur (fortè non possumus nisi duplici visione in duas Stellas distantes collineare) & quia parva est distantia utraque icu oculi habet-

habetur. Hac viâ omni periculo, & errori obviam itur, quoniam radii decusantur in A; primò enim per lineam M Q observatur alterum Sydus; & statim per lineam L R alterum, & semper est radiorum visualium, & regularum unum, & idem centrum.

Lamin. 35. Figur. 3.

Aliâ viâ olim Lovanii errori Tychonico medelam tuli, quod ipsum in meâ Mathesi audaci exposui, & ad lineas accuratè reduxi. Modum repeto. Fiat dioptra, qualis est X, & ipsa ponatur in I. centro Instrumenti, ita, ut torqueri, & circumduci possit. Tunc igitur, si per minutissimum dioptræ foramen duas Stellâs percipias, radii decusabuntur in I, nec majori erunt parallaxi obnoxii, quàm fuerit magnitudo foraminis, quod, si medii minuti sit, poterit per analogiam corrigi; & si minus, nullâ correptione indigebit.

Lamin. 35. Figur. 5.

Potest etiam hoc servire Instrumentum pro altitudinibus capiendis, & hoc citra aliquem erroris periculum; quem enim distantias observaturi incurrebant, qui explorant altitudines, timere, nec debent, nec possunt. Illud num. XVIII. ponit, & exponit Braheus, & nimis fusè, ut existimo: omnia enim, quæ dicit, merâ figuræ positione explicantur. At, quia est animus ingenium Viri commendare, & Atlanti Herculeam nonnunquam operæ ferre, addam aliquid, quod Herculi Dano non patuit, ait enim in hujus instrumenti expositione. Instrumentum hoc ipsum, præsertim, si sextantem circuli capiat ejus circumferentia, altitudinibus quoque Syderum rimandis non est inconveniens; modò disponatur, prout hæc appposita figuratio ostendit: quâ ego etiam ratione tunc temporis cum nova illa Stella anno LXXII. & sequenti conspiceretur ejus altitudinem minimam, cum in Meridiano infra Po-

lum esset, scrutatus sum. Hucusque bene: sed progreditur. Maximam enim, quando vertice appropinquabat, demetiri eodem non licuit. Sed cur? Siquidem in nostro Horizonte admiranda ea Stella, cum supra polum in Meridiano esset, non longè à Zenith distitit: ideoque intra sextam Circuli partem ejus altitudo comprehendere nequibat; quemadmodum supradicto libro, & eodem indicato capite hæc, & similia videre licet.

Lamin. 35. Figur. 6.

Et quidem etiam Novæ Stellæ summam altitudinem posset metiri Tycho, si solum modò Diabete[m] ita erigeret, ut perpendicularum, quod ex A deciderit, non caderet in D, sed in C, tunc enim linea AC esset perpendicularis horizonti, & ab A ad B numerare posset sexaginta gradus.

NOTA.

Adhuc facilis idem Instrumentum conformatur.

Num. CXIV. Lamin. 35. Figur. 7.

Concinnetur Triangulum rectangulum ABC, & centro C adjungatur Regula DC. Immineant bina perpendiculara. AB, ut Instrumentum in debitis lineis consistat, & F pendens à puncto E, ita, ut EC sit sinus totus, & exactè æqualis radio B C partium 100,000. Igitur elevatâ Regulâ CD, ut Syderis altitudinem scias, considera perpendicularum EF, & linea GC in Sinuum Tabulâ dabit angulum CEG, cujus complementum ad quadrantem est angulus ECG, quem inquirimus. Sed, & poterit recursus ad Tabulam Sinuum vitari, si linea B C secundum longitudinem Sinuum dividatur, ut Artic. 14. Probl. 88. exponetur.



ARTICVLVS XII.

De Diabete Musico, seu Enharmonico.

Num. CXV.



ostquam multis, & variis modis per diversos Diabetas, omnes Fundamentales Cōtroverfias resolvimus, quæ ab Arithmetiis, & Geometris tractare solent, ut accinamus gloriam

Deo, qui Nos hucusque suâ clementiâ perduxit, egemus Musicâ, & ideò hunc præcedentibus Diabete[m] addimus.

Porrò de Discretâ Quantitate Arithmetica judicat, de Continuâ Geometriâ: & quia Musicæ Objectum utramque Quantitatem concernit, utrique Scientiæ meritò subalternatur. Chordæ sunt res continuæ, at earumdem longitudo numeris determinatur; & hæc ipsa determinatio per Logarithmos ad summam facilitatem reducitur: ideoque post Arithmeticarum, Geometricarum, & Logarithmicarum Quæstionum decisionem, placuit per specialem Diabete[m] expedire Musicas difficultates.

PROBLEMA LXXII.

Octavam dividere: nec non Proportiones, & Longitudines Fidium determinare.

Num. CXVI.

Musica, est Ars canendi, & ab aliquibus dicitur Musathena. Illam Deus sicut omnes alias Scientias Hominem docuit: quia Adamus omnium Artium habuit Scientiam infusam. Et illâ præ aliis Facultatibus Deus hominem condecoravit, quia Harmonia est ordo, & tendit ad unitatem. Deus autem est Author, & Fautor omnis ordinis, summaque unitas, ut ait Alstedius libr. 20. Encyclop. cap. 3. regul. 1. pag. 617. a. Porrò Musica Moralem perfectionem suam habet à fine, quod idem Author ibid. regul. 3. his verbis persuaderet conatur. Perfectionem, inquit, non solum à materiâ, & formâ pendere, sed etiam à fine;

supra in Logicis, & Metaphysicis planum fecimus. In Musica certè, hoc est manifestissimum. Nisi enim illa referatur ad gloriam Dei, & hominis piam recreationem, non nisi æquivoce dici potest Musica. Hinc liquet, ineptos illos homines, qui abutuntur Musicâ vocali, & instrumentali ad fovendum voluptates hujus mundi, dum plusquam Fescenninas cantiones decantant, illos inquam nihil minus esse, quam Musicos. Est enim forma cantilene ibi occurrat: finis tamen, qui perficit instrumentum, ibi non cernitur. Est igitur ibi perfectio prima, sed ultima non item, quæ necessario in instrumento requiritur, utpotè, cujus vis posita est in usu. At hæc omnia, utut piè, & doctè sint dicta, Reale Systema non respiciunt, sed Morale concernunt: omnia enim, quæ de Fine dicuntur, non sunt Musicæ propria, sed omni Arti communia: illarum enim notitiâ à Deo proveniunt, & ad ipsius majorem gloriam, & non aliter, ab hominibus exerceri debent.

Musicam, ut dicebamus esse quamdam Mathematicam Scientiam, & subalternari Arithmeticâ, cap. 1. regul. 1. idem Author testatur: at non excludit Geometriam: quia Objectum Musicæ est numerus sonorus, omnis autem sonus est quantus: est enim longus, latus, & crassus numerabiliter, ut cap. 4. pag. 618. a. Regul. 1. 2. 3. & 4. demonstrat. Præcipua intervalla sunt hæc.

ΔΙΑΡΑΩΝ	Octava	2. ad 1.
ΔΙΑΡΕΝΤΕ	Quinta	3. ad 2.
ΔΙΑΤΕΚΑΡΩΝ	Quarta	4. ad 3.
ΤΟΝΟC ΜΕΓΑC	Tonus major	9. ad 8.
ΤΟΝΟC ΜΙΚΡΟC	Tonus minor	10. ad 9.
ΗΜΙΤΟΝΙΟΝ ΜΕΓ.	Semit. major	16. ad 15.
ΗΜΙΤΟΝΙΟΝ ΜΙΚ.	Semit. minor	25. ad 24.

Ex his intervallis tria priora invariabilia sunt, & ideò vocantur Perfecta; qui enim Quartam volunt esse imperfectam, in lectione Veterum adlucinantur: nam discurrunt hoc

hoc modo. [Debemus posteri antiquas, & jam per multa secula præscriptas retinere sententias, quas nostri Majores tradiderunt. At illi Quartam, imperfectam esse consonantiam nos docent. Ergo assentiri nos, & idem affirmare tenemur.] At Quartam Veteres, non solum esse imperfectam, sed esse dissonantiam statuerunt: quod tamen nostræ doctrinæ non præjudicat: ipsi enim, etiam Tri-

C	D	E	F	G	A	b	-BI	c	f	c	M
-VT	-RE	-MI	-FA	-SOL	-LA	-BA	-BI	-VI			
120	106	94	90	80	71	67	63	60			

Hæc est Chorda
divisa, quæ Dia-
tonicam vocant,
quod procedat
ΔΙΑ ΤΟΝΟΥC.
Eà Antiqui sum-
moperè delecta-
bantur, quos plu-
rimi Receniores
sequuntur.

Placuit sic Octavam dividere, Antiquis, & Junioribus multis subscribens; nam Toni minores reprobantur à multis, & majores à nullo. Interim, ut ingeniosus Lector, habeat utriusque Opinioni notitiam Tabellam sequentem adjungo.

MVSICA	MVSICA	
Diatonica.	Syntonica.	
VT	▷ Semitonium.	Semitonium.
BI	▷ Tonus major.	Tonus major.
LA	▷ Tonus major.	Tonus minor.
SOL	▷ Tonus major.	Tonus major.
FA	▷ Semitonium.	Semitonium.
MI	▷ Tonus major.	Tonus minor.
RE	▷ Tonus major.	Tonus major.
VT	▷ Tonus major.	Tonus major.

Notæ. [VT, FA, SOL, ut] sunt immobiles: & ab utrâque ipsâ Musicâ in eisdem locis collocantur.

In Diatonicâ Musicâ, quia VT, MI; necnon FA, BI, binos Tonos majores occupant, Semitonia minora MI, FA, & BI, ut. (ut Quartæ VT, FA, & SOL, ut compleantur) relinquuntur.

In Syntonicâ verò, quia VT, MI, necnon FA, BI, unum Tonum minorem, & unum majorem includunt, plus reliquitur pro Semi-

tonum, qui auribus est amarissimus, appellantur *Diasessaron* (hoc est, *Quartam*) & de Tritono sunt intelligenda, quæ contra Quartam solent ex Veterum libris adduci.

Ex his componuntur alia Intervalla, & toc habent combinationes, ut non habeamus congrua nomina, ut singula distinctè nuncupemus. Octavæ Divisio hæc est.

tonio, & ideò FA, MI, & BI, ut, in ipsâ Semitonia majora vocantur. [VT, RE, non potest esse Tonus minor, quia aliàs RE, SOL, non esset Quarta.]

NOTA I.
De Cantu Gregoriano.

Num. CXVII.

SIC vocatur, qui Firmus aliàs dicitur, & sine causâ multis difficultatibus implicatur. In eo pleræque Chordæ tria nomina habere jubentur, in quorum usu ætas juvenum teritur, quæ posset aliis notitiis magis utilis, & minus difficilibus imbui. Considera notas sequentes.

Hæc Cantus in Durum, & Mollem divisio; & hæc tanta vocum varietas, & mutarum necessitas; & nonnulla alia, quæ mutantur Discipulos, & Artem difficilem reddunt; ex errore manifesto exoriuntur, quem Guido Bonatus in initio commisit.

Tolle ab Arithmetica notam 9. & experieris millenas in supputationibus difficultates; nam multa debetis invertere, ut aliæ ita procedant, ut locum deficientis suppleant.

Octava septem gradus habet, & sepe indiget vocibus, ut illos denominet, discernat, & distinguat. Tantummodò sex adsum-

SCALA MUSICÆ GREGORIANÆ.

cc	Cesolfaut	FA	SOL
b	Befabemi	MI	FA.b
a	Alamire	LA RE	LA MI
g	Gefolreut	SOL VT	SOL RE
f	Fefaut	FA	FA VT
e	Elami	LA MI	MI
d	Delafolre	SOL RE	LA RE
c	Cesolfaut	FA VT	SOL VT
b	Befabemi	MI	FA.b
a	Alamire	LA RE	LA MI
g	Gefolreut	SOL VT	SOL RE
f	Fefaut	FA	FA VT
e	Elami	LA MI	MI
d	Delafolre	SOL RE	LA RE
c	Cesolfaut	FA VT	SOL VT
B	Befabemi	MI	FA.b
A	Alamire	LA RE	LA MI
G	Gefolreut	SOL VT	SOL RE
F	Fefaut	FA	FA VT
E	Elami	MI	MI
D	Delafolre	RE	RE
C	Cesolfaut	VT	VT

Cantus Duri
Scala.

Cantus Mollis
Scala.

fit Guido: ergo nemini videbitur mirum, si multa debuerint commisceri, & confundi, ut illius Notæ ab aliis suppleretur defectus.

NOTA II.
De Verâ Musicâ.

Num. CXVIII.

MUSICA est pulcherrima, brevissima, & facillima Scientia, si debito modo tradatur. Et sanè, si res bene consideretur, ut aliquis perfectè sciat Methodum, Canones sequentes sufficiunt.

I. Chordæ, aut voces sunt septem, & singulæ non-nisi unicum nomen habent: sunt enim earum nomina, VT, RE, MI, FA, SOL, LA, BI.

II. Sunt inæquales harum vocum, seu graduum distantia; nam VT RE, est tonus: RE MI, tonus: MI FA, semitonus: FA SOL, tonus: SOL LA, tonus: LA BA, semitonus: LA BI, tonus: BI VT, semitonus.

III. Claves sunt tres, & notatur his signis: primaque, seu infima vocantur Fa: secunda, seu media, VT: tertia verò, seu suprema, Sol.

VI. Quando ex Fa ad Bi, aut per saltum,

aut gradatim ascenditur, aut contrà descenditur, ut non audiatur Tritonus, Bi tunc accidentaliter vocatur Ba.

V. Cantus Durus, & Mollis, non sono, sed scripturâ differunt: nam, si in Melodiâ, quam molliter jubèris concinnere, loco ♯ ponas ♮ , poteris eandem durè modulari, nec ul-

lam auris differentiam inveniet.

IV. Scala Cantus [qui, cum unicus sit, non debet Durus, nec Mollis, nec Naturalis appellari, sed Cantus] est simplicissima, & facillima; illam subscribo.

VT, ut; RE, re; MI, mi; FA, fa; SOL, sol; LA, la; BA, ba; BI, bi; & ut, ut; re, re; &c. sunt semper octava.

Præter hæc pauca, quæ in hac Notâ II. edisseruntur, nulla alia necessaria sunt, ut ad Praxim Philomusus accedat: at hæc requirit, ut habeat securissimam aurem; vocem sonoram, quæ ab Hispanis *entonada* vocatur; Magistrumque idoneum; ne alienos errores adiscat.

Hæc edisserui breviter; qui uberores de hac Scientiâ Speculationes, aut etiam Dissert-

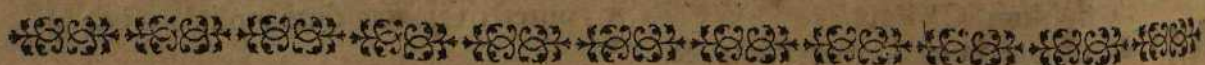
tationes desideret, legat speciale Syntagma, quod tertio Tomo evulgo; in quo multa supra expectationem Vulgi inveniet.

cc	ut	▷	Semitonus.
b	bi	▷	Tonus.
a	la	▷	Tonus.
g	sol	▷	Tonus.
f	fa	▷	Tonus.
e	mi	▷	Semitonus.
d	re	▷	Tonus.
c	ut	▷	Tonus.
b	bi	▷	Semiton.
a	la	▷	Tonus.
g	sol	▷	Tonus.
f	fa	▷	Tonus.
e	mi	▷	Semitonus.
d	re	▷	Tonus.
c	ut	▷	Tonus.
b	bi	▷	Semitonus.
A	La	▷	Tonus.
G	Sol	▷	Tonus.
F	Fa	▷	Tonus.
E	Mi	▷	Semitonus.
D	Re	▷	Tonus.
C	Vt	▷	Tonus.

PROBLEMA LXXIII.
Musicum Diabete delineare.

Num. CXIX.

Lamina XXXI. in Diabete anteriori facie duas lineas habet, A. ut, & A. ut, quas



ARTICVLVS XIII.

De Diabete Architectonico Militari.

Num. CXXI.



Vnc sub initium volebam non proponere, ob rationes Artic. II. adlegatas: interim, ut nihil in hoc Syntagmate possit desiderari, sumo calamum, & breviter illum describo. Breviter, inquam, quia de hoc argumento fusè in nostrâ Architecturâ scripsi, in quâ Ingeniarii

sic in opportuna intervalla distribuo. Totam lineam, quanta sit, in 120 = 000. modulos æquales divido. Et in linearum extremis, hoc est, in punctis 120 = 000^{mis} pono *Vt, Vt*: in punctis verò 106 = 666^{tis} scribo *Re, Re*. In punctis autem 94 = 814^{tis} scribo *Mi, Mi*, &c. Et sic ad Octavâ finem suis punctis nomina Notarum singularum impono, & habeo Instrumentum paratum.

PROBLEMA LXXIV.
Vsum Diabete ostendere.

Num. CXX.

SI detur unica chorda, & in eâ velis omnes consonantias notare, totam ejus longitudinem MC. coopta punctis C, C, ita, ut illam hæc linea C, C, transversalis exæquet. Tunc C, C, dabit longitudinem Chordæ VT: (D, D, longitudinem Chordæ RE) E, E, longitudinem Chordæ MI (F, F, longitudinem Chordæ FA:) G, G, longitudinem Chordæ SOL (A, A, longitudinem Chordæ LA) B, B, longitudinem Chordæ BI. (Et C, C, longitudinem Chordæ Vt.)

Hæc doctrina servit, ut in Citharis (& aliis Instrumentis similibus) in quibus singulæ Chordæ habent plures voces, loca transitorum scias (Hispan. *el lugar de los trates*) & in Arpis, & Clavicymbalis, in quibus singulæ Chordæ habent unicam vocem, cognoscas longitudinem alterius cujuscumque Chordæ æquè subtilis, & æquè tensæ.

omnia, quæ necessaria, aut utilia, reperient. Sumam Proportiones, & Numeros, non ab Hispanis, Gallis, aut Batavis Ingeniariis, sed Ferdinando III. Imperatore, quem etiam post fata veneror, & suspicio; cui summam dignationem, amorem, & honorem debebam, dum viveret; qui apud Deum (sic opto, & spero) me diligere, & protegere pergit. Fuit Princeps suavissimus, & humanissimus; quatuor linguas (Latinam, Germanicam, Hispanicam, & Italicam) perfectè sciebat: Bohemicam, & Hun-

Hungaricam intelligebat, & respondebat in audientis publicis congruè, cum admiratione universorum. Audiverat Philosophiam, puer, & multum in illâ profecit: & lauro coronatus Iuri Civili studuit, ut novum ederet, in quo tanta Opinionum varietas declarationibus congruis eliminaretur: & in hoc labore industriâ, & studio utebatur Iuristarum illustrium, qui in pietate, & doctrinâ eminebant. componebat felicissima carmina: Latina non prodierunt, at Italica sub nomine Academicæ fuerunt impressa, & Rhythmicæ nostram honorant. De Architecturâ Militari Adversaria ingeniosè scripsit, quæ contraxit, & edidit Sigefridus Herfch, qui ipsi serviebat à cubiculo (Hispan. *Ayuda de Camara*.) Conservo ob Optimi Imperatoris memoriam aliquot folia, quæ Pragæ apud Montemferarum (cujus Monasteria meo regimini, & curæ commiserat) in nostrâ Abbatiâ aulâ propriâ manu delineavit, dum de modo muniendi Gomorram mecum multis horis differeret. Putabat Architecturam Militarem, æquè, ac Histiodromicam ita debere tradi, ut à Mathesim ignorantibus, quales plerumq; sunt Ingeniarii, & Naucleri, possint intelligi. Hanc ob rem ipse, qui in mediâ Germaniâ imperans, suis classibus non fatigat maria, curam promovendi Histiodromicam aliis (puta, Regi Hispano, Gallo, Anglo, &c.) relinquens, Militari Architecturâ profundâ speculatione incubuit, eandemque ad summam perfectionem, & facilitatem promovit. Multa fuit contemplatus feliciter; sed inter alia demonstravit angulorum cognitionem (in quorum resolutione, & determinatione vitam integram prodegit Maurolycus) Ingeniariis necessariam non esse, eosque per solas lineas posse ad scopum exoptatum venire. Et quidem, hæc unica Inventio est tanti numinis, ut propter illam Ethnici, qui Cererem, Bacchum, Æsculapium, & alios rerum Humanæ necessitati utilium suère Inventores, in Germaniâ nunc viverent, ejus Augusto Nomini aras erigerent, ejusque Manes inter Constellationes collocarent. Post hæc, tantum non Divinam Inventionem non quævis illud Ingenium vivacissimum, sed perrexit ulterius, adhuc de Lincis cogitans, an possent per aliqua generalia Principia in facilem praxim transmitti. Et duas quæsit vias; alteram, ut Sinuum, Secantium, & Tangentium Tabulas, in quarum

Fabricâ à Prolemæo hucusq; subtilissimi Logistæ laborarunt, posset Tyro uno horæ quadrante sine ullo labore construere: alteram, ut posset quilibet Analphabets Fortalitium delineare. Has hinc ad gloriam Cæsaris inibo Vias, & per primam, si non ad Sinuum, quorum incrementa legem respuunt, saltem pede nunc libero ad Secantium, & Tangentium practicam præcisionem perveniam; & per secundam ad Munitionum facillimam delineationem. Et meritò has duas conjunxero; nam Polygonorum in Fortificationibus linearum, nihil aliud, quàm Sinus, Tangentes, & Secantes sunt, quod sic ostendo.

Lamin. 35. Fig. 8.

Sit in præsentî Figurâ fortificandum Tetragonum BFMNB. Traho lineas diametrales BM, & FN, & quia se intercident in O, ibi esse centrum Figuræ assero; per hoc centrum duco normalem lateri; nempe lineam AP, indefinitam. Ergo, si AB est Sinus totus, tunc AO erit Tangens, & BO Secans. Et, si BO sit Sinus totus, tunc AO erit Sinus rebus, & BA Antifinus. Cæterum, si AB dicatur esse Semilatus Quinquanguli, & ut Sinus totus adsumatur, tunc AL erit Tangens, & BL Secans, &c. Et postea, si Circinus centro B, & radio BF, faciat arcum FIH, tunc BF, & BH, erunt æquales. Ergo, si AB, Semilatus Sexanguli dicatur esse Sinus totus, tunc AH erit Tangens, & BH Secans: & sic in infinitum.

PROBLEMA LXXV.

Radios Polygonorum in Munitionum delineatione, ad mentem Ferdinandi III. Romanorum Imperatoris invenire.

Num. CXXII.

IN Amuffi Ferdinandæ Sigefridus Hirschius pag. 65. hanc Epigrapham exhibet. *Methodus Polygonorum ad usum Architecturæ Militaris ex designatione Augustissimi Imperatoris FERDINANDI III.* Postea Tabulam addit à Triangulo ad Trigintasexangulum proveniens, quæ potest ad hunc Canonem, & Legem reduci.

Si majorem claritatem desideres, hanc eandem Regulam aliis verbis reponam. (1) *Latus Polygoni in omni Regulari Fortalio passuum 120, seu pedum 600, esse debet.* (2) *Radius (seu Semidiameter) in Sexangulo A, est æqualis*

lis Lateri. (3) Differentia B, inter Sexanguli, & Quinquanguli Radios est 18. passuum. (4) Hinc ad Trianguli Radium (nempe, à B ad C) differentia per passum decrescunt. (5) Hinc ad Undecanguli Radium (videlicet, à B ad D) crescunt differentia per pedem. (6) Et tandem à D, usque ad Triginta sexangulum, sunt differentia aequales, & singula 19. passuum.

FIGURAE.	DIFFERENTIAE.	
	Pass.	Ped.
Triangularis	▷ C 16	0
Quadrangularis	▷ 17	0
Quinquangularis	▷ B 18	0
Sexangularis	▷ 18	1
Septangularis	▷ 18	2
Octangularis	▷ 18	3
Nonangularis	▷ 18	4
Decangularis	▷ D 19	0
Undecangularis	▷ 19	0
Duodecangularis	▷ 19	&c.

Hujus Regulæ partes singulas Scholio aliquo dilucidemus.

De Primâ. Objiciebam, 600. pedum latera esse parva, & augeri debere: nam multi Galli, & Batavi supra pedes 700. adsumunt. Respondebat humanissimus Princeps, hoc se non ignorare; sed experientiâ didicisse in pyrio pulvere (Hisp. en la poluora) magnas fraudes committi, & se velle tales Munitiones erigere, quæ mediocri perfectionis pulvere defendi possint. Quoniam, si Defensionis figentis linea, quam vocant, sit 730. pedum, ut Regulæ multorum præscribunt, & ad tantam distantiam Mosquetarius collimare non possit, exponetur Forralitium manifesto periculo, quod etiam tunc esset securum, si latera breviora haberet.

Hac ratio apud Clementissimum Principem erat fortissima, non autem apud Friolanum Valeslain obtineret, qui in exercitu Cæsareo administrabat cum omni rigore Iustitiam; at Cæsar tam erat benignus, ut, qui de eo murmurare volebat, nihil aliud diceret, quàm Cæsar est nimis bonus.

Hic igitur Fundamentalis numerus facili negotio augeri potest; nam, si illi addatur sexta pars omnes, qui ex eo nascuntur numeri, erunt sextâ parte majores; & , si semel latus Polygonii habere pedes 700. dicatur, non erit, qui obloqui possit.

Rationem ab Imperatore propositam solvit uno verbo severitas; si enim damnaretur patibulo quicumque Arcis Præfectus, qui direfeat ex damno publico, aut curat vilem pulverem effici, aut carbonem misceri, non esset, cur Munitionum latera deberent contrahi.

De Secundâ. Docent Geometræ ad XV. propof. quarti Euclidis, Circulo Hexagonum inscribere, & ideo pluries à multis demonstrata, non debent hinc iterum demonstrari. Vide interim nostræ Geometriae libr. 8. pag. 334. a.

De Cæteris. Aliarum Propositionum Præctica Demonstratio ab experientiâ pender. Tabulam præsentem considera.

Habet quatuor Columnas. In primâ designantur Figuræ incipiendo à Triangulo, nam Munimenta duorum angulorum non fiunt. In omnibus supponitur singula latera habere 600. pedes: & primâ hac Columna III. significat Triangulum, IV. Quadrangulum, V. Quinquangulum, &c. In Secundâ, Radii singularum Figurarum cum differentiis suis determinantur. Et à C ad B differentia crescunt uno passu: à B ad D uno pede: & à D ad finem omnes differentia sunt æquales. In tertiâ secunda ipsa Columna in pedes soluta reponitur; nam centumpedæ 3 & passus 9. sunt pedes 345. & centumpedæ 4. & passus 9. sunt pedes 425. & sic in cæteris. In quartâ exhibentur numeri, quos posito Sinu toto 600. dant Secantes, ut videatur discrimen inter numeros in Tabulâ Secantium (quæ summo labore fuit à doctissimis Logistis constructa) & numeros summâ facilitate per Regulam à Cæsare inventam designatos. Vbi vides, quanti pretii, & quàm accurata sit hæc Regula, & quàm propinquè ad Tabularum Fidem sine Tabularum fastidiis accedat. Nusquam certe usque ad Polygonum XXXVI. laterum, ultra semipassum abit, quod est spatium in archibutandis munitionibus contemptissima exilitatis ut pag. 69. ait Sigefridus.

Et quidem multas, easque præclaras artes habuit Ferdinandus III. Imperator, sed in Militari Architecturâ excelluit: quod hæc demonstrat Tabula; quam, qui intelligat, admirari necessariò debet.

T A B V L A

Polygonis Radios opportunos assignans, à Ferdinando III. Cæsare inventa.

Laterum Numerus.	Radiorum Magnitudo cum Differentiis.			Eadē Magnitudo soluta in pedes.	Eiusdem ex Tabulâ Secantiū correctio.	Laterum Numerus.	Radiorum Magnitudo cum Differentiis.			Eadē Magnitudo soluta in pedes.	Eiusdem ex Tabulâ Secantiū correctio.
	Centi-pedæ.	Passus.	Pedes.				Centi-pedæ.	Passus.	Pedes.		
III.	3	9	0	345	346	XX.	19	4	1920	1918	
IV.	4	5	0	425	424	XXI.	20	3	2015	2014	
V.	5	2	0	510	510	XXII.	21	2	2110	2112	
VI. A	6	0	0	600	600	XXIII.	22	1	2205	2206	
VII.	6	18	1	691	691	XXIV.	23	0	2300	2290	
VIII.	7	16	3	783	784	XXV.	23	19	2395	2394	
IX.	8	15	1	876	877	XXVI.	24	18	2490	2487	
X.	9	14	4	970	971	XXVII.	25	17	2585	2584	
XI.	10	13		1065	1065	XXVIII.	26	16	2680	2681	
XII.	11	12		1160	1159	XXIX.	27	15	2775	2777	
XIII.	12	11		1255	1253	XXX.	28	14	2870	2867	
XIV.	13	10		1350	1348	XXXI.	29	13	2965	2968	
XV.	14	9		1445	1443	XXXII.	30	12	3060	3061	
XVI.	15	8		1540	1538	XXXIII.	31	11	3155	3158	
XVII.	16	7		1635	1633	XXXIV.	32	10	3250	3250	
XVIII.	17	6		1730	1727	XXXV.	33	9	3345	3344	
XIX.	18	5		1825	1823	XXXVI.	34	8	3440	3440	
XX.	19	4		1920	1918	XXXVII.	35	7	3535	3535	

PROBLEMA LXXVI.

Cæsarem imitari; & per simile Compendium Tabulam Sinuum, Tangentium, & Secantium ad usum Architecturae Militaris construere.

Num. CXXIII. Lamin. 35. Fig. 9.

Maximus Numerus, quo Ingeniarius indigere videtur, est 1000. nam in communi Fortalitorum delineatione nulla linea superat 800. pedes; diametris enim (quæ major est) ex compositione resultat, & nihil aliud est, quàm duplex radius. Immo sufficeret, 100. pro Sinu toto adsumere; nam ex Vnitaris divisione posset ulterius promoveri. Ergo prudenter supponere poterimus Sinum totum esse pedum 100 = 000. nec majori Fundamento indigebimus. Nam, si aliquando alicujus Architecti animositas otiosas, aut utiles lineas intra, vel extra Munimentum velit trahere, ad Tangentes, aut Secantes recurreret, & quidquid opret, in Lineis hujusmodi inveniet. Et, ut sciamus, unde debeamus initium sumere, aliquas Propositiones primò veras, & indubitatas præmittamus.

Linearum nomina non est, cur modò exponam, nam Syntagmate V. illa dilucidavi. Vide pag. 783. & Figuram considera. In illa GIC, est Quadrans Circuli. Radii AG, AS, AI, AL, AC, singuli habent 100 = 000. pedes. Et ASCA, est Triangulus æquiangulus, & æquilaterus. Et ACEGA, & Quadratum. Et his positis, sit

Propositio I. Perpendicularum, quod cadit ab S in B, Radium AB bifariam dividit. At Radius AC, erat 100 = 000. Ergo AB, erit 50 = 000. Sed AB, est æqualis HS, & hæc est finis rectus graduum 30. Ergo habemus, unde Regulas dādas exercere incipiamus: nempe sinum gradus 30. cujus quantitatem evidenter cognoscimus. Incipiemus igitur Regulam exercere à gradus 30. sinu recto BS, quem habere 50 = 000. ped. demonstravimus. Et inveniemus aliorum graduum sinus, nempe minores lineam HS, decircinando; majoresque illam augendo, & protrahendo, juxta Regulas mox assignandas. [Et hic obiter nota lineas AB, BC, HS, SV, VC, & LR, esse æquales.]

Propositio II. Quadratum ACEGA, habet latera æqualia. At latus AC, erat 100 = 000. Ergo etiam latus CE, erit 100 = 000. Sed

hoc ipsum latus est Tangens graduum 45. nam dividit angulum rectum GAC in duas partes æquales. Ergo Tangens graduum 45. est 100 = 000. Ergo etiam hic habemus lineam certam, & evidenter notam, ex qua Regulas dandas exercere incipiamus. Ergo inveniemus aliorum graduum Tangentes minores, & majores lineam CE, minuendo, & producendo juxta leges, quas feremus statim.

Propositio III. Inge Quadratum Radiorum Quadratum Tangentis, Quadrataque aggregati Radix, erit Secans. Patet, nam Secans est hypotenufa, quæ subtendit angulum rectum, quem concursu suo formant Tangens, & Radius.

Propositio IV. Vi se habet linea BA ad Sinum totum AS, ita Sinus totus CA, ad Secantem AF. At illæ se habebant, ut rad. 2. vel ut 500. ad 100. Ergo hæc eodè modo se habent. Sed CA est 100 = 000. Ergo AF erit 200 = 000. Ergo etiam nunc habemus lineam certam, & indubitatam, unde possumus initium sumere, & juxta dandos Canones illam diminuendo, & augendo alias omnes Secantes determinare.

His præmissis, addamus Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulam, qualem habere Architecti desiderant: illamque breviter exponamus.

Habet, ut conspicis decem Columnas, quæ his literis (A, B, C, D, E, F, G, H, I, K,) inter se distinguuntur.

Lamin. 32. Figur. 16.

Prima (A) successivo ordine Figuræ Polygonias proponit: & in ipsâ IV. significat Quadrangulum: V. Quinquangulum, &c.

Secundam (B) ut intelligas, adnotato Latera Regularis Figuræ esse arcuum determinantorum chordas: & ex Figuræ angulis lineas transmissas ad centrum, circa ipsum centrum formare angulos; ut conspicitur in Schemate ACEA, in quo unus Circulus profertur, cui inscriptus est Hexagonus. Et sanè latus AQF, est chorda arcus APF, & format in centro angulum AHF, quem hæc secunda Columna asserit esse graduum 60. & quod fuerint plura latera figuræ, minores. Et hæc sunt Anguli, quos Columna secunda determinat.

Tertia (C) metitur Angulos, qui fiunt ex duorum laterum in circumferentiam concursu.

Sinuum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.

Ad usum Architectorum Militarium.

Num. laterū.	Angul. in Centro.	Anguli ad circumfer.	Eorum Semiffes.	S I N V S		TANGENTES		SECANTES	
				Semiæg. ad cēt.	Sem. ad cir.	Ex Reg.	Ex Tab.	Ex Reg.	Ex Tab.
A	gr. B'	gr. C'	gr. D'	E	F	G	H	I	K
V.	90 0	90 0	45 0	70.711 11.932	70.711 10.191	100.000 37.128	100.000 37.638	141.000 a 29.000	141.421 28.709
VI.	72 0	108 0	54 0	58.779 8.779	80.902 5.701	137.128 36.128	137.638 35.567	170.000 b 30.000	170.130 29.870
VII.	60 0	120 0	60 0	50.000 6.608	86.603 3.492	173.256 35.128	173.205 34.425	200.000 c 30.000	200.000 30.457
VIII.	51 25	128 35	64 17	43.392 5.124	90.095 2.293	208.384 34.128	207.630 33.791	230.000 d 31.000	230.457 30.856
IX.	45 0	135 0	67 30	38.268 4.066	92.388 1.581	242.512 33.128	241.421 33.327	261.000 e 31.571	261.313 31.067
X.	40 0	140 0	70 0	34.202 3.300	93.969 1.137	275.640 32.128	274.748 33.020	292.571 31.571	292.380 31.226
XI.	36 0	144 0	72 0	30.902 2.724	95.106 842	207.768 32.272	307.768 32.734	324.142 31.571	323.606 31.277
XII.	32 43	147 17	73 38	28.178 2.297	95.948 645	340.040 32.272	340.502 32.703	355.713 31.571	354.883 31.487
XIII.	30 10	150 0	75 0	25.881 1.943	96.593 500	372.312 32.272	373.205 32.394	387.284 31.571	386.370 31.374
XIV.	27 42	152 18	76 9	23.938 1.669	97.093 377	404.584 32.272	405.599 32.194	418.855 31.571	417.744 31.323
XV.	25 43	154 17	77 8	22.269 1.478	97.470 345	436.856 32.272	437.793 32.670	450.336 31.571	449.067 31.906
XVI.	24 0	156 0	78 0	20.791 1.282	97.815 264	469.128 32.272	470.463 32.271	481.887 31.571	480.973 31.610
XVII.	22 30	157 30	78 45	19.509 1.114	98.079 215	501.400 32.272	502.734 31.611	513.458 31.571	512.583 31.039
XVIII.	21 11	158 49	79 24	18.395 1.030	98.294 187	533.672 32.272	534.345 32.783	545.029 31.571	543.622 32.255
XIX.	20 0	160 0	80 0	17.365 0.918	98.481 157	565.944 32.272	567.128 32.592	576.600 31.571	575.877 32.123
XX.	18 57	161 3	80 32	16.447 0.804	98.638 131	598.216 32.272	599.720 31.655	608.171 31.571	608.000 31.245
XXI.	18 0	162 0	81 0	15.643 0.718	98.769 111	630.488 32.272	631.375 31.148	639.742 31.571	639.245 30.782
XXII.	17 9	162 51	81 25	14.925 0.691	98.880 102	662.760 32.272	662.523 32.862	671.313 31.571	670.027 32.311
XXIII.	16 21	163 39	81 49	14.234 0.605	98.982 85	695.032 32.272	695.385 31.488	702.884 31.571	702.538 30.381
XXIV.	15 39	164 21	82 10	13.629 0.576	99.067 77	727.304 32.272	726.873 32.702	733.455 31.571	733.719 33.421
XXV.	15 0	165 0	82 30	13.053	99.144	759.576	759.575	764.923	766.130

su. Tales sunt in eodem Hexagono Anguli ABC, BCD, CDE, &c. Hujusmodi Figuræ componuntur Triangulis; & angulus ABC, est æqualis angulis HBC, & HCB, simul sumptis.

Ideò per meram bisectionem oritur Columna Quarta (D) quæ anguli QAH, quantitatem mensurat.

Dux sunt Columnæ Sinuum (Quinta, & Sexta: videlicet E, & F.) Sanè Columna Prima metiebatur angulum EHD, aut MHN. Hi anguli bisecti dant subduplos angulos EHI, IHD, DHN, &c. & horum bisectorum angulorum gradibus correspondent Sinus recti, qui in Columnâ Quintâ (E) ponuntur, quorum Antisinus in Columnâ Sextâ (F) exhibentur: qui respondent gradibus, qui in Columnâ Quartâ (D) determinantur.

Porrò, tam irregulariter minuuntur, & crescunt Sinus, ut Ferdinandi Cæsaris indigerem ingenio, si illos vellem ad normam, & legem reducere: & ideò post longam speculationem succumbo oneri, & me inter Sinuum incrementa, aut decreta posse invenire proportionem despero. Nec nimium doleo; nam Architectus Militaris Sinuum cognitione non indiget: tota enim ejus Ars Tangentibus, Secantibusque gubernatur. Quoniam in omni Polygono Semilatus ID, adsumitur, ut Sinus totus: & tunc Perpendicularum HI, habetur, ut Tangens: & Radius DH, ut Secans. Ergo de Tangentibus, Secantibusque, quarum sufficit, & est necessaria cognitio, differamus.

Attende: Oportet enim scire Geometras in divisione Circuli gradatim, & figuratim, hoc est, per gradus, & per latera Figurarum procedere. Proceditur gradatim, quando per partes, quarum 360. totum Circulum compleant: proceditur autem figuratim, quando ex latere Quadrati ad latus Pentagoni, Hexagoni, Heptagoni, &c. descenditur. Porrò Sinus, ut dicebamus, nec gradatim, nec figuratim provecti, legem aliquam communem servant: an Tangentes, & Secantes teneant gradatim aliquam, nolo decidere, non enim hoc processu indigemus: quoniam sufficit nobis scire has easdem lineas figuratim legibus facilibus, & securis promoveri. Illas propono. Sit

Prima. Tangens (seu Perpendicularum) Quadranguli est 100 = 000. Hac, ut certa, & nota

adsumatur, tanquam supputationis fundamentum. Postea, adde usque ad Decangulum pedes 37.36.35.34.33.32. successive: at partes millesimæ post pedes in differentiis semper sint 128. & à Decangulo ad Vingtiquadrangulum 32 = 272. & habebis Tangentes Columnæ Septimæ (G) gradibus in Columnâ Quartâ D, positis correspondentes. [Notæ ante punctum, pedes sunt: ternæ autem illæ, que punctum sequuntur, sunt millesimæ partes unius pedis.] Tangentes Columnæ Septimæ (G) quas dedit hæc facillima Regula, cum illis, quæ in Octavâ (H) desumuntur ex Trigonometria, & compara videbis; plerumque differentiam vix ad integrum pedem adscendendo etiam in millesimis ipsis coincidere.

Secunda. Secans (seu Radius) Hexagoni est 200 = 000. Hac linea, quia nota, & certa est, ut supputationis fundamentum adsumatur. Differentiæ immediatè adhaerentes, nempe b, & c sint 30. Postea secunda superior a sit 29. & secunda inferior d sit 31. Cætera autem omnes usque ad finem, sint ut in e 31 = 571. Hac methodo Columnam Nonam I, poteris fabricari; & quantam connexionem habeat cum Decimâ K, quam multis, & magno labore Geometræ conformarunt, si instituas collationem, videbis. Est sanè res prodigiosa, ex tam facili Regulâ tam prope veritatem Decisionem accedere, ut raro ad pedem integrum differentia perveniat: & interdum ipsa pedis centesima, aut etiam millesima pars attingatur.

PROBLEMA LXXVII.

Fortalitiium ad mentem Imperatoris delineare.

Num. CXXIV.

Illam exponit Sigefridus pag. 88. his verbis. Sunt suâ in Angustali ratione Computanda. Nam tota ratio muniendi sit per lineas non per angulos. Eorum enim est plerumque laboriosa tractatio, & quorum patientiam militariibus Ingeniis non persuadeas (dicerem ego, & quorum scientiam in militaribus Ingeniis non invenias) Anguli nihilominus imperatam servant rationem; ita quidem, ut statim ab Octangulo ad Rectum proximè accedant. Nam, quod interdum semigradu supra Rectum abundant, aut (infra) deficiant, id sciunt, quæ hæc hujusmodi tractarunt, cura esse non possunt.

Videntur Batavi, ut legem juratam habere, quod angulus sit præcisè Rectus, tametsi enim quâdam necessitate compulsi nasum, propugnaculi in Pentagono ad gr. 72.0'. in Hexagono ad grad. 80.0'. in Heptagono ad gr. 85.42'. contrahant, ulterius progrediendo grad. 90.0'. semper adsumunt; & ut id consequantur, lineas alias alterant, & caput sine fructu fatigant. Propugnacula fiunt, ut defendantur Munimenta; & hæc æquè propugnantur, si illi anguli habeant 80. aut 100. gradus, ac, si habeant 90. Ergo, cum nongitur de securitate Munimenti, illam inire viam debemus, quæ sit facilior, expeditiorque.

Ergo, siquidem uti jubemur lineis, & non angulis, quo illas modo determinabimus? pag. 89. Sigefridus. Numeri sunt facillimi, & qui è memoriâ excidere non possint: videlicet 4, 5, & 6. Nam, si Hemipolygonam divides in partes 11. & 6. ex his des Semicortina: 5. reliquas Collo, 4. autem Ala: & ejus duplum lineæ Capitali; jam est confectum Munitionis vestigium, in quo designando tam operosè (Batavi, & Galli Ingeniarii) laborant. Eadem hæc ratio Munitionibus etiam Irregularibus sufficit, quarum tamen latera sunt equalia, si tantum memineras angulum Figuralem bipartito dividere, quemadmodum istâ, & aliâ supra Propositione LVI. monuimus. Et hæc est ratio brevior, atque dilucida, cujus pretium malo Architectum, ac Militem ipso usu, quàm morosis Preceptionibus agnoscere. Ex hac doctrinâ sequentes numeri necessariò nascuntur.

	Calculus	Sigefrid.
Semilatus Polygoni	300 = 0	300
Undecima pars	A 27 = 3	
Partes 4. pro Alâ	109 = 1	109
Partes 5. pro Collo	136 = 4	136
Partes 6. pro Semicort.	163 = 7	
Partes 8. pro Capitali	218 = 2	218
Partes 12. pro Cortinâ	327 = 3	329

Porrò 300. si dividatur per 11. relinquunt 27. ³/₁₁: quam ob rem particula illæ, quæ post duplicem lineolam (post =) sequuntur, in præcedenti Tabellâ non sunt decimæ, sed undecimæ.

Placet nunc, ut juvetur ab Ingenioso Imperatore Lector, unum Fortalitiium ad numeros Cæsareos (videlicet, 4, 5, & 6.) delineare.

Et primum, quia hîc agitur de facilitate, & hæc in brevitate consistit, assero sufficere, Cæsari duos numeros (nempe, 4. & 5.) & tertio (nimirum, 6.) illum non indigere; nam resultat ex aliis: si enim linea LK habet 11. & LO 5. necessarium est, ut KO, habeat 6. Debes igitur lineam imperatam (Semilatus) in 11. partes dividere, & in eâ puncta quartum, & quintum determinare.

Lamin. 35. Figur. 10.

Describamus igitur unum Fortalitiium Hexagonum, nam cætera eodem modo formantur. Sumo Circinum, & centro X, & radio XA, duco semicirculum QAAAT, cujus diameter sit QXT, radius verò, seu semidiameter, sit XQ, XA, XT. Mox eadem aperturâ Circini permanente, centro A, traho arcum AXA, duco lineas XA, AFA, &c. illisque ductis, assero Triangulum XAAZ, esse æquilaterum, & æquiangulum, & arcum AZA, esse sextantem Circuli, adeoque lineam AFA esse latus Hexagoni, & lineam AF esse semilatus. Hoc debeo in 11. partes dividere. Sed, quo id modo faciam?

Ab S in H. projectio lineam rectam cujuscumque longitudinis. ab H erigo perpendicularum. Tunc sumo Circinum in eâ aperturâ, quæ mihi videatur esse major debita, & ab H percurro perpendicularum in illo puncta equidistantia subnotando. Ab undecimo, sexto, quinto, & quarto mitto lineas in S. Hoc præstito sumo normam RLK, & altero brachio posito in lineâ SH, illam promoveo, quousque KL evadat æqualis lineæ AF, quam dividere in 11. modulos desiderabam. Ergo quorum LK, habet 11. LM, habet 4. LO, 5. & LN, 6. Sumo itaque 5. ab A in D, & relinquo 6. à D in F. (Ergo non fuit, cur lineam LN, quærerem, quia LO relinquit OK æqualem ipsi LN.) Pergo ulterius. Sumo Circino ab L in M 4. modulos: & eadem manente aperturâ duco lineam DE (Alam) quæ ad perpendicularum incidit in Cortinam DG. Et postea duco AB, & BC (Capitalam) Harum linearum illa (Ala) semel: hæc autem (Capitalis) bis habet modulos 4. Tandem jungo puncta EC, & Propugnaculi faciem delineo; & formo nasum Propugnaculi ECE. Et quanta sit hæc Facies EC, & quantus Angulus ECE, non tenebor examinare. Et sic ad mentem Cæsaris Fortalitiia formantur.

Cæterum, dum singula accuratè perpendo, non video, illos numeros, quos facillimos

mos Sigefridus appellat, esse faciles, nam ju-
beor Primò, latus dividere in 2. Secundò, se-
missim hanc in 11. Tertiò, sumere quatuor,
quinque, sex, octo undecimas, quas debeo ad
pedes reducere, ne in computu velim adluci-
nari. Putarem sanè clariùs, & faciliùs Me-
thodum processuram, si potiùs pedes adsu-
meret, quàm undecimas partes. Considera
versus sequentes.

*Sexcentos Lateri: hinc Ale centumq; novemq;
Et duplū Capiti, dedit Inviētissimus Archon:
Sed collo centum triginta accensuit, & sex.*
Si hi adsumantur pedum numeri, cæteri ne-
cessariò resultant. Delineato itaque Polygo-
no interiori, Latus AFA, habeat ped. 600.
[Collum AD ped. 136.] Ala DE ped. 109.

Numerus Laterum.	Lóg. later.	Radius.		Cortina.		Ala.		Collum.		Capitalis.		Facies.		Ang. Propugnaculi.		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
V.	578	491	492	316	360	105	90	131	109	210	203	257	240	80	42	72
VI.	600	601	601	329	360	109	100	136	120	218	210	253	240	84	34	80
VII.	616	708	710	336	360	112	100	140	128	224	219	251	240	85	38	85
VIII.	628	820	821	343	360	114	120	142	134	228	229	249	240	88	40	90
IX.	634	929	927	346	360	115	120	144	137	230	235	248	240	89	20	90
X.	639	1038	1034	348	360	116	120	145	139	232	240	247	240	89	24	90
XI.	643	1146	1141	352	360	117	120	146	142	234	245	245	240	89	44	90
XII.	647	1256	1250	353	360	117	120	147	144	251	248	244	240	89	32	90
XIII.	650	1359	1358	355	360	118	120	148	145	256	251	241	240	89	28	90
XIV.	653	1469	1467	357	360	118	120	148	146	257	255	240	240	89	42	90
XV.	656	1579	1577	358	360	119	120	149	148	258	256	240	240	89	42	90
XVI.	658	1690	1687	359	360	119	120	149	148	260	258	240	240	89	36	90
XVII.	660	1798	1795	360	360	119	120	150	150	260	260	239	240	89	34	90
XVIII.	662	1910	1910	360	360	120	120	151	151	260	261	238	240	89	35	90
XIX.	664	2019	2015	360	360	120	120	151	152	260	263	238	240	89	35	90
XX.	666	2131	2127	360	360	120	120	152	153	260	264	237	240	89	36	90

Habes ob oculos novem Columnas du-
ctis lineis distinctas: quas à tertiâ linea sim-
plex subdividit. In earumdem capitibus lite-
ræ A, & B ponuntur: quarum prior Augusti,
posterior Batavorum determinationem signi-
ficat.

Prima, Figuras Munitionum distinguit: ea-
rumque, seu angulos, seu latera numerat.

Secunda, Lateris interioris magnitudinem,
ex quâ cæteræ emanant, metitur.

Tertia, Radium (lineam ab angulo ad cen-
trum deductam) mensurat.

Quarta, Cortinæ longitudinem convenien-
tem adsignat.

Quinta, Alam ad normam supra Cortinam

[Caput, seu Capitalis linea AC, duplum, hoc
est, ped. 218.] Iungo puncta C, & E, ut sit Facies
CE, & Angulus Propugnaculi ECE: &
habeo Fortalitiu depictum. Quid facilius?

NOTA.

Cæsareos Numeris cum Batavicis conferem.

Num. CXXV.

Ad dicitur à Sigefrido una Tabula, quæ su-
perscribitur, *Methodus Architecturæ Mi-
litaris ex designatione Ferdinandi III. com-
missa cum recentissimis Tabulis Batavorum
Artificum.* Illam igitur, ut examinem postea,
præmitto.

erigit, & quantum protrahi debeat, determi-
nat.

Sexta, Collum: hoc est, ab Alâ ad Angu-
lum Figuræ distantiam accuratè præscribit.

Septima, de Capitalis lineæ longitudine
statuit.

Octava, Faciei, seu Lateri Propugnaculi
debitam accenset magnitudinem.

Nona tandem, & Ultima, quor gradus ha-
beat Propugnaculi nasus per legitimam con-
sequentiam deducit.

Sed cur, Secundæ Columnæ numeros va-
riat Hirschius? Ego semper in omni Polygo-
no latera ejusdem longitudinis sumo: & scio
de hac re me sapiùs differuisse cum Ingenio-
siss.

ultimo Cæsare, & meæ illum semper opinio-
ne adhæsisse. Lateris longitudo non sumitur
à Circuli magnitudine, sed à communi pul-
veris pyrii præstantiâ, quæ hodie est major,
quàm ante centum annos, & temperandi il-
lum Ars quotidie promovetur, unde manet,
quod hodie latera Figurarum prolongare
possimus. Schottus in *Curs. Math. lib. 22. part.*
1. cap. 2. pag. 489. a. §. 11. nos docet, unde de-
beat in Munitionum delineatione Ingenia-
riis linearum longitudes sumere. *Defensio
facies, ait, seu linea defensionis fixæ, in nullis
Munitionibus sit longior 750. pedibus: Sed cur?
Vltimus enim glans plumbea sclopeto (mosque-
to) emissa, vix rectum cursum tenet usque ad
metam destinatam.* Sed tam in Tetragonis,
quàm in aliis Figuris, semper est eadem pyrii
pulveris vis: ergo lineæ non debent crescen-
te numero angulorum produci. Et ideo Ego
in meâ Architecturâ Militari, non supra Po-
lygonum interiorem, sed intra exteriorem,
mensuras linearum defumo; unde omnes li-
neæ (videlicet, Cortina, Ala, Facies [Faciem
dico, non Capiralem] &c.) in eadem magni-
tudine remanent, habeat Figura angulos pau-
cos, aut multos.

Sanè, si semper eadem lateris longitudo
permaneat, illæ lineæ tantummodò, quæ in
Hexagono ponuntur, sunt Cæsaris; & illæ so-
le debent cum omnibus lineis à Batavis præ-
scriptis committi: excepto Radio, Facie, &
Propugnaculi Angulo, qui etiam apud Cæ-
sarem mutari debent: non enim hæ lineæ à
Cæsare in illis numeris 4. 5. & 6. determinan-
tur, sed ex his numeris necessariò resul-
tant.

Interim, quia experientia nos docet, ma-
iores esse pyrii pulveris vires, quam suppo-
nebatur hucusque Cæsareos numeros, quasi
sextâ parte protrahamus, & adsumamus pro
Lateris pedes 704. qui divisi per 22. tunc 32.
in totiente relinquunt. Considera sequentes
apices.

Sunt in eadem proportione, quâ Cæsarei,
sunt tamen quasi sextâ parte majores: quo-
niam pro 600. sumpsi, non 700. sed 704. ne
in divisione deberem pedem frangere: nam
pedes 704. per 22. aut pedes 352. per 11. di-
visi, relinquunt 32. exactè.

Hanc doctrinam Artifices Hollandi ap-
probant, qui, ut in Tabulâ præcedente con-
spicitur, in omni Fortificatione dant Cortinæ

- 1 | 032.
- 2 | 064.
- 3 | 096.
- 4 | 128. Ala. DE.
- 5 | 160. Collum. AD.
- 6 | 192. Semicortina. DF.
- 7 | 224.
- 8 | 256. Linea Capitalis. AC.
- 9 | 288.
- 10 | 320.
- 11 | 352. Semilatus Figura. AF.
- 12 | 384. Tota Cortina. DG.

360. pedes; Faciei 240. Alæ ab Octangulo in-
clusivè 120. ped. & grad. 90. Angulo Propu-
gnaculi. Et, ut hæc sine ullâ variatione per-
maneant, alias lineas alterare coguntur.

PROBLEMA LXXXVIII.

*A Cæsare (aut ab alio quocumque) designatas
mensuras Diabetæ inscribere.*

Num. CXXVI.

VT Cæsaris mensuras Diabetæ inscul-
pas, lineas AB, & AC, divide in 12. par-
tes. In quartâ scribe A. (Alam) in quintâ Col.
(Collum) in sextâ S. C. (Semicortinam) in
octavâ Ca. (Capitalem) in undecimâ S. L. (Se-
milatus) in duodecimâ Cor. (Cortinam inte-
gram.) Et habebis Instrumentum paratum.

Majori molimine ad Batavorum, Hispano-
rum, Gallorum, aliorumque opinionem præ-
dictas, aut etiam alias lineas Diabetæ inscul-
pas, nam procedunt per pedes, & hi in Radio
maximè multiplicantur.

Si nolis ultra Dodecagonum progredi
(nunquam enim Regularia Fortalitia eò per-
veniunt) clima Diabetem, qui possit in bra-
chio habere quinque lineas: & in facie ante-
riori quinque (pro Triang. Quadrang. Quin-
quang. Sexang. & Septang.) & in posteriori
alias quinque (pro Octang. Novang. Decang.
Vndecang. & Duodecang.) deduces: & in lo-
co opportuno numerum angulorum inscul-
pas, ut sciat unusquisque lineam concernen-
tem Triangulum, v. gr. à lineâ Quadrangulum
concernente distinguere.

Lineas sic ductas in 12. ut antea divide: &
quamcumque in 3. subdivide, & habebis 36.
quas, si iterum in 10. subdividas 360. adqui-
res. Lineâ hoc modo in modulos æquales di-
visa erit apta, ut numeros quoscumque ex-
pri-

primat. Formemus Pentagonum juxta Batorum designationem, quam paulò antè exhibuimus in Tabulâ. Ergo

in puncto	insculpatur.
90 ^{mo}	A. Ala.
109 ^{no}	Col. Collum.
123 ^{ti}	RQ. Radii Quadrans.
203 ^{ti}	Ca. Capitalis.
240 ^{mo}	F. Facies.
289 ^{no}	S.L. Semilatus.
360 ^{mo}	Cor. Cortina.

& erit Diabete pro Quinquangularibus Fortalitiis delineandis paratus.

Ne nimis longum illum facerem, lineas, quæ 360. pedes excedebant, secui, & semissem Lateris, & Radii Quadrantem adsumpsi.

Et hac eadem methodo aliæ poterunt lineæ pro aliis Figuris designari.

PROBLEMA LXXIX.

Militaris Diabete usum ostendere.

Num. CXXVII.

Hic Diabete (ut Art. 2. S. Hollandi dicebam, demonstrabamque) ut Munitiones minores, aut majores in campo erigantur, non prodest. At proderit pictori, & Fabri, ut ille in chartâ quaecumque Fortalitiium describat; & ut hic super tabulam suis numeris, & lineis conformet.

Tu sic procede. Sume chartam, aut tabulam, in quo delineare Fortalitiium volueris. In illaque conforma circulum, quantum velis. Circumferentiam in tot partes divide, quot Munitio habitura sit angulos. Et tractis chordis (lineis rectis) descriptum Polygonum habebis. Tunc inter pedes Circini Semilateris, seu Semichordæ longitudinem sumes, & aperies Diabete, quousque Circini pedes exactè incidant in puncta SL. SL. & transversa A. A. erit Ala: Col. Col. Collum: RQ. RQ. Radii Quadrans, Ca. Ca. linea Capitalis: F. F. Facies, & Cor. Cor. Cortina.

PROBLEMA LXXX.

Altitudinem, profunditatem, latitudinemque Murorum, & Fossarum Diabete inscribere.

Num. CXXVIII.

Superest, ut ostendamus Fabri, quomodo debeat solidum murum dedolare, & ex-

cavare fossas, in parvâ tabulâ, ut tamen debitam proportionem observent.

Volunt Artifices, ut in plurimum angulorum Munitioibus, sint muri altiorem, & profundiores fossas, sed rationem nullam convenientem adducunt. Ego quoad hoc plurimum angulorum Munitioem, à pauciorum angulorum Munitioem non distinguo: fossas enim excavantur, & eriguntur muri, ne hostes transeant; & si invadatur unum propugnaculum, ipsum se debet tueri, & habere altitudinem congruam, ut hostes repellat, & arceat. Subscribo Casari, qui universim, pro quacumque majori Munitioem utebatur his numeris, quos etiam apud Hirschium pag. 80. reperies.

Semilatus Propugnaculi	300.
Valli basis	84.
Acclivitas exterior	9.
Acclivitas interior	18.
Altitudo	18.
Superior latitudo	57.
Loricæ basis	24.
Acclivitas exterior	2.
Acclivitas interior	1.
Altitudo exterior	4.
Altitudo interior	6.
Altitudo Scamilli	1 1/2.
Latitudo ejusdem	3.
Ambulacrum Valli	30.
Ambulacrum inferius	21.
Parma	6.
Fossa latitudo	132.
Acclivitas	12.
Profunditas	12.
Via cooperta	21.
Lorica extima.	79.

Ducas ergo per brachia Diabete duas lineas, alteram in brachio dextero, alteram in sinistro. Illas in 360. partes divide, aut etiam in 300. si velis. Postea omnia hæc nomina per compendium suis punctis inscribe: videlicet, SL. Semilatus Propugnaculi in puncto trecentesimo: VB. Valli basim in octingentesimo-quarto: VÆ. Valli acclivitatem exteriorum: in nono VAL. Valli acclivitatem interiorum, in 18. & sic deinceps.

Usus est notus: nam Polygoni, quem in Tabulâ Faber descripsit, Semilatus Circini sumptus, ponitur inter SL. & SL. (seu inter 300. & 300.) & transversales omnes definitur linearum mensuras.

Et

Et hæc dixisse de Diabete Militari sufficiat: quæ, si attentè Architecti legerint, ut militaria erigant Fortalitia, non indigent aliis libris: & si se adjuvos, & instructos noverint, Ferdinando III. Romanorum Imperato-

ri agant gratias; ipse enim felici suo ingenio nos à calculi molestiis liberat, & per viam expeditam, & facilem ad Veritatis cognitionem perducit.



ARTICVLVS XIV.

De Trigonometrico Diabete, quo mechanicè, per Operationes, & Demonstrationes sensibiles (oculares, manuales) resolvere Triangulos qualescumque poterimus.

Quæritur, & deciditur, An, quando, quantum, & quomodo Sensui credere, & deferre prudenter Mathematici debeant? An Scientiæ omnes: an Theologia utraque (Naturalis, & Supernaturalis): an Philosophia: an Artes Mathematicæ: & Aironomia præcipuè: à Sensibus initium, & originem sumant?

Num. CXXIX.



Ultum hodie præstitero, si Trigonometriam subtilissimam Scientiam, & quæ, ut ex toto Syntagmate VII. constat, non nisi à magnis Ingeniis addiscitur, & non nisi magnâ advertentiâ, &

consideratione exercetur, ita promovero, ut conspici possit oculis, manibus exerceri. Clariora sunt experimenta sensibilia, & ideò plures adliciunt, quàm subtiliora, quæ solâ mente cogitantur.

Sunt, qui omnem sensibilem demonstrationem aspernentur: non solum cæteros, sed etiam Visum Sensuum Principem, accusantes fallacia: censentque temeritatis reos, qui sensui fidunt. At illis contradicit Cicero, Sensus condemnari non patiens; inquit enim. Meo iudicio ita est maxima in Sensibus veritas, si, & sani sunt, & valentes, & omnia remouentur, quæ obstant, & impediunt. Itaque, & lumen mutari saepe volumus, & situs earum rerum, quas intuemur, & intervalla, aut contrahimus, aut deducimus, multa que facimus usque eò, dum aspectus ipse fidem faciat sui iudicii; quod idem fit in vocibus, in odore, in sapore, ut nemo sit nostrum, qui non in Sensibus sui cuiuscumque generis iudicium requirat acris.

Dicit Sensus interdum falli; non humanos solum, sed belluinos etiam, quos vivaciores,

& perfectiores esse credunt. Et ideò nolunt Sensus de Veritate definire. Et, ut ostendant se bene, & sincerè discurrere Zeuxis, & Parrhasii certamen inculcant, & ad nauseam obtrudunt. Cum enim Zeuxis tam ad verum (vel ut vulgus loquitur, tam ad vivum) finisset uvam, ut in scenam aves advolarent; ita scitè pictam cortinam ante tabulam Parrhasius detulit, ut Zeuxis iusserit removeri lineam (Hispanice que se corriesse la cortina) & picturam ostendi: existimans cortinam illam depictam, esse veram. Vnde hæc, & similia objicientes, sententiam omnem à Sensibus latam irrident.

Fatebor sanè interdum unum Sensem decipi: sed addo ideò quinque indulsisse homini Deum, ut unus ab altero, aut adjuvetur, aut, si opus fuerit, corrigatur. Porro Epicurus, tametsi Sensui supremum tribunal accenseat, dicatque, Eam esse veram opinionem, cui suffragatur, & non refragatur Sensus evidentia, nihilominus asserente Laërtio introduxit ΤΟ ΠΡΟC ΜΕΝΕΙΝ. Expectandum esse. Et probabat: Quia, cum turris quadrata, eminè conspecta, rotunda appareat, non est præcipitanda sententia, sed expectare debemus; ad turrimque prope accedere, & animadvertere, qualis cominus appareat. Ecce unicum à sensu testimonium potest fallere; sed, si alterum, & alterum accedat, non potest. Firmant doctrinam hanc utrumque Ius, Politicum, Ecclesiasticumque: Est enim, ut canit Pfal-

Psalmographus, omnis homo mendax: at, quod de singulis dicitur, de multis simul sumptis negatur; nam in ore duorum, aut trium stat omne verbum. Et eodem de Sensibus philosophandum esse modo, me docet Macrobius his verbis. *Si eminus pomi, quod malum dicitur, figura visatur, non omnimodò id malum est; potuit enim ex aliqua materia fingi mali similitudo. Advocandus igitur Sensus alter, ut odor judicet, sed potuit inter congeriem malorum pestum auram odoris ipsius concepisse. Heic Tacitus consulendus est, qui potest de pondere judicare. Sed metus est, ne ipse fallatur, si fallax Opifex materiam, quae pomi pondus imitaretur, elegit. Confugiendum est igitur ad saporem, qui, si forma consentiat, malum esse, nulla dubitatio est.*

Et quidem, tametsi omnes Scientiarum initium à Sensu defumant, id præcipue in utrâq; Theologiâ (Naturali, & Supernaturali) in Astronomiâ, &c. ut alias præteream, manifestè conspicitur. Sanè Naturalis Theologia orta est à Sensu: dixit enim Apostolus, *Invisibilia Dei à creaturâ Mundi per ea, quae facta sunt (per visibilia) intellecta conspiciuntur.* Quae verba de divinis. *Instit. libr. 1. cap. 2.* Laetantius Firmianus hoc scholio dilucidat. *Nemo est tam rudis, tam feris moribus, quin oculos suos in caelum tollens, tametsi nesciat, cuius rei providentia regatur hoc omne, quod cernitur, aliquam tamen esse intelligat, ex ipsâ rerum magnitudine, motu, dispositione, constantiâ, utilitate, pulchritudine, temperatione; nec posse fieri quin id, quod mirabili ratione consistat, consilio aliquo majore sit instructum.*

Supernaturalis autem Theologia, quae Fide substruitur, à Sensibus originem trahit. *Fides est ex auditu*, ait Apostolus: & Petrus ad D.N. Iesum-Christum. *Domine, ad quem ibimus: verba vite aeternae habes: & nos credimus, & cognovimus, quia tu es Christus filius Dei.*

Sed, & Philosophia sensibilibus fundamentis insistit: cum, quia *Nihil est in intellectu, quin prius fuerit in sensu*: tum, quia Scientias peperit admiratio: videntes enim homines multa, quorum nesciebant causas, illas indagare coeperunt, & sic paulatim in causarum notitiis proficiendo, Scientias compararunt.

Et inter ipsas Astronomia, ex Observationibus Veterum, licet rudibus, & imperfectis nascens, Juniorum diligentia adolevit. Ob-

servationes, sunt Praemissae sensibiles oculis haustae, è quibus consequentiae visibiles, aut etiam interdum invisibiles inferri solent. Hinc Theon 1. *de Anim. cap. 1.* pronunciat. *Astrologia (illam hodie Astronomiam vocamus) nobilitas est amplior merito sua natura circa quam versatur, demonstrationes imbecilliores sunt aliquantò, quam Geometria.* Sunt sanè imbecilliores: nam Geometria indubitata fundamenta supponit: at Astronomia, Phenomena, & Observationes, quae nunquam ad exactam perfectionem perveniunt: sed nihilominus eam habent, quae possit in praxi sufficere. Vbi enim vult Astronomus duorum Syderum distantiam cognoscere, sic procedit. Organo altitudines illorum Meridianas explorat: tempus inter illorum ascensiones reatas, per Oscillationes, aut per Armillas equatorias meritur: & postea per doctrinam Triangularem, datis duobus arcibus, & angulo comprehenso, angulo oppositum latus inquiri. Et cur non immediatè Organum illorum distantiam mensurat? Potuit id fecisse Astronomus, ais, sed omisit: ergo, quia Planetæ, & Cometæ mutant locum, nobis non est jam integrum, quod ille, dum observavit, integrum fuit: adeoque hodie, quod ipse neglexit, non potest jam mechanicè, sed debet liberaliter per Trigonometriam suppleri. Sed respondeo etiam id, & alia similia (nempe omnia, quae in Trigonometriâ ingeniosè traduntur) posse mechanicè per sensibilem Demonstrationem, quae conspiciatur oculis, palpetur manibus, summâ brevitate, & perfectione expediri: & hoc majori facilitate, & felicitate, quam per numeros: nam hi ex sex rebus (tribus lateribus, & tribus angulis), quae in Triangulo inveniuntur, si dentur tres, unicam quærunt, & determinat: at Organum Practicum, quod apparo, est tres etiam res, supponat, non unicam ex cæteris tribus, sed omnes tres simul exponit.

Hoc à nobis Organum *Trigonometriæ Diabeta* dicitur, & ab eximiis viribus, quos præstat: eximitque Mathematicos, & præcipuè Astronomos, à labore, & tædio, quae praxes Geometricas, Arithmeticasque comitantur. Vtor quaternis lineis in alterutro Diabetae brachio ductis: videlicet, Partium Sinuum Tangentium, & Secantium. Nomina non expono, nam de illis pluries egi, & sunt facta nota Lectori.

PRO-

PROBLEMA LXXXI.
Lineas Diabetae inscribere.

Num. CXXX.

Centro A, ducantur quatuor æquales lineæ AB, AC, AD, AE. Debent formare æquales angulos (BAC, CAD, DAE,) quia tametsi non sit necessaria hæc æqualitas, quando utraque transversa easdem attingit lineas, est necessaria omnino, quando prima transversa inter has, & secunda inter illas decurrit. Circa linearum ordinem providè monet Hirschius, non debere esse hunc EDCB, BCDE, qualem in Galilæi, Capræ, & aliorum Instrumentis conspiciamus. Sed debere esse hunc BCDE, BCDE, quem nisi in Trigonometrico hoc Diabete admitterem, subiret sine causâ molestias, & cogeret in eadem Operatione Organum iterum, iterumq; aperire.

Sculptis, & ordinatis lineis superest, ut illas, quæ possimus subtilitate, dividamus.

Primum itaque in alterutro Diabetae brachio lineæ AB, AB, in 1000. distinguantur. Singulaque spatiola dicantur decem continere particulas: & si in medio unum punctum posueris, quinque hinc per oculum æstimationem distingues, nec enim de sensibili errore si in unâ oberres. Lineæ, ut commode tot sectiones sustineant, esse debent quinque, vel sex Romanorum pedum. Vtor hoc numero, quia Philippus Lansbergius in suis Theoricis sufficere censuit Sinum totum in 10,000. dividere: & quidem, nisi Sinus graduum, & minutorum interjacentium à grad. 80. ad 90. quærantur, vix fuerit necessarium Radium adsumere numerosiore. Abstinebimus igitur à Sinibus horum graduum, ne in errorum aliquot minutorum labi contingat.

Postea lineæ AC, AC, quæ Sinuum sunt, debent in 90. grad. dividi, & postea inter sectiones etiam minutorum puncta sculpi. Quantum hæc ipsa puncta abesse debeant à centro A, dabit Tabula Sinuum, quæ jubet, ut primus gradus distet particulis 174. secundus 349. tertius 523. & sic deinceps. Sed, & inferius *Probl. 88.* sine Tabulis Sinuum longitudines determinabimus.

Pergo ulterius, & lineas AD, AD, quæ Tangentes metiuntur, punctis in locis opportunis distinguo. Quantum hæc puncta debeant distare à centro A, Tangentium Ta-

bula demonstrat: nam primum gradum in puncto 174. secundum in 349. tertium in 524. collocat, & sic pervenit ad grad. 45. in quo Tangens Sinum totum exæquat. Tangentibus ultra hunc gradum, non egeo, quoniam, si gradus posteriores subveniant, ad Tangentium Complementa recurram. Interim *Probl. 89.* debitas singulis Tangentibus accensebimus lineas, quin opus sit recurrere ad Geometricas Tabulas; & bisecando Radium usque ad grad. 63.26'. aut etiam ulterius promovebimus.

Potuissem Secantium lineam, ut minimè necessariam omittere; illam enim Trigonometricæ illustres omittunt; nam sine illius operatione præstari possunt, quæ in Trigonometriâ resolvuntur: interim, ne quidpiam ad ornatum huic Diabetae deficiat, illam etiam adjungo. Sed quomodo, si vel minima Secans est major Radio? Porro, si omnes Secantes deberem in quantitate consentaneâ exprimere, Provincia hæc tota Instrumentum non caperet: si enim ad Radium 10,000. Secans grad. 89. 59'. 50''. est 206264671. & si Radius 10,000. in nostro Organo 5. pedes, aut Geometricum passum contineat: erit hæc Tangens eorumdem passuum 206264671. vel miliarium 20. pass. 626. Ergo non erit cogitandum de integrâ. Bisecabo igitur Diabetae lineas, & respectu semissis delineabo Secantes, quæ ad grad. 60. perveniunt.

Vbi has quatuor lineas accuratè divisero, habebō Instrumentum perfectum.

PROBLEMA LXXXII.

Rectos Circellorum Sinus per hoc Organum determinare.

Num. CXXXI.

Diversarum magnitudinum Microcyclis duntur Astronomi, & subeunt interdum molestiam, ut illorum Sinus rectos definiant; nos facili negotio expedimur. Sed quomodo? inter gr. 90. & 90. lineæ Sinuum Circelli collocamus Radium, & habemus universos Sinus: nempe Sinum grad. 10. in transversâ inter grad. 10. & 10. & Sinum grad. 20. in transversâ inter grad. 20. & 20.

Pono exemplum. Philippus Lansbergius Planetas Orbibus cyclocentricis (hoc est, centro describentibus circellum) promovet, & huic circello, quem centrum Orbis per-

agit,

agit, diversam in singulis Planetis quantita-
tem accenset: & in Lunâ, ex. gr. modulus 237.
quorum Radius deferentis 10,000. continet,
tantum assignat; & postea per Regulam au-
ream singulos Sinus rectos deducit: ita, ut
pluries debeat ad Analogiam recurrere, si
plures ejusdem circelli Sinus veniant exami-
nandi. Nos unicâ, & facili operatione omnes
hos Sinus simul determinamus. Sumimus in
lineâ Arithmetica AB, partes 237. tunc illam
eamdem distantiam ponimus inter grad. 90. &
90. & mox transversæ omnes, longitudines
(quoad gradus, & minuta) omnium Sinuum,
qui sunt in Circello designant.

PROBLEMA LXXXIII.

Aliqua præcognoscenda, quæ sunt Principia
Fundamentalia, exponere.

Num. CXXXII.

Triangula, primâ divisione in Rectilinea,
& Sphærica distribuuntur. Alterutra,
vel sunt Rectangula, vel Obliquangula; & hæc
in Acutangula, & Obtusangula subdividun-
tur. Sed de hoc uberius egimus in Trigonometria
pag. 1040.

In omni Triangulo tres lineæ, & tres an-
guli inveniuntur.

Duarum linearum notitia præcisa ab an-
gulis non dat notitiam tertiæ: at duorum an-
gulorum notitia præcisa à lineis dat notitiam
tertiæ, in Rectilineis; quoniam omnes tres
anguli simul sumpti, grad. 180. exæquant.
Quam ob rem duorum angulorum, qui co-
gnoscuntur, summa à gradibus 180. subducta,
tertium angulum nobis relinquit. Verbi gra-
tiâ. Anguli mihi noti sunt, unus graduum,
34. alter grad. 59. simul sumpti, dant gr. 143.
qui à duobus rectis (à gradibus 180.) subduc-
ti relinquunt grad. 37. Et tantus est angulus
tertius.

Si dentur duæ lineæ, & unus angulus, ad
tertiæ lineæ, & aliorum duorum angulorum
poteris cognitionem venire.

Si dentur duo anguli, & una lineæ, tertii an-
guli, & aliarum duarum linearum poteris ma-
gnitudinem determinare.

Si dentur omnes lineæ, & nullus angulus, co-
gnoscere poteris omnes angulos determinatè.

Si dentur omnes anguli, & nulla lineæ, non
quantitatem aliquam determinatam, sed li-
nearum proportionem inferes. Unde, si aliun-

de una ex eis cognoscatur, aliæ duæ necessa-
riò innotescunt.

Et, ut hæc omnia melius capias, recognosce,
quæ loc. cit. sunt dicta.

NOTA.

Aliqua alia necessaria Instrumenta enumerare
& denominare.

Num. CXXXIII.

Ut uti hoc Diabetâ possim, & Triangu-
los quoscumque resolvam, adhuc alia
Organa parare debeo, quibus ipse juvetur, &
ad Resolutionem concurrat. Illa sunt, Linea-
le Arithmeticum: Lineale Chordarum, Cir-
cinus Indefinitus, nec-non Norma triplex,
quarum Prima, Arithmetica erit sectiones, &
divisiones æquidistantes continens: Secun-
da, Sinuum omnium Longitudines expri-
mens: Tertia, Tangentium magnitudines
exhibens.

PROBLEMA LXXXIV.

Lineale Commune, & Altrinfecum climare.

Num. CXXXIV.

DVO sunt Linealium formæ, quibus in
Trigonometriâ Mechanicâ uti debe-
mus: aliud enim Commune est, & alterum ut
à primo distinguatur Altrinfecum vocari po-
terit.

Lamin. 35. Figur. 11.

Primum est AB, de cujus formatione, &
examine fusè egimus superius in Geometriâ
libr. 3. pag. 248. num. 108.

Secundum est CD, quod etiam lineam re-
ctam CD ob oculos ponit: sed illud sic for-
mare debuimus, quia interdum unâ, & ead-
em lineâ jam ex unâ, jam ex alterâ parte
debemus: & impediret corporis crassitudi-
nem nisi ex illo latere excavaretur. Ex quidem
quàm sit providè sic excavatum, non verbis
modo, sed usu inferius, & præcipuè Proble-
mate 120. doceri poteris.

PROBLEMA LXXXV.

Arithmeticum Lineale construere.

Num. CXXXV.

Lima Lineale ex optimo ære, ad magni-
tudine totius diametri, ita, ut bis Re-
ctum contineat, & habeat 20,000. partes
æqua-

uales partibus Arithmeticae lineæ AB, &
Lineale Trigonometricum Lineale perfectum.

PROBLEMA LXXXVI.

Lineale Chordarum conformare.

Num. CXXXVII. Lamin. 36. Fig. 1.

Tiam hoc ita esse longum debet, ut
Chordam grad. 180. quæ est, Diameter
Circuli exprimat: esseque poterit, quale lite-
ræ AB, in Schemate representant. Et, ut cum
Diabetâ conveniat, erit duplum ipsius, ha-
bitque 20,000. partes, quarum Diabetæ li-
neæ habent 10,000. Sed, & esse poterit non
majus Radio, ut statim videbimus.

Ve Chordas debitis punctis adsignes, sic
procedes. Centro C, & Radio CD, duc se-
mi-circulum DEF, quem primò in 180. grad.
& postea singulos gradus in 60. ferupulos di-
vides. [Nos in Schemate in denos gradus
hemispheriam divisimus, ne in parvo spatio
lineis lineas confunderemus.] Semel semi-
circulo bene diviso, à puncto D, in singula
puncta, quæ in circumferentiâ adnotavi,
chordas trahere: unde D 30. erit chorda gr. 30.
& D 60. erit gr. 60. & sic deinceps. Superest
modò, ut has ipsas chordas in Lineale AB,
transmittam. Sic procedo. Profectò, centro
D (quod mutari non debet) & radio D 10.
duco arcum 10. 10. [& radio D 20. duco arcum
20. 20.] & radio D 30. duco arcum
30. 30. & hac methodo omnes Chordas, quæ
à D in peripheriam Semicirculi ducebantur,
transfundo à Lineale AB.

Chorda integri arcus ad Sinum semiarctus
semper se habet, ut 2. ad 1. quam ob rem,
si 20,000. grad. 180. Chorda ad EC 10,000.
graduum 90. Sinum duplam proportionem
observat: & sic etiam SC 10,000. Chorda
grad. 60. respectu Sinus SV 5,000. & grad. 30.
etiam est dupla. Hinc fit, quod ex Tabulâ
Sinuum possit Tabula Chordarum fieri, si
servetur hæc Regula.

Videlicet. Sume Sinum repertum in Sinuum
Tabulâ duplica arcum, & habebis chordam ad
circulum, cujus Sinus totus sit semissis Sinus to-
tus, ad quem facta fuit Tabula. Verbi gra-
tiâ. Vtor Cavalerii Tabulâ, in quâ Sinus to-
tus est 100,000.00. & debeo determinare
Chordam grad. 25. cujus Sinus rectus est
42,261.83. ajo tantam esse Chordam gr. 50.
Sinus totus part. 50,000.00. adsumatur.

Aliter, & invariato Sinu toto: Arcum, cu-
jus Chorda queritur bifariam divide; semissis
quare Sinum rectum; hunc duplica; & habebis
Chordam queritam. Pono exemplum.

Erat arcus datus gr. 50.
Semissis 25. Sinus 42,261.83.
Sinus duplicatus 84,523.66.

Pronuncio igitur chordam arcus graduum
50. esse 84,523.66. Hac ergo viâ poteris
etiam Chordarum Tabulam facili negotio
construere.

Ex his nos duobus modis priorem judica-
mus faciliorem: quam etiam sententiam am-
plexus fuit Matthias Bernaggerus in Notis ad
Galilæi Circinum pag. 38. Sed Diametrum,
nimis parvam adsumpsit, nempe 1000. quæ
Trigonometram in praxi juvare non potest,
nam à grad. 175. ad 180. omnes chordæ sunt
999. modulorum: quam ob rem nos cum
Lansbergio adsumpsimus modulus 10,000.
& quia hi circa finem non sufficit, addidi-
mus decimas partes, ita, ut Diameter, seu
Chorda tota sit 10,000.0. seu 10,000.00.
Nunc ipsasmet chordas proponamus.

Vsus Tabulæ est facilis; sed, quæ utilitas?
Dicam. Servit præcedens Tabula, ut Chor-
darum Lineale conformetur, Servit, & hoc
Lineale, ut Angulus, quem formant lineæ in
brachiis Diabetæ, cognoscatur: & ut hanc
notitiam adquiras, hoc observa.

Tota Diabetæ linea tibi est 10,000. Ergo
semissis 5,000. [Et tantus est Sinus rectus 30.
graduum.] In Diabete igitur puncto (aut mo-
dulus) 5,000.00 unam stellulam sculpe, ut illud
discernas ab aliis, & hoc in singulis lineis hu-
jus Diabetæ. Et hæc puncta Stellaria vocantur.
Postea sic parato Instrumento, si vis illud ad
imperatos gradus aperire, Sume Circino longi-
tudinem Chordæ illis gradibus correspondentis,
& mox posito altero Circini pede in puncto Stel-
lari, laxa Diabetem quousque alter Circini pes
in alterum Stellare incidat, & illarum dua-
rum linearum concursus faciet Angulum desi-
deratum. Si autem velis cognoscere, quantus
angulus sit, quem lineæ suo concursu for-
mant, opposito modo procedes. Sume enim
prius Circino punctorum Stellarium distantiam,
& deinde altero pede posito in D (Linealis Chor-
darum initio) alter pes, quantum Angulum il-
la Chorda subtendat, determinabit.

Et hic iterum nota consultissimè Proble-
mate

L 11

Chordarum, quæ intra Circulum ducuntur,

T A B V L A.

Ad Diametrum 10,000.0. & Radium 5,000.0. concinnata.

Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.
0	00.0	45	3826.8	90	7071.1	135	9238.8
1	87.3	46	3907.3	91	7132.5	136	9271.8
2	174.5	47	3987.5	92	7193.4	137	9304.2
3	261.8	48	4067.4	93	7253.7	138	9335.8
4	349.0	49	4146.9	94	7313.5	139	9366.7
5	436.2	50	4226.2	95	7372.8	140	9396.9
6	523.4	51	4305.1	96	7431.4	141	9426.4
7	610.5	52	4383.7	97	7489.6	142	9455.2
8	697.6	53	4462.0	98	7547.1	143	9483.2
9	784.6	54	4539.9	99	7604.1	144	9510.6
10	871.6	55	4617.5	100	7660.4	145	9537.2
11	958.5	56	4694.7	101	7716.2	146	9563.0
12	1045.3	57	4771.6	102	7771.5	147	9588.2
13	1132.0	58	4848.1	103	7826.1	148	9612.6
14	1218.7	59	4924.2	104	7880.1	149	9636.3
15	1305.3	60	5000.0	105	7933.5	150	9659.3
16	1391.7	61	5075.4	106	7986.4	151	9681.5
17	1478.1	62	5150.4	107	8038.6	152	9703.0
18	1564.3	63	5225.0	108	8090.2	153	9723.7
19	1650.4	64	5299.2	109	8141.2	154	9743.7
20	1736.5	65	5373.0	110	8191.5	155	9763.0
21	1822.4	66	5446.4	111	8241.3	156	9781.5
22	1908.1	67	5519.4	112	8290.4	157	9799.2
23	1993.7	68	5591.9	113	8338.9	158	9816.3
24	2079.1	69	5664.1	114	8386.7	159	9832.5
25	2164.4	70	5735.8	115	8433.9	160	9848.1
26	2249.5	71	5807.0	116	8480.5	161	9862.9
27	2334.5	72	5877.9	117	8521.8	162	9876.9
28	2419.2	73	5948.2	118	8571.7	163	9890.2
29	2503.8	74	6018.1	119	8616.3	164	9902.7
30	2588.2	75	6087.6	120	8660.3	165	9914.4
31	2672.4	76	6156.6	121	8703.6	166	9925.5
32	2756.4	77	6225.1	122	8746.2	167	9935.7
33	2840.2	78	6293.2	123	8788.2	168	9945.2
34	2923.7	79	6360.8	124	8829.5	169	9954.0
35	3007.1	80	6427.9	125	8870.1	170	9961.9
36	3090.2	81	6494.5	126	8910.1	171	9969.2
37	3173.0	82	6560.6	127	8949.3	172	9975.6
38	3255.7	83	6626.2	128	8987.9	173	9981.3
39	3338.1	84	6691.3	129	9025.9	174	9986.3
40	3420.2	85	6755.9	130	9063.1	175	9990.1
41	3502.1	86	6820.0	131	9099.6	176	9993.9
42	3583.7	87	6883.5	132	9135.5	177	9996.6
43	3665.0	88	6946.6	133	9170.6	178	9998.5
44	3746.1	89	7009.1	134	9205.0	179	9999.6
45	3826.8	90	7071.1	135	9238.8	180	10000.0

mate LXXXI. aliter, quàm Galilaus suas, nostras nos lineas ordinasse: nam stando ordini, quem ille præscribit, lineæ hoc modo succederent, EDCEBCDE, & tunc BAB, esset minimus Angulus: CAC, esset major: DAD, esset adhuc major: & tandem EAE, esset maximus: & si unum metiar, erunt cæteri ignoti, quod confusionem pareret. Pro- vidè igitur præstitum est, ut lineæ succedant hoc modo, BCDEBCDE, unde consequi- mur, quòd Anguli BAB, CAC, DAD, EAE, semper maneant æquales: quam ob rem, qui unius quantitatem exploret, cæteros cognos- cet necessariò.

PROBLEMA LXXXVII.

Arithmetica Normam delineare.

Num. CXXXVIII.

Quo debeat modo fieri Norma, jã supe- rius exposui: de hoc non agimus im- præsentiarum: nam tantum sum ex- positurus, quid debeas facere, ut Norma aliàs debitã ratione eliminata, Arithmetica sit.

Sic Norma delineanda ABC. Duc in illã immediatè apud exteriorè marginem line- am BC, quæ Diabeta maximæ lineæ sit æqualis; illamq; in 10,000. partes divide; & erit jam parata, & delineata Norma, quã postea securissimè uteris.

PROBLEMA LXXXVIII.

Sinus in Normã sculperè.

Num. CXXXIX. Lam. 36. Fig. 2.

Sic Sinus notandus, & exornanda Nor- ma ABC. Sume ergo Circinum, & cen- tro B, (attende; B dico, non D) & radio BC partium 10,000. quarum etiam Diabeta ha- bet 10,000. duc Quadrantem Circuli CEF, illumque in gradus, & minuta distingue, pos- tea in exteriorè Normæ lineam BC de- mitte perpendicularia, puncta incidentiæ adno- ta, & habebis lineam BC punctis opportunis distinctam, quibus numeros graduum, ut be- ne cognoscantur insculpe: & opus legitime absolveris.

Ve à Geometricã molestiã libereris, pote- ris uti Sinuum Tabulã, & decimum gradum notare in puncto 1,736^{mo}: vigesimum in 3,472^{mo}: trigesimum in 5,208^{mo}: & sic etiam poteris intermedios; & eadem arte postea ad graduum minuta procedere.

PROBLEMA LXXXIX.

Tangentes in Normã describere.

Num. CXL. Lam. 36. Fig. 3.

Earundem partium, quarum Diabeta li- nea AB, & toridem etiam BC in Normã ABC. Tunc centro A, & radio AB, traha- tur Quadrans Circuli BVD, & puncta AG, jungantur lineæ AVC, eritque angulus CAB 45. grad. Manebit itaque BV, Ostans Circu- li, quem in 45. gradus, & minuta interme- dia debitã diligentia distingues. Mox ab A per puncta divisionum rectas in lineam BC trajice, nota puncta, in quæ incidant, illis debitos numeros inscribere, & habebis Instru- mentum paratum.

Sed & Tabulã Tangentium uti poteris, & faciliori viã te à Geometricã molestiã exi- mēre, lineam BC in part. 10,000. dividendo, & numerando à B in puncto 1,763^{mo} ponēdo gradum decimum: vigesimum in puncto 3,526^{mo}: & sic cæteros omnes, &c.

Et hic notabis primò, quã methodo Probl. 86. Chordas ad Lineale transtulimus, eadem nos impræsentiarum posse Secantes ad Nor- mam transferre: sed, quia hoc ad pompam potiùs, quàm ad necessitatem conduceret, Normã Secantium non utemur, & idè illam nolumus delineare.

Notabis secundo, non esse, cur multas Nor- mas ab Automatopœo elimari jubeas, quia, in uno brachio poteris sculperè Arithmeticas lineas, Sinus autem, aut Tangentes in altero. Et quidem Automatopœi (Horologiarii) meminere, non enim idoneus erit, ut te juvet, Artifex, qui limam sciat move- re, sed, qui in limando, & elimando tantã subtilitate procedat, quantã solent, qui eli- mant Horologiola; nam his tantum concedi potest Mathematicorum Instrumentorum fabrica. Testor wilhelmum, Serenissimum Hassiæ Lantraviium, qui cum ab aliis Fabricis, etsi dicerentur artis suæ peritissimi, optatam præcisionem obtinere non posset, in suam domum vocavit Byrgium, celebrem Auto- matopœum, ut fidelissima instrumenta eli- maret.

Notabis tertio, ita in Linealibus, & Nor- mis debere divisiones insculpi, ut Diabeta divisionibus adherere possint: quàm ob rem, si sit normæ quadrata soliditas, divisionum.

lineolæ, non sunt in sculpende in facie ADEI: non in opposita: non in interiori PHGI, sed in CDEF, & erit aptior Norma, si hæc ipsa superficies, quæ sculpi debet, non sit parallela interiori, sed obliquè obtusetur, ut in KNML conspicitur: ibi enim soliditatis figura non est KNOLK parallelogramma, sed in N angulum obtusum faciens, ut lineolæ, quæ ad M angulum acutum posita, distinctius, clariorisque conspici possint.

DE PERPENDICULIS.

Num. CXLI.

Ametu in Trigonometr. artic. 1. pag. 1041. a num. 5. de Triangulorum Perpendiculis disputaverim, ne quidpiam desit ingenioso Diabete, hæc pauca hic breviter adnotare decrevi, non quia in loco citato aliqua doctrina necessaria defuerit, sed, quia aliam inire viam impresentiarum volo, ut veritas (verba sunt Augustini) ad alios veniat sic (ut ibi) ad alios vero sic (ut hic.)

PROBLEMA XC.

Datis omnibus cuiuscumque Trianguli lateribus Perpendiculi longitudinem determinare.

Num. CXLII. Lamin. 28. Figur. 2.

Trianguli, de quorum Perpendiculis est impresentiarum differendum, sunt Equiangulus, Ifoseles, Rectangulus, & Scalenus. **P**rimo loco Equilaterum, habet enim æqualia latera; & doctrinæ ordo postulat, ut à facillioribus sumamus in Scientiis tractandis exordium.

Detur itaque Triangulus ILM, & perpendiculum MK quærat. Ponamus singula latera habere modulus 10. Ergo, quia perpendiculum lineam IL bifariam dividit, segmentum IK, aut KL habebit 5. modulus. Cæterum, quia IKMI est rectangulus: quadratum lineæ IK, & quadratum lineæ KM simul sumpta, erunt æqualia quadrato lineæ IM. Ergo, si à quadrato lineæ IM, auferam quadratum lineæ IK, manebit quadratum lineæ KM.

R IM 10 \square 100. Latus.
R IK 5 \square 25. Sectio basis.
Differentia 75.

Numeri 75. (ut ex pag. 43. colligitur) quadrata radix est 8 = 660. hoc est, modulorum 8. & 660. millesimatum partium unus moduli: & tantum est Perpendiculum MK, quod quærebatur.

Eodem modo datis Perpendiculo MK, & latere MI, invenietur sectio basis IK: nam quadratum Perpendiculi MK, subductum à quadrato lateris MI, dat quadratum sectio basis IK.

R MK 8 = 660 \square 75. Perpendiculum.
R MI 10 = \square 100. Latus.
Differentia 25.

Numeri autem 25. radix quadrata est 5. Et tanta est illa basis sectio IK.

Tandem, datâ basis sectione IK, & Perpendiculo MK, reperiam latus MI, si quadrata linearum datarum conjungam, & aggregati radicem adsumam.

R IK 5 \square 25. Sectio basis.
R KM 8 = 660 \square 75. Perpendiculum.
Differentia 100.

Est autem numeri 100. radix 10. Et tantum est latus MI, cui alia duo sunt æqualia.

Num. CXLIII.

Secundo loco ponam Ifoselem, nam eodem modo inveniam Perpendiculum: hoc enim basim etiam bifariam dividit, & per superiore doctrinam potest determinari.

Sit itaque Triangulus ζ ai ζ , cujus latera ζ a, & ζ i, (quæ sunt æqualia) habeant 12, & basis 6. Ergo basis sectio ae, aut ei, habebit 3. Quam ob rem, si à quadrato lateris ζ a, abstulerim quadratum sectionis ae, relinebo quadratum perpendiculi ze.

R 12 \square 144. Latus.
R 3 \square 9. Sectio basis.
Differentia 135.

Numeri autem 135. radix quadrata 11 = 618. Et tantum erit Perpendiculum ze.

Et dato Perpendiculo ze, & latere za: per præmissam doctrinam sectio ae: & datâ hæc ipsâ sectione ae, & Perpendiculo ze, latus za poterit inveniri. Hæc omnia facillima sunt, pergo ulterius.

TER-

Num. CXLIV.

Tertio loco de Rectangulo differam, qui, ut ab Ifosele distinguitur, habet tria latera inæqualia: quorum maximum dicitur hypotenusa: alia autem crura.

In præsentī Figurâ, profiant tres Trianguli proportionales

	Primus	Secundus	Tertius
Hypotenusa	AC	AD	DC
Crus majus	AD	AB	DB
Crus minus	DC	BD	BC

In quibus, sicut se habet hypotenusa unius ad hypotenusam alterius, sic crus majus ad crus majus, & crus minus ad crus minus.

Iubeamus itaque, ut in exteriori, seu majori Triangulo ACDA, crus minus CD, habeat modulus 6: & crus majus DA 8: & hypotenusa AC 10. Et hanc analogiam instituamus.

I. Vt in primo Triangulo ACDA, hypotenusa AC, ad crus minus DC, sic etiam in secundo Triangulo ADBA, se habebit hypotenusa AD, ad latus minus BD, & hoc Perpendiculum est.

II. Vel aliter. Vt in primo Triangulo ACDA, hypotenusa AC, ad crus majus AD, sic etiam in tertio Triangulo BCDB, se habebit hypotenusa CD, ad crus majus DB, & hoc iterum Perpendiculum est.

In primâ Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (DC 6.) AD 8. (DB 5.) Multiplico secundum per tertium, & adquire 48: hunc numerum divido per primum, & retineo 4 = 8. Et tantum esse Perpendiculum statuo.

In secundâ autem Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (AD 8.) CD 6. (DB 5.) Multiplico secundum per tertium, & adquire 48: hunc divido per primum, & retineo 4 = 8. ut antea. Perpendiculum igitur per 4 = 8. extenditur.

Modò per eandem viam segmentorum, basis AB, & BC quantitatem definio.

III. Vt in primo Triangulo ACDA, hypotenusa AC, ad crus majus AD: sic etiam in secundo Triangulo ADBA, se habebit hypotenusa AD, ad segmentum AB: cujus complementum ad AC 10. erit alterum segmentum BC.

IV. Vel aliter. Vt in primo Triangulo ACDA, Hypotenusa AC, ad crus minus DC: sic in tertio Triangulo BCDB, se habebit hy-

potenusa DC, ad segmentum BC, cujus complementum ad AC 10. erit alterum segmentum AB.

In tertiâ Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (AD 8.) AD 8. (AB 5.) Multiplicando igitur secundum per tertium, facio 64: & hunc numerum dividendo per primum, me manent 6 = 4. Et tanta est linea AB, quæ subducta ab AC 10. relinquit 3 = 6. & tanta erit altera linea BC.

In quartâ Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (DC 6.) DC 6. (BC 5.) Quam ob rem, multiplicando secundum per tertium, habeo 36. & hunc eundem numerum dividendo per primum, retineo 3 = 6. hoc est, lineam BC, cujus complementum ad lineam AC 10. dat 6 = 4. hoc est, lineam AB, ut priùs.

Ex his deducitur alia adhuc Regula multò facilior, clariorque.

V. In omni Triangulo rectangulo, si quadratum cruris majoris divideris per hypotenusam, basis majorem sectionem invenies: si autem quadratum cruris minoris similiter per hypotenusam divideris, bases minorem sectionem invenies.

Ostenditur. Hypotenusa AC erat 10: Crus majus AD 8: ejus quadratum 64. & ejus decima pars 6 = 4. Et tanta est sectio major. Crus autem minus erat 6: ejus quadratum, 36. & ejus decima pars 3 = 6. Et tanta est sectio minor.

Hos numeros bene processisse sequens operatio demonstrat.

R AB 6 = 4 \square 40 = 96. Sectio major.
R BD 4 = 8 \square 23 = 04. Perpendic.
Summa utriusque 64 = 00.

Radix autem quadrata numeri 64. est 8. & dat crus majus AD.

R BC 3 = 6 \square 12 = 96. Sectio minor.
R BD 4 = 8 \square 23 = 04. Perpendic.
Summa utriusque 36 = 00.

Radixque quadrata numeri 36. est 6. & tantum erat crus minus DC. Non est igitur error in numeris.

Num. CXLV.

SUPEREST, ut quarto loco de Scaleni Perpendiculi inventionem, & determinationem

ne

ne differamus: placetque exemplum desumere ex Ioanne Pomo d'Oro, qui Practicam Geometriam scripsit, & à Ioanne Scalà dilucidatam Romæ edidit anno 1599.

In Scaleno ONQO, sit ON 26. (NQ 30.) & OQ 28. [Et, si hos numeros calum non videatur in ære expressisse, tu illos calamo, & circino poteris representare.] In hoc ergo Triangulo, ut tollatur omnis æquivocatio, linea, in quam cadet Perpendicularum, vocetur *basis*: & aliæ duæ dicantur *latera*. Sit ergo Regula.

Iunge lateris, & basis quadrata: ab aggregato aufer quadratum alterius lateris. Reliquum divide per duplum basis, & manebit alterum segmentum basis. Et complementum ad totam basim, erit segmentum alterum. Majus segmentum infra latus majus, & minus infra minus cadet.

R	26	R	30	R	28
	26		30		28
	156		900		224
	52		90		56
□	676	□	900	□	784

Si ergo basis sit linea OQ, Lateris NO, quadratum 676. jungo quadrato basis OQ 784. & adquire 1400. hinc aufero quadratum alterius lateris NQ 900. & retineo 500. Basis OQ erat 28. duplum 56. Et 500. per 56. diuisa, dant 10. & complementum ad totam basim continet 18. Ergo OP est 10. & PQ 18.

Ceterum, si quadratum NQ 900. quadrato basis OQ 784. adunxero, adquirem 1684. Et, si ab hoc aggregato abstulero alterius lateris NO quadratum 676. retinebo 1008. Hæc 1008. divido per 56. (duplum basis) & manent 18. Ergo linea PQ est 18. & linea OP erit 10.

Latus	+ 676	+ 900
Basis	+ 784	+ 784
Summa	+ 1460	+ 1684
Latus alterum	- 900	- 676
Reliquum	+ 560	+ 1008
Segment. bas.	+ 10	+ 18

Hinc Perpendicularum NP, infero sic. Quadratum segmenti OP, aufero à quadrato lateris ON, & habeo quadratum Perpendiculari NP. Vel aliter. Quadratum segmenti ON, aufero à quadrato lateris NQ, & inuenio quadratum Perpendiculari NP.

ris ON, & habeo quadratum Perpendiculari NP. Vel aliter. Quadratum segmenti ON, aufero à quadrato lateris NQ, & inuenio quadratum Perpendiculari NP.

R	OP	10	□	100	R	PQ	18	□	324
R	ON	26	□	676	R	NQ	30	□	900
Differentia				576	Differentia				576

Sanè numeri 576. radix est 24. & tantum est perpendicularum NP.

PRAETEREA jubeatur esse basis linea NQ, quam Perpendicularum OQ, dividet in A; & erunt segmenta NA, & AQ. Et mensuras eadem viâ cognoscemus.

Latus	+ 784	+ 676
Basis	+ 900	+ 900
Summa	+ 1684	+ 1576
Latus alterum	- 676	- 784
Reliquum	+ 1008	+ 792
Segment. bas.	+ 16 = 8	+ 13 = 2

Hinc Perpendicularum OQ inferam sic. Quadratum segmenti OQ, subduco à quadrato lateris OQ, & adquire quadratum Perpendiculari OQ. Aut etiam sic. Quadratum segmenti ON, subduco à quadrato lateris NQ, & adquire iterum quadratum Perpendiculari OQ.

R	QO	16 = 8	□	282 = 24
R	QO	28 = 0	□	784 = 00
Differentia				501 = 76
R	AN	13 = 2	□	174 = 24
R	NO	26 = 0	□	676 = 00
Differentia				5017 = 6

Et numeri 501 = 76. radix quadrata est 22 = 4. Et tantum erit perpendicularum OQ.

TANDEM jubeatur esse basis linea NO, eamque Perpendicularum OQ, intersecet in W: relinquens hinc lineam WN, & inde WO. Incamur itaque eandem viam, & Perpendiculari, nec-non segmentorum mensuras exploremus.

Et hinc deniq; Perpendicularum OQ dimittar sic. Quadratum segmenti NW, subduco à quadrato lateris NQ, & adquirem quadratum Perpendiculari OQ. Vel aliâs. Quadratum segmenti WO, subduco à quadrato lateris NO, & adquirem quadratum Perpendiculari OQ.

dratum segmenti WO, subtraham à quadrato lateris OQ, & remanebit quadratum Perpendiculari OQ.

Latus	+ 900	+ 784
Basis	+ 676	+ 676
Summa	+ 1576	+ 1460
Latus alterum	- 784	- 900
Reliquum	+ 792	+ 560
Segment. bas.	+ 15 ¹² / ₅₂	+ 10 ⁴⁰ / ₅₂

Reducendo 52^{mas} ad 100^{mas} partes 15 ¹²/₅₂ erunt 15 = 23, & 10 ⁴⁰/₅₂ erunt 10 = 77 + simul 26 = 00.

R	NW	15 = 23	□	231 = 95
R	NQ	30 =	□	900 = 00
				668 = 05
R	WO	10 = 77	□	115 = 96
R	OQ	28 =	□	784 = 00
				668 = 04

Neglectis igitur his minutis, quæ differunt insensibiliter: & à fortiori reductæ ad radicem vilescunt, & ipsam alterare non possunt; quæ sita radix numeri 668. est 25 ³³/₅₁, quoniam

	□	668.C
R	25 A	□ 625.D > 33
R	26	□ 676.E > 51

Radicem dat A, fractionemque adjungit B, in quâ divisor est differentia inter C, & D: denominator autem est differentia inter D, & E. Est ergo Perpendicularum OQ 25 ³³/₅₁.

vel 25 = 64 ³⁶/₅₁, vel brevius 25 = 65 +.

Per Diabetem.

Num. CXLVI.

MEO Genio indulgi, & ante usum Diabetæ has Regulas liberales præmissi; sunt enim eò securæ, quò faciles, & Artifi-

ces iuvare frequentissimè poterunt. Sed, quia est ad manum Diabetes, illo breviter omnia resolvamus.

Lamin. 36. Figur. 5.

Sit generalis Regula. Sume longitudinem baseos in brachio Diabeta EN: puta à B ad C. Sume postea longitudinem alterutrius lateris in altero brachio EM, puta ab E ad A. Aperi deinde Instrumentum, quousque inter puncta A, & C transversim capiatur latus tertium. Tunc Norma adhibita supra lineam EN, & promotâ usque in punctum verticale A metietur Perpendiculari longitudinem à B in A: signabitq; punctum B, in quod incidet Perpendicularum, relinquens hinc segmentum BE, & inde EC. Quid in mundo facilius?

DE RECTILINEIS RECTANGULIS.

Num. CXLVII.

Instrumentis opportunis debito modo præparatis, oportet ad Praxim, propter quam fuerunt præparata, descendere: & hinc Lectorè moneo me hoc Syntagma contrahere: nam in priori olim à me conscripto Codice, singula tribus, aut quatuor modis fuit, & modò aliter sapiens, existimo conducere ad utilitatem Lectoris, si unicum tantum modum, sed facillimum, eligam, & illum, quâ liceat, brevitate, & quâ possim perspicuitate dilucidem.

Non procedam, ut in Trigonometriâ, in quâ (nam cæteri sic faciunt, nec potest aliter fieri) ex sex rebus, quæ in Triangulo reperuntur, dantur tres, & quaeritur una: sed animosius agens, datis tribus, alias tres simul inquiram, & inueniam.

Si fortè dentur lineæ, quæ numerum 10,000. ut summum à nobis admissum excedant, illas per partem proportionalem imminuam, ut infra 10,000. veniant, semper operatio erit eadem, & eundem scopum attinget.

PROBLEMA XCI.

Datis Cruribus cætera omnia, unicâ Operatione resolvere.

Num. CXLVIII. Lamina 36. Fig. 4.

Dantur tria; quia præter Crura semper intelligitur Angulus rectus, qui in omni reperitur Rectangulo.

Expe-

Expeditamus celeberrimum à Pythagorâ inventum Rectangulum *abca*, cujus sunt

Latera.	Anguli.
CA 3,000	CAB grad. 90 0'
AB 4,000	ACB 53 7'
BC 5,000	ABC 36 53'

Videamus modo, an per nostrum Diabetem hos numeros præcisè invenire possimus. Et, quia semper operationes in majoribus numeris sunt securiores, lineas duplas sumamus: videlicet CA 6,000. (AB 8,000.) & BC 10,000.

Aperto itaque Diabete, Arithmeticae Lineae coopra Arithmeticae Normam in puncto A 8,000^{mo}. Laxa postea Diabete quousque veniat ad C punctum 6,000^{um}. Ergo Hypotenusa erit CB, & ut vides in ipsâ, partium 10,000. & bifariam secta 5,000. (bifecatur, quia facilioris, & securioris operationis gratiâ, crura duplò majora adsumpsimus, quàm dabantur.) Cognoscimus igitur, jam omnes Lineas: supersunt Anguli inquirendi.

CAB, qui dabatur, erat rectus. Ergo alii duo simul sumpti gradus 90. exæquant. Sed, quantus est Angulus ABC? Dabit Chorda OC: cujus quantitatem, sic metior. Sumo Circinum, ejusque pedes laxo, quousque in Stellaria puncta incidant. Postea ad Chordarum Lineale transeo; & altero Circini pede posito in D, alter cadet in punctum 6,266. cui correspondent gr. 36.53'. Et hujus complementum grad. 53.7'. erit Angulus ACB.

PROBLEMA XCII.

Datis Hypotenusa, & Crure caetera investigare.

Num. CXLIX.

Detur Hypotenusa BC 10,000. & Crus AC 6,000. Puncta Norma, & Hypotenusa coopra, & Diabetem laxo, quousque Norma brachium AD, cadat præcisè super Lineam QB. Tunc AB 8,000. erit alterum, latus; & Angulum CBA, debet Chorda OC grad. 36.53'. & Angulus ACB erit complementum, adeoque grad. 53.7'. ut antea.

Si detur Hypotenusa 10,000. & latus AB 8,000. Tunc colloco Normam in puncto A, & Diabetem laxo, quousque alterius brachii punctum 10,000^{um} incidat in lineam CA. Tunc enim Norma dabit mihi Crus ignotum. Chorda OC metietur Angulum, qui ad B: cujus complementum est Angulus, qui ad C.

PROBLEMA XCIII.

Datis uno Crure, & altero Angulo acuto, caetera determinare.

Num. CL.

SI datur alter Angulus acutus, habeo tres Angulos, quia Angulus ad A, est rectus: daturque secundus, qui est acutus: & inferitur tertius, qui est secundi complementum ad Rectum.

Angulus datus, vel adjacet Cruri, vel opponitur. Si adjacet, est angulus ad B, & Crus datum erit AB: Si opponitur Cruri dato AD, erit Angulus C, & ejus Complementum adjacebit in B. Interim facilitas postulat, ut crus longius ponatur in lineam AB.

Forma ergo Diabete angulum minorem. Si crus majus noscatur, illud nota in lineâ AB: si minus, illud nota in Normâ. Mox Normam promove per lineam QB, quousque vel alterum Diabete, brachium, quod hypotenusam representat, incidat in punctum, quod notasti in Normâ: vel Norma ipsa incidat in punctum, quod notasti in lineâ QB. Tunc habebis crus majus in lineâ AB: crus minus in lineâ AC, & hypotenusam in CB.

DE RECTILINEIS OBLIQUANGULIS.

Num. CLI.

Mnes Trigonometrae Acutos ab Obtusis distinguunt; illosque ex uno, hos ex alio fundamento resolvunt: & merito; nisi enim sic procederent, errores gravissimi committerentur. At Diabete alterutros eodem modo decidunt: & nulli in hoc est obnoxius erroris, aut adlucinationis periculo, ut Praxes sequentes ostendent.

Veniant ex.gr. examinandi Trianguli, qui in præsentî Figurâ cernuntur, quorum sunt

Linea.	Anguli.
AB 500	ABC grad. 90
BC 289	BAC 30
BD 182	BCA 60
BE 420	DAB 20
DE 238	DAC 50
AC 577	EAB 40
AD 532	EAD 20
AE 652	EAC 70
EC 709	AEC 50
	EDA 110

PRO-

PROBLEMA XCIV.

Datis uno Angulo, & duabus lineis, tertiam lineam investigare.

Inventâ tertiâ lineâ, caeteros angulos determinare.

Num. CLII.

Angulum datum exprimat suâ aperturâ Diabete. Linea angulo adjacens numeretur ab E, versus M: altera lineâ, si etiam angulo dato adjacet (quod contingit, quando data lineâ angulum notum comprehendunt) numeretur ab E, versus M: si est noto angulo opposita, cape ejus longitudinem Circino, & posito altero pede in fine lineâ adjacentis datæ, alterum pedem pone in lineâ Arithmetica brachii AM, & ab illo puncto A, usque ad E, erit tertiâ lineâ longitudo quaesita.

Lamin. 36. Figur. 5.

Pono exemplum. In Triangulo *acta*, datur angulus ad e grad. 50. & lineâ ea 652. & lineâ ac 709. Numero itaque ab E ad C in Diabete modulus 709. in C ab E, in A, modulus 652. Tunc sumo Circinum, & à C ad A modul. 577. reperiam. Habeo omnes lineas: & quomodo ex omnibus lineis inferatur singuli anguli Problemate 95. ostendam.

Si in eodem Triangulo detur Angulus, qui ad e, & latus ec, & latus ea, angulo dato oppositum. Aperi Diabetem, ut exprimat angulum datum in E. Numerabo ab E in C modulus 709. Mox sumam inter pedes Circini longitudinem lateris ac, modul. 577. Tunc altero Circini ped. posito in C, altero faciam arcum PA, qui secabit lineam EM in A. Dicam igitur tertiam lineam esse EA modul. 652. Et postea juxta doctrinam Problemat. 95. angulos ECA, & EAC inveniam.

Solent Trigonometre, ut Triangulos Obliquangulos resolvant, lineam ducere perpendicularem: Diabete illâ non indiget: cæterû, si curiositati gratiâ illâ aliquis voluerit ducere, summâ facilitate rem expediet, si Normam sumat, eamque per lineam EN promoveat, quousque alterum ejus brachium attingat punctum A. Tunc reperiet lineam BA esse modulorum 500. & BE esse modul. 420.



PROBLEMA XCV.

Datis unâ lineâ, & duobus angulis, alias invenire.

Num. CLIII.

NON quæro angulum tertium, quia jam ille cognoscitur: nam complementum ad grad. 180. est angulus tertius, qui quaeritur. Ergo idem est duos, quàm omnes tres angulos notos habere.

Tu itaque, qui duos angulos (nempe *acc*, & *cca*) cognoscis, & scis longitudinem lineæ *ec*, & alias duas lineas (nimirum *ea*, & *ac*) inquiris, sic procede. Aperi Diabetem, prout postulat angulus *acc*. Mox ab E in C, numeram modulus 709. (tanta est enim lineâ *ec*.) Deinde à C numeram modul. 500. in X, & hoc punctum subtiliter denota. Tunc cape lineale SQ, & primâ lineolâ (quæ est mod. 0.) posita in C sine lineâ EC illam move, quousque v 500^{us} modulus distet ab X chordâ VX, quæ est chorda gr. 60. in Radio modulor. 500. Ajo Te jam habere duas quaesitas lineas: videlicet *ea* in EA, altero Diabete brachio: & *ca* in Lineali QS, à C ad A. Obtinisti igitur securissimè, quantum optabas.

PROBLEMA XCVI.

Datis omnibus lineis angulos mensurare. Datis omnibus angulis linearum proportionem ostendere.

Num. CLIV. Lamin. 36. Figur. 6.

SI dentur lineæ *ec*, *ea*, & *ac*, & ignorentur Anguli, sic utaris Diabete. Numeram in altero Diabete brachio lineam primam ab E in C: & secundam in altero, ab E in R: & tertiam in Lineali à C in A. Tunc adapta primum Linealis punctum puncto Diabete C, & hunc laxa quousque puncta R, & A coincidunt, & erit Organum bene dispositum.

Iam angulos hoc modo invenies. A puncto C in X, numeram modulus 500. à C in V, etiam 500. ab E in F, & ab E in G, etiam 500. Et transversales lineas, seu chordas sume Circino: & chorda VX, dabit angulum ECA: & chorda FG, angulum AEC. Quid facilius? Habes ergo practicè ob oculos expeditissimè, quod non nisi laborioso molimine resolvunt Speculativi.

Sicut ex lineis ad determinatam angulorum magnitudinem: sic similiter ex angulis

M m m

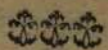
gulis ad linearum proportionem possumus pervenire. Sanè ex hoc capite proportionem, non verò determinatam magnitudinem promittimus: nam licet per præcedens Problema ex lineis ad determinatam cognitionem venerimus, id impræsentiarum nobis polliceri non possumus; quoniam, tamen invariatis lineis anguli variari non possunt, angulis nihilominus invariatis lineæ possunt, & augeri, & imminui, quod sic demonstro.

Lamin. 36. Figur. 6.

Veniat in examen Triangulus *mcom*. Et de eo primò impossibile esse, ut invariatis lineis aliquis angulus mutetur. Vel finge casum, quem volueris, nunquam tamen obtinebis, ut angulus unus laxetur. Dico secundò, manentibus angulis, ut antea, proportionaliter lineæ crescere, aut etiam decrescere poterunt. Attende. Linea *mo*, crescat per tertiam partem in *a*, & etiam per tertiam partem decrescat in *n*; & eadem proportione crescat in *s*, & decrescat in *e*, linea *mc*: & ducantur lineæ *sa*, & *en*, quæ erunt parallelæ ipsi *co*. Ajo hos tres Triangulos *mcom*, & *masm*, & *menm*, esse similes, eisdem omninò habere angulos: componi tamen diversæ magnitudinis lineis, quæ tamen eandem retinent proportionem: nam *mn*, *mo*, & *ma* inter se; nec non *me*, *mc*, & *ms* inter se; & tandem *ne*, *oc*, & *as* inter se, ut hi numeri 2. 3. 4. proportionem observant, &c.

Hac præmissâ doctrinâ ad Praxim, & Operationem veniamus.

Aperiatur igitur Diabetes ad unum angulum datum (puta, *AEC*) in lineâ *EC* sumatur unum punctum notum, (sit 1000. si totus Diabetes in 1000. modulos sit distributus: nam sic facilius, sicut à lineæ principio, sic etiam à fine 500. poterunt numerari.) Huic 1000^{mo} puncto applicetur primum punctum Linealis *QS*. Et moveatur Lineale quousque transversa *VX* chordam anguli secundi (videlicet, *ECA*) exæquet, & tunc concursus linearum *AC*, & *EC* exprimet secundum angulum: & tertius angulus erit necessariò *EAC*. Recognoscantur linearum longitudines; quia omnes Trianguli possibiles, qui sub illis angulis fient, illam linearum proportionem habebunt. Si ergo, vel unica per aliam viam, aliquando noscatur, etiam cæteræ per Analogiam cognosci poterunt.



DE TRIANGULIS SPHERICIS.

Num. CLV.



Vtilissima, & tædiofissima Trigonometriæ pars versatur circa Sphæricorum Triangulorum resolutionem, quam sine magno ingenio non addiscas, & sine improbo labore non exerceas. Ergo ero de Mathesi benemeritus, si Compendia aliqua Practica exhibuero, quibus instructus, & adjutus, Quæstiones hujusmodi sine labore expedias.

Possunt illæ variis modis decipi, sed præcipuè per Globum, Armillas, & Diabete. Ergo de singulis dicamus aliquid in particulari.

DE GLOBO UNIVERSIM, ET IN SPECIE DE TYCHONICO.

Num. CLVI.



VI videt Globos chartaceos (Hispanice *de carton*) etiam valde magnos Amstelodami fueri, & per Europam parvo redimi pretio, existimare fortè poterunt, cujuscumque Tornatoris esse Optimos formare, & paucis pecuniis posse haberi. At oppositum nos docet Experientia: nam Tycho Augustus dedolari curavit unum ligneum, quem tanto labore adaptavit, tantique fecit, ut tamen alia Instrumenta Hainzelio Septemviro donaverit, Globum orgyalem, seu pedum 6. custodiendum reliquerit, ut Gassendus in ejus vita pag. 393. a. S. Augustus ad ann. 1571. testatur, dicens. Eidem Paulo reliquit, donoque dedit Sextantem suum, contentus nimirum in itinere Radium non perinde incommodum transferre: tum illius custodia, curaque commisit, quem magnum Globum eatenus ligneum sibi confici procurarat, ut seu rediret ipse, seu aliunde quæsitum mitteret, salvum obtineret. Sciebat enim Tycho se in Daniâ inventurum Artifices, qui Sextantem, aut alia quæcumque Organa possent limare; non autem, qui Globum addeceret ad debitam sphericitatem tornare: aliâ enim nam ligneus erat, & non-nisi gravibus impensis provehi posset, etiam illum Hainzelio concessisset. Hunc tandem Globum Vraniburgum postea importari curavit, ut haberet formam, ad quam æneum profunderet. Interim, quia fortè timebat, nedum existeret

antur vasa, aliquid de rotunditatis perfectione decederet, illud incrustari curavit, ut idem Gassendus recenset pag. 442. b. ad ann. 1595. cuius verba subjicio. Dicendum est, inquit ille, magnum illum Globum orichalcicum, cuius aliquoties jam meminimus, fuisse undequaque absolutum, celatis nimirum fixis propè mille, quibus esse locis anno Christi M. DC. completo debeverunt. Cum enim advectus Augusta eo ipso anno, quo Vraniburgum fundatum, deprehensus fuisset inter hians rimis, & non exquisitè robustus malo utriusque provisum fuit, tum rimis appletis, tum superstratis aliquot membranarum centuriis, & factò biennii periculo, num tempestivum varietas rotunditatem quidquam vitaret, superstructæ fuerunt orichalca laminae, ea compactione, ut totus Globus ex solido orichalco videretur constatus. Factâ levigatione, nam Equatoris, quàm Zodiacis circulis celatis, inque minuta singula per transversa puncta diversis exploratum uno adhuc anno est, nunquam ab exactâ rotunditate descisceres. Cum non fecisset, tum delineata singula, Imagines fuere, tum Stella insculpta, prout fuit cujusque temporis progressu locus observatus. Hic autem est annus, quo ille Stellarum millenarius prope numerus fuit observando completus, ac adeò globus extremam manum anno à primâ sui structurâ vigesimo-quinto adhibitam sensit. Dico autem propemodum, quoniam, dum Tycho hac memorat, supponit parvi fuisse momenti, sexaginta minutulas, quæ fuere solum biennio post, & paulò quidem ante discessum ex Daniâ adjectæ, maximè autem IV. inter Capellam, & Polarem pene in eadem rectâ; XIV. inter Capellam, & Polarem ad latera, in duo trapezia, & duo triangula tributas; III. inter Vltimas caudæ Vrsæ ad latera; IX. in flexuosâ lineâ subinfirmi inter caudas Vrsæ, & Leonis; VI. Ultra utraque Polarem. Non memoro autem Meridianum, Horizontemque circulos magnitudinis congrua, fuisse pro more punctis transversis in minuta graduum singulas divisos: Quadrantem quoque à verticali puncto dependentem in Horizontem, indigentemque unâ operâ altitudines, atque azimutha. Non memoro item apparatus fulcri, seu pedestalli quinque circiter pedes altis; neque univèrse certantem cum Machina totius mole soliditate, subtilitate, tractabilitate, elegantiam; sed addo solum inscriptionem, quæ literis aureis in ipso Horizonte talis legitur. Anno à Christo nato CIOIOXXCIV.

Regnante in Daniâ Friderico II. Hunc celesti machinæ conformem Globum, in quo affixa octavæ Sphæeræ Sydera cœlitus Organis deprehensa suis quæque locis ad amussim, representant. Errantium Stellarum per hæc apparentias pervestigare decrevit: cœlo terrigenis, qui rationem eam capiunt mechanico opere patefacto, Tycho Brahe O. F. sibi ei posteris F. F. Quod verò annus heic adscribatur 1584. Ideò sit, inquit ipse Tycho. [Quod is circa medium tempus, dum hæc structura elaboraretur, incidere quadriennio, nimirum ante obitum laudatissimæ memoriæ Regis Friderici, qui me, meaque studia liberaliter, & clementer fovit, ac regio amore quoad vixit, prosequutus est.] Memorabile autem est constituisse univèrse hunc Globum Daleris Imperialibus quinquies mille, quod Coldingius se Praga accepisse ex ore ipsius Tychonis testatur.

Postea Gassendus libr. 6. pag. 477. b. narrat, hunc eundem Globum Vraniburgo Pragæ à Tycho transvectum: & post ejusdem mortem Patribus Societatis donatum, & Nieffæ in Silesiâ in Collegio collocatum, fuisse. Addit Vdalricum Christiani Daniæ Regis filium anno 1632. Nieffam cepisse, Globumque inde educi, & in Daniâ revehi curasse. Fuit cum pompâ susceptus, & in Regiâ Hafniæ Academiâ expositus, ut à Mathematicis admirationem extorqueret. Tunc ad ejus laudem carmina Danicæ Musæ cecinerunt: & Longomontanus edidit Poëma, quod incipit:

Augustia quondam ligno me cura Tychonis
Celari jussu, &c.

Cui subscripsit hæc verba. Qui Globum hunc olim in Huennâ apud Nobilissimum Dominum Tychoem Brahe octennium manu diurnâ, nocturnâque versavit, Christianus Severini Longomontanus F. Sed, & ipsi Globo apposita fuit Inscriptio altera ab eodem Longomontano composita, quæ in hunc modum legitur.

Sive Hospes, sive Inquilinus es, bene ad sis. Hoc Æneum Cæli simulacrum, quod vides, ingenio, & impendio Tychonis Brahe, ad Astro-nomicas observationes in Insulâ Huennâ efformatum est. Nihil ad Artis perfectionem etas nostra illustrius contulit. Nomen Vraniburgo dedit. Daniæ famam. Cum plusculos annos Cæli motum felici apud nos successu monstrasset, moveri cepit, & exteris cessit. Primo Benaticam, mox Pragam, inde Nieffam defertur. Ita,

M m m 2 quas

quas in Cælo vices designat, in Terra patitur. Tandem capta Niessa, virtute, ductu, & auspicio Principis Divi Vldarici, Patria velut trophæum, ex peregrino Marte vindicatur, & restituitur anno M. DC. XXXIII. Calend. Decemb.

Hæc omnia posui, ut sciat Lector, quanti sit moliminis Globum bene tornare: & quanti fieri debeat, siquâdo perfectissimè formatus fuerit.

Interim, qui perfectum Globum nactus sit, summâ in ejus superficie poterit facilitate, Triangulos quoscumque describere, & ex datis lineis, aut angulis ad non datâ linearû, & angulorum magnitudinis cognitionem venire. Fatetur Tycho se præcipuas Stellas summâ diligentia observasse, & earumdem loca per Trigonometricum calculum determinasse: at verò intermediâs per quoddam operandi Compendium, quod habebat, accensuisse sedibus opportunis; & dum recogito, quale hoc Compendium fuerit, clarè cernere videor, illud non fuisse calculi; nam Logarithmorum Tycho nullam habuit notitiam; & quæ de hujusmodi primordiis inaudierat, despiciebat omnino, multum illa in accessu præ se ferre, in recessu autem parum, aut nihil habitura supponens: [Et quidem hanc suam fuisse opinionem ostendit Rothmanno anno 1592. ita scribens. *Velim insuper, ut mihi exponas rationem eam facillimè contexendi Canonum Sinuum, quæ à Iustio Byrgio (& hic alius fuit ab Henrico Briggio) dicitur excogitata: neque enim satis adsequor, an in recessu habeat, id, quod primâ fronte pollicetur, &c.*] Superest ergo, ut suspicemur, Compendium illud fuisse Practicum, & in Globo consistere; hinc enim poterat sine labore decidere, quæ sine tædio non persolveret Calculus.

Sanè, si Stellæ, quæ in examen vocantur, paucis gradibus distent, etsi Globus non sit exquisitissimæ perfectionis, modò sit satis magnus, intra minutum omnia præstare poterit, quæ absolvit calculus; demonstravimus enim superiùs in *Trigonom. Astronom. Artic. 5. pag. 119. not. 1. 2. & 3.* mensam planam intra 4. vel 6. aut etiam 8. gradus, tam parùm à convexâ differre, ut sine magno erroris periculo possit sumi pro Sphæricâ. Et tamen erit aptior mensa sphærica, tamen exactam perfectionem non habeat, quam mensa plana. Ibi loc. cit. in arcu graduum 5. Arithmetica divisio per particulas 3. vel 4. hoc est, per 6. vel 8. se-

cunda à Veritate exactâ defuit: nunc uberioris doctrinæ gratiâ 8. grad. Tabulam adsumamus. Considera sequentes numeros.

Gradius examinand.	Divisio Arithmetica Sinus.	Calculus Geometr. Sinus.	Differ. in particulis.	Differ. in Secûdis.
8	13,917	13,917	00	0
7	12,176	12,187	11	22
6	10,436	10,453	17	34
5	8,697	8,716	19	36
4	6,958	6,976	18	38
3	5,218	5,234	16	32
2	3,479	3,490	11	22
1	1,739	1,745	6	12

Habes ob oculos quinque Columnas. Prima Arcum graduum 8. dividit in suas partes. Secunda Sinum gr. 8. 0'. supponit esse lineam rectam, & illum dividit in partes æquales. Tertia numeros veros sumit ex Tabulâ. Quarta numerat particulas, quas Columnæ Secundæ, & Tertiæ exhibet differentia. Quinta has ipsas differentias ad Secunda reducit. Porro, ut habet Tabula, quæ in *Logarithmicâ pag. 785.* ponitur, in gradu primo singulis minutis respôdent particulae 29 = 1. & in septimo 28 = 9. Ergo singulis particulis respôdent quasi bina secunda. Et hinc infero tria.

Primum, posse in plano 8. gradus dividi, non in partes æquales, quales sunt in Secundâ Columnâ; sed in inæquales, quales in Tertiâ respiciuntur. Et tunc errorculus illæ fere tollitur.

Secundum, posse quidem illi 8. gradus in partes æquales dividi, & postea inventas distantias per partem proportionalem corrigi, juxta secundorum numerum, qui in ultimâ Columnâ legitur.

Tertium, Mensam convexam, quæ Globi segmentum repræsentet, etsi non ita exactè climata sit, modò industrius Artifex fecerit, quod humanitùs potuit, esse Astronomo utillem: nam, si in planâ ille mensâ, quæ 8. grad. continetur, nunquam per minuti bessim, seu 40'. errare potest, ut ultima Columna ostendit: hunc errorculum ita imminuet mensæ rotunditas, ut vix 4. vel 6. secunda excedat. Ergo, si Tycho, cum per Compendium operabatur, ad Globi segmentum recurreret (quod non scio, sed suspicor) locaque Stellarum,

larum, quæ intra 8. vel 10. gradus inter notas, & per Calculum in suis locis positas dispergebantur, invênit; nulli se periculo exposuit; nec habet, cur contra ipsum obloquatur Posteritas. Interim relegere pag. 119. & 120. citatas.

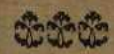
DE ARMILLIS.

Num. CLVII.

Eleberrimæ olim fuerunt Alexandrinæ, quibus usus Hipparchus, consignavit nonnulla æquinoctia, quantâ præcisione rudi illo tempore permittebatur. Aliquas majori apparatus ex ære puro fundi curavit Tycho, sed, quæ pondere suo obtorquebantur, & vix ipsi aliquando videntur in Observationibus diligentioribus servivisse. Illas, & alias in speciali Syntagma describo, & explico, non enim pertinent ad hunc Articulum, in quo Armillis non sum observaturus Sydera, sed Triangula Sphærica resoluturus.

Lamin. 36. Figur. 7.

Sumo ergo Circinum, & breviter Trigonometricas delineo. Formo duos semicirculos solidos (nempe, ACB, & ADB,) uno digito crassos, ut in limbo possint graduum, & minutorum, saltem per lineas transversales distinctionem recipere. Habeant, ut solent Circini, in A, & B securissimos axes, ut possint claudi, & aperiri. Angulum CAD, aut CBD, chorda CD determinabit: & si satis sint magnæ poterunt, loco Tabularum, servire. Puncta C, & D esse debent præcisè in medio, & æquè ab utroque polo distare, & ideò vocentur *Puncta media*. De magnitudine, solum, allicere poterò esse debere tantas, quantæ ad observandum sufficerent. Vbi enim Observator de minuto judicat, ibi Calculator poterit de semiminuto judicare. Volui, ut axem AB ex solidâ materiâ haberent, ut manerent ab omni luxatione securæ. Duobus his Semicirculis omnes Trigonometricas Quæstiones, sine ambagibus, & calculi tædio decido. Adsumamus unum, aut alterum Problema, ut Lector videat, nihil esse, quod illæ præstare non possint.



PROBLEMA XCVII.

Datis duobus arcibus, & angulo comprehenso, tertium arcum per Armillas metiri.

Num. CLVIII.

Scitè hîc Trigonometræ casus varios distinguunt: vel enim angulus datus est acutus, rectus, aut obtusus: vel iterum, aut arcus dati sunt æquales Quadranti, ut EH, & EL; aut minores, ut EG, & EK; aut certè majores, ut EI, & EM: aut denique unus est major, & alius minor, ut EF, & EN. Et tamen harum differentiarum cognitione apud Logistas usitatâ nostræ Armillæ non indigent, nam eodem profus modo in uno casu, & aliis satisfacere poterunt: non enim debes, ut illis utaris inquirere, An Triangulus Rectangulus sit, aut Obliquangulus? nec etiam, An Quadrantem Arcus exæquent, excedant-ve, seu non excedant?

Lamin. 36. Figur. 7.

Detur igitur Triangulus egk, cujus latus eg sit gr. 42 = 146'. latusq; ek gr. 30 = 000'. & angulus gek grad. 36 = 131'. Sic procedo. Sumo, Circino gradus anguli dati (videlicet, 36 = 131'.) in Armillâ ab E, centro, usque ad F. Tunc aperio Armillas, quantum requiritur, ut alter pes Circini sit in puncto medio H, alter in L, & tunc angulus HEL, erit æqualis dato gr. 36 = 146'. & erit Instrumentum paratum. Tunc alterius arcus longitudo erit EG, & alterius EK. Noto puncta G, & K: mox alterum Circini pedem pono in G, alterum in K, & habebò chordam GK. Manente in eadem apertura Circino alterum pedem pono in E, & alterum in O, & inveniam gr. 24 = 065'. & tantum est latus quæsitum. Ut hanc Praxim pretio debito æstimes, recognosce Authores, qui similem arcum in Trigonometriâ determinarunt, & quot ipsi Regulis, & Operationibus utantur, videbis. Præstat igitur hanc expeditissimam inire viam, quam mœandris, & labyrinthis irretiri.

Hoc Problema habet in Cælo, & Terrâ frequentissimos usus, unde scitè, & ingeniosè Cavalerius in *Trigon. Sphæ. Probl. 4. pag. 39.* sic inquit. *Hoc Problema præstantissimum est in Geographiâ, & in Astronomiâ; per illud enim datis duarum Civitatum longitudinibus, ac latitudinibus, facillè earum distantia in Circulo maximo per eas transeunte invenitur. Sicuti datis duarum Stellarum longitudinibus, ac latitudinibus, seu declinationibus, & adscensionibus,*

sonibus rectis, pariter earum distantia fit nota.
Lamin. 36. Figur. 8.

Vt juventur Cosmographi, distantiam, que inter Bononiam, & Babylonem interjacet, examinemus. Sit Polus Borealis in P, Australis in Q; pars Aequinoctialis sit ST, Bononia sit in V, Babylon verò in X. Est Bononiae longitudo grad. 36 = 50'. fere, & Babylonis grad. 73. fere. Ergo differentia longitudinum erit gr. 36 = 500'. & tantus est angulus SP T. Est præterea SV, latitudo Bononiae grad. 44. fere: & TX Babylonis grad. 35. fere, adeoque VP (complementum latitudinis Bononiae) erit grad. 46. & XP (complementum latitudinis Babyl.) grad. 55. Et superest linea VX (distantia inter utramque Civitatem) quam metiri debemus.

Vt lineam VX determinare possis, sume Circino à P in V, longitudinum differentiam à grad. 36 = 500'. & postea aperi Armillas, ita, ut alterum Circini pedem ponas in S, & alterum in T, quæ puncta media nominavimus: & erunt Armillæ bene dispositæ. Mox alterum pedem Circini pone in V, alterum in X, & habebis illarum Civitatum distantiam. Vt autem scias, quantum in gradibus importet illa chorda VX manente in eadem aperturâ Circino, pone alterum pedem in P, polo Armillarum, & alter incidet in Z grad. 29 = 230'. Quos gradus in milliaria (Germanica, Italica, &c.) facili negotio resolves; si tamen primò, quot uni gradui respondeant, examines; nam sunt de hoc diversæ Scriptorum sententiæ.

Similia Problemata nonnulli Geographi (Henricus Alsted. in Geogr. & Andreas Argolus in Pandoso, & alii) per Triangulum Rectilineum ineptissimè expediunt: nam tamen intra 6. vel 8. gradus insensibiliter Sphærici distent à Rectilineis, quando ad arcus longiores venitur, est exorbitantia notabilis: & ut hoc palpes manibus eisdem arcibus, ac, si essent lineæ rectæ abutamur. Porro in Rectangulo VÆXV dantur crura; nempe VÆ (differentia longitudinum) grad. 36 = 50. & V X (differentia latitudinum) grad. 9 = 0.

Æ 90	□ 8,100.A
Æ 365	□ 133,325.B
Summa	141,425.C
Æ 376	□ 141,376.D
Æ 377	□ 142,129.E
Different. inter D & C	49. Numerator.
Different. inter D & E	753. Denominator.

Effet ergo per hanc Regulam Bononiae, atque Babylonis distantia grad. 37 = 60. ⁷⁵³ at esse debebat grad. 29 = 23'. effet igitur neglectis secundariis fractionibus exorbitantia grad. 8 = 37'. [Minuta, quæ duas lineolas sequuntur, semper sunt decimæ, centesimæ, aut millesimæ partes.] Sed neque effet sufficiens correctio, si sumeretur graduum quantitas, qualem in parallelo gr. 39 = 500. habetur; quia semper erit differentia notabilis. Stat igitur hanc Alstedii, Argoli, & aliorum Regulam non posse servire, ut paulò plus minus veritatem noscamus: nam in longioribus arcibus maximos errores admittit.

Hoc etiam nostrum Problema habet in Astronomiâ usum eximios. Si enim scias duarum Stellarum declinationes (quas dant Meridianæ altitudines) & cognoscas earundem Ascensiones rectas (has per diversas vias conatus est mechanicè metiri Tycho, sed frustra: has per Automata secundum à secundo distinguentia Willhelmus, Hassiæ Langravivus, & cum ipso Christophorus Rothmannus inveniebat: has per Oscillationes wendelinus, Galilæus, Langrenus, & alii) poteris earundem Stellarum distantiam securissimè inferre.

Porro distantia inter V, & X (Bononiam, & Babylonem) Cavalerius in Trigonometricâ constituit gr. 29. min. 18. vel 19. sed mens Calculus tantisper majorem deducit.

PROBLEMA XCVIII.

Datis duobus arcibus, & angulo non comprehenso, tertium arcum per Armillas determinare.

Num. CLIX.

Doctrinæ facilioris gratiâ etiamnum exemplo illo utamur, quod præcedente Problemate dilucidavimus. Sit itaque in eadem Figurâ, V Bononia, X Babylon: SP T differentia longitudinum. Et sint nota præter angulum SP T, arcus PV complementum latitudinis Civitatis Bononiae, & VX distantia inter illam, & Babylonem: & quaeratur Babylonis latitudo TX, adeoque ejus complementum XP.

Vt hoc, & illam invenias, sic procede. Sume Circino differentiam longitudinum graduum 36 = 50. & posito altero Circini pede in

in S, & altero in T, habebit angulus SP T, magnitudinem debitam, & erit Organum bene dispositum. Postea eodem Circino subne complementum latitudinis datæ (puta Bononiae) à P in V. Et deinde datam Civitatum distantiam grad. 29 = 23'. Et tandem altero pede posito in V (Bononiâ) cadet alter in X (Babylonem) & XT erit hujus Civitatis latitudo grad. 35. & XP ejus complementum grad. 55. Semper minuta, si sequantur duas lineolas (=) sunt gradus centesima partes.

PROBLEMA XCIX.

Datis omnibus lateribus, angulos per Armillas invenire.

Num. CLX.

Hanc viam in Tycho, ut Stellarum Longitudines respectu Eclipticæ, & Ascensiones rectas respectu Aequinoctialis inveniat: quoniam Meridianas illarum observando altitudines, earundem distantias à Polo cognoscit: & postea Sextante distantiam ab unâ Stellâ ad aliam metiens, habet omnia tria latera, & angulum, cujus indiget notitiâ, inquirat.

Tu verò minori molimine sic procede. Arcus, qui claudunt, & comprehendunt angulum ignotum, quem cognoscere cupis à P in brachiis Armillarum (alterum in uno brachio, alterumque alio) determina. Deinde sume Circino latus angulo cognoscendo oppositum. Tandemque posito altero pede in V alterius arcus, & altero in X alterius, ita Armillæ aperientur, ut ad P inter S, & T, angulum quaesitum exhibeant.

Doctrinam hanc dilucidemus, idem exemplum reponendo. Habeo Bononiae latitudinem, cujus complementum est grad. 46 = 00. Habeo similiter Babylonis latitudinem, cujus complementum est grad. 55 = 00. & habeo tandem harum Civitatum distantiam grad. 29 = 23. & longitudinum differentiam inquirat. Vnde, si alterius longitudinem habeam, poterò etiam alterius longitudinem scire. Vt autem determinem, sic in Praxi procedo. Notum in alterâ Armillâ punctum V, in quo est Bononia: in alterâ punctum X, in quo est Babylon. Deinde sumo Circino earundem Civitatum distantiam, & altero pede posito in P aperi Armillas, quousque alter pes inci-

dat in X, & pronuncio, angulum VPX esse, qui quaeritur, & longitudinum differentiam metiri. Sed, unde sciam, quantus sit? Circino punctorum mediolorum (S, & T) sumo distantiam, & postea altero pede posito in P. Armillarum Polo, alter cadet in V, hoc est, in grad. 36 = 50. & dico tantam esse longitudinum differentiam, quam cognoscere desiderabam.

Hanc in viam Keplerus, ubi caret Observationibus, quibus Civitatum longitudes possit determinare: quoniam, si nactus sit Eclipsium tempora à fidis Astronomis horis diversis observata, metitur lineam ST, & angulum SP T acquirit: sin minus, sumit longitudinum complementa VP, & XP, & Civitatum distantiam VX ab Aurigis addiscit, qui longâ experientiâ docti, si pauci gradus percurrantur, parum errare solent; & habitis omnibus lateribus Trianguli, Meridianorum differentiam (hoc est, angulum SP T) metitur. Et, ut sciat Lector duas has vias in longitudinum determinatione invisisse, in Rudolphinis Tabulis part. 1. pag. 33. Civitatum longitudes, Latitudinesque exhibet sub hoc Titulo. Catalogus locorum Europa præcipuè; sed, & Africa, Asiaque nonnullorum, cum differentia temporariâ Meridianorum ab Vranopyrgico; & Poli Borei Altitudinibus: ex fide Observatorum, & Observationum Cælestium, ubi haberi potuerunt, aut ex intervallis itinerariis, chartisque Geographicis recentissimis. Vt autem videat Geographus, quam confidere possit Aurigis, dabo iterum Kepleri verba, qui in earundem Tabularum Præceptis pag. 37. b. sic inquit. Ex Eclipsi anni 1560. Lovanium inter, & Viennam Austria reperio 47'. tantumdem fere ex intervallis itinerariis, & altitudine Poli mediâ Augustâ adhibitiâ, cum numerentur Milliaria 86. & 61.

Inter Lovanii, & Viennæ latitudes non est magnum discrimen: nec multum turbat Computum Augusta, quæ cum Viennâ in eodem parallelo collocatur: Clavius, & ex eo Schottus Lovanio grad. 51.0'. Augusta autem, & Viennæ grad. 48.20'. latitudinis tribuit. Vnde sensibili non se exponet periculo Keplerus, si Augusta Viennam per parallelum grad. 48.20'. Lovanio Augustam per parallelum medium grad. 49.40'. cursum ineat. Ergo designemus 40. milliaria Italica uni longitudinis gradui in illo parallelo. Por-

Porro 147. milliaria Germanica (tot sunt 86. & 61.) dant milliaria Italica 588. quæ divisa per 40. dant grad. 14 = 65. hoc est, minuta temporis 58. Quam ob rem, distantia inter Lovanium, Viennamque per lineam rectam major esse non poterit: at, quia itinera per lineas tortuosas decurrunt, erit aliquantò minor, quantum inflexiones, quæ fieri solent, postulant; quæ, si per quartam partem protrahere distatias dicantur, coincident computus, nam quadrans numeri 47. est 11 = 75. qui additus numero 47. dat 58 = 75. non secus, ac per Eclipsim colligebatur. Et quidem multò majorem distantiam alii Scriptores interponunt, statuit enim

Philippus Lansbergius	501	011
David Origanus	52	0
Clavius, & Schottus	68	36

Et hæc ex occasione Armillarum sint dicta: Possimus quidem, illas variis modis formare, & multa de sic formatis addere, si de illis ex professo ageremus: sed insinuasse sufficit, quantum illis posset practicè fieri: ad Diabetem, de quo hic Articulus specialiter differit, redeamus.

DE DIABETE.

Num. CLXI.

Dossem uti Arithmetica lineâ, & etiam Normâ, & Lineali Arithmeticis, si vellem punctum sumere, quem Tabulæ Sinuum, & Tangentium præscribunt: cæterum, ne sit opus ad hujusmodi Tabulas recurrere, ideò gradus, & minuta in Diabete punctis debitis adscripta sunt. Ergo linea Sinuum, & Lineali, & Normâ Sinuum majoris facilitatis gratiâ utamur.

DE RECTANGULIS.

Num. CLXII.

Dicuntur à Barone Marchifonii in Trigonometriâ Britanicâ cap. 3. pag. 83. citato, quinque esse partes circulares, quarum si duæ datæ fuerint, quælibet ex tribus reliquis facillè invenitur. Angulum ipse rectum inter partes illas non numerat; quia, cum semper supponatur, in casibus singulis recenseri non debet. Et quidem multi Casus possibiles sunt, & ne

omnes percurrere cogaris, quando uno solo indiges, Indicem sequentem præmitto.

DANTUR	QUÆRITUR.	RESOLVITUR.
Hypotenusa & Angulus	alter Angulus Crus dato ang. opp. Crus dato ang. adjac.	Probl. 116 99.109 113
Hypotenusa, & Crus	Angulus Cruri adjac. Angulus Cruri oppos. alterum Crus	115 100.108 101.106
Anguli	Crus Hypotenusa	102 107
Crura	Angulus Hypotenusa	111 105
Crus, & angulus oppositus	alter Angulus alterum Crus Hypotenusa	103 112 107
Crus, & angulus adjacens	alter Angulus alterum Crus Hypotenusa	104 110 114

Siquæ Quæstiones ponuntur duobus locis, ipsæ etiam duobus modis solvuntur.

PROBLEMA C.

Datis Hypotenusa, & Angulo ipsi contermino, per Sinuum Normam Crus dato Angulo oppositum invenire.

Num. CLXIII.

Si detur hypotenusa *bd* grad. 51 = 076. & angulus *dbc* grad. 30 = 000. & quaeratur crus *dc*, sic debet institui Analogia.

Vt Sinus totus *BF*, ad *FG* Sinum Anguli dati in *B*, sic Hypotenusa *BD* ad *CD*, Sinum Arcus quaesiti.

Et, ut hanc ipsam Analogiam Diabete exprimat, procedemus hoc modo.

Aperi Diabetem, ut angulus *DBC*, angulum *dbc* exæquet: exæquabit, si chorda *FE* fuerit grad. 30 = 000. Postea in brachio *BF* nota gradum 51 = 076. in *D*. Huic puncto *D* applica Sinuum Normam *DCE*, & ipsi dabit lineam *CD* graduum 22 = 892.

Hac Arte poteris Tabulam Declinationum Eclipticæ, & Solis construere: nam, si *FE* sit chorda grad. 23 = 500. quanta hoc ævo est maxima Solis Declinatio, & semper fuit, ut multi doctissimi Viri supponunt. Tunc *BE* erit æquinoctialis, *BF* Ecliptica. Unde, si Norma *DCE* gradatim percurrat Eclipticam, illa Normam secabit, & in sectionis pun-

puncto dabit Norma Declinationes, quas inquiris.

Eadem Methodo, Latitudinum Lunæ, aut cujuscumque Planetæ Tabulam poteris contere: quoniam, tunc brachium *BE*, erit Ecliptica; *BF* via Lunæ, aut alius Planetæ. Et, si chorda *FE* exprimat maximam Latitudinem, tunc Norma ab *E* in *B* per singulos gradus via Planetariæ *FB* secabitur, & à *C* ad sectionem erit Latitudo, quam quaeris. Magnâ igitur brevitate, & facilitate per hunc Diabetem expedimus, quæ sine radio, labore, & errandi periculo per Calculum non præstaretur.

Eadem Problema, sine Normâ, per solum Diabetem resolvitur.

Num. CLXIV.

Si videatur molestum Normam *DCE*, Diabetæ *BE* adungere, eandem Quæstionem exesse jussâ Normâ per solum Diabetem resolvemus.

Ergo aperiatur Diabetem, ut inter grad. 90. & 90. (seu inter *F*, & *E*) sint gradus 30. Eruntque, si *FE* fiat æqualis ipsi *BK*. Postea in utroque Diabetæ brachio nota gradum 51 = 076. ibi in *H*, hinc in *L*: & inter hæc duo puncta lineam *HL* grad. 22 = 892. quam quaerebas, invenies. Vt enim se habet *BF* ad *FE*, ita *BH* ad *HL*.

Et hac Methodo, adhuc multò facilius, Solarium Declinationum, Lunarum Latitudinum, &c. Tabulas ad gradus, aut etiam ad minuta perficies.

PROBLEMA CI.

Datis Hypotenusa, & Crure, Cruri oppositum angulum determinare.

Datis Hypotenusa, & Crure, Crus alterum definire.

Num. CLXV.

Problemati præcedentis inversionem hoc Problema proponit. Illud hac Analogiâ subcollabatur.

Sicut se habet Sinus totus *BF* ad *FG*, Sinum Anguli cogniti: sic similiter se habere debet, Sinus Hypotenusa *BD* ad *DC*, Sinum Arcus quaesiti.

Hoc invertit terminos, & sic Analogiam proponit.

Sicut se habet Sinus Hypotenuse *BD* ad *DC*, Sinum Arcus dati: sic etiam Sinus totus *BF*, ad *FG*, qui est Sinus Anguli *B*, qui quaerebatur.

Ergo, si Norma promoveatur, quousque punctum *D* coincidat in punctum *H*, quod est ultimum Hypotenuse in brachio Diabetæ *BF*, invenietur Sinus *FG*, ac per consequens angulus *FBE*.

Sicut Hypotenusa *bd*, & Crus *dc* dederunt Arcum *fe*, sic etiam Hypotenusa *ad*, quæ complet Crus *cd*, & est gr. 67 = 108. & Crus *df*, quod est complementum Hypotenuse *bd*, & extenditur per grad. 38 = 924. dabunt arcum *ce*, qui subtendit angulum *a*. At Arcus *ec* est complementum Cruris *cb*, ergo, qui noscit Arcum *ec*, Crus *cb* ignorare non poterit.

Quæro igitur in Diabetæ brachio *BF* gradum 67 = 108. in Normâ grad. 38 = 924. & tunc *FE* erit chorda Arcus *ec* grad. 43 = 000. cujus complementum erit *cb*, alterum crus prioris Trianguli, quem examinabamus: adeoque crus *cb*, habebit grad. 47 = 000.

Doctrinam hanc aliquo illustremus exemplo. Porro pars æquinoctialis ad æquinoctio proximiori usque ad illud punctum quicum transit Sol per Meridianum, & declinatio Solis, semper formant Rectangulum, unde, si *be* sit æquinoctialis, & *bf* Ecliptica, & Sol sit in puncto *d*, transibit Meridianum cum æquinoctialis puncto *c*, & in Triangulo *bdc*, Hypotenusa *bd*, erit distantia Solis à *b* æquinoctio proximo: Crus *dc*, erit declinatio Solis: & Crus *cb* erit Ascensio recta. Ergo hæc Methodus dabit, ut semel cõfectâ Latitudinum Tabulâ, Tabulam Ascensionum rectarum debet formatio concinnare possimus. Et sic debet formati Analogia.

Sicut a *d* Antisimus declinationis data, quæ est *dc*, ad Sinum totum *afe*; sic arcus *df*, (qui est distantia Solis à Solstitio *f*, seu complementum longitudinis Solis ab æquinoctio proximiori, quæ est *db*) ad *ec* complementum Ascensionis rectæ, numerando à *b*, hoc est, ab æquinoctio proximiori.

Hi termini proportionales poterunt aliis modis disponi, ut ostendunt Combinationes subsequentes.

	A	B	C
Antisimus Declinationis	I.	IV.	III.
Sinus totus	II.	III.	I.
Antis. long. ab æquinoct.	III.	II.	IV.
Antis. Asc. rect. ab æquin.	IV.	I.	II.
	N n n		Ergo

Ergo (1) datis *cd* (*da*) & *bd* (*df*) dabitur *ec* (*cb*.)

Ergo (2) datis *ec* (*cb*) & *fd* (*db*) dabitur *da* (*dc*.)

Ergo (3) datis *ec* (*cb*) & *ad* (*dc*) dabitur *df* (*db*.)

Et sic similiter. Si *bc* sit Ecliptica; & *bf*, via Lunæ, aut alius Planetæ; tunc *dc* erit ejusdem latitudo: & *c* erit ejus locus in Eclipticâ, quem designat Reductio. Ergo ex hujus Problematis doctrinâ confici poterunt Tabulæ, quæ Lunam, aut quemcumque Planetam reducant ad Eclipticam.

PROBLEMA CII.

Datis Angulis Obliquis Crus utrumlibet inquirere.

Num. CLXVI.

Diabetæ Angulus nullum Angulum è datis exprimet, & tamen clarè, & perspicuè controversiam decidet. Resolvendus Triangulus sit *bdc*, in quo Angulus *cd* habet grad. 70 = 062. Angulus autem *dbc* habeat grad. 30 = 000. quorum complementum sunt 60 = 000. Et sic termini proportionales disponuntur.

Lamin. 36. Figur. 10.

Vi Sinus Anguli Cruri *questo* contermini ad Antisinum Anguli Cruri *questo* oppositi; ita Sinus totus ad Antisinum Cruris *questi*.

Et his positis, sic in Praxi procedo. In Diabetæ brachio *ac* primum terminū 70 = 062. invenio in *I*. Secundum 60 = 000. sumo Circino. Et postea aperio Diabetem, quousque inter 70 = 062. & 70 = 062. (hoc est, inter *I*, & *L*.) sint 60 = 000. & tunc inter 90 = 000. & 90 = 000. (hoc est, inter *v*, & *F*) erunt gradus 67 = 108. quorum complementum sunt 22 = 892. Et tanta est longitudo Cruris *questi*. Et sanè sic processit, quia Termini proportionales hoc modo disponuntur.

	A	B	C
Sin. Ang. Cruri <i>questo</i> contermini	I.	IV.	III.
Antif. Ang. Cruri <i>questo</i> oppositi	II.	III.	IV.
Sinus totus	III.	II.	I.
Antisimus Cruris <i>questi</i>	IV.	I.	II.

Primus modus dedit hoc Problema; secundus, tertiusque dare debent sequentia. Potuissem alias Proportionalium Combinationes ponere, sed mihi inutiles, quia vel Sinum

totum, Vniversis notum, vel alterâ viâ eadem Conclusionem inferrent: sic enim Proportionales Termini disponuntur. I. 4. 8. 5. 10. (II. 10. 5. 8. 4. III.) 4. 5. 8. 10. (IV. 10. 8. 5. 4.) V. 5. 10. 4. 8. (VI. 8. 4. 10. 5.) VII. 8. 10. 4. 5. (VIII. 5. 4. 10. 8.) &c.

PROBLEMA CIII. & CIV.

Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, alterum Angulum (nempe, adjacentem) invenire. Datis Crure, & Angulo eidem adjacentem, alterum Angulum (nempe, oppositum) determinare.

Num. CLXVII.

EX variâ Proportionalium Terminorum dispositione variorum Problematum nascitur Resolutio: quoniam ex hac Analogiâ, quæ Modum secundum concernit.

Vi se habet Antisimus Cruris dati ad Sinum totum; ita Antisimus Anguli Cruri dato oppositi ad Sinum Anguli Cruri dato contermini.

Si habuero Crus, & Angulum eidem oppositum, habeo eorundem Complementa; & potero in alterius Anguli cognitionem venire. Pono exemplum. Datur Crus *cd* grad. 22 = 892. ejusque Complementum *da* grad. 67 = 108. & datur Angulus *dbc*, seu *fe* grad. 30 = 000. cujus Complementum *abd*, vel *af* est grad. 60 = 000. & quæritur Angulus *cd*, vel *fd*.

Aperiam igitur Diabetem *CAB*, ut inter 90. & 90. (inter *v*, & *F*) sint grad. 67 = 108. & capiam Circino grad. 60 = 000. & descendam ab *v* versus *A*, quousque posito Circini pede in unum punctum, alter in alio Diabetæ brachio incidat in punctum homologum ejusdem denominationis; quod contingeret in *I*, nam posito altero pede in *I*, alter cadet in *L*, & erunt *vF*, & *IL* parallelæ: dicamque.

Vi se habet *vi* grad. 67 = 108. (qui est Antisimus Cruris dati grad. 22 = 892.) ad *vA* Sinum totum: ita *II* grad. 60 = 000. (qui est Antisimus Anguli dati, grad. 30. qui opponitur Cruri dato) ad *IA* 70 = 062. (qui est Sinus Anguli adjacentis, seu contermini) qui quæritur.

Et ad Analogiæ tertium Modum descendens, ut dato Crure, & Angulo eidem contermino, alterum Angulum inveniam, sic Casum

sum decidendum propono. [Datur Crus *cd* grad. 22 = 892. cujus Complementum *da* est grad. 67 = 108. & datur angulus *cd*, Cruri *cd* dato, adjacentem: qui est graduū 70 = 062. & quæritur Angulus *cbd*. Cruri dato oppositus.] Regar itaque hac Analogiâ.

Vi se habet Sinus totus 90 = 000. ad Antisimum Cruris dati, (qui est grad. 67 = 108.) sic Sinus Anguli Cruri dato contermini, (qui est grad. 70 = 062.) ad Antisimum Anguli Cruri *questi* oppositi.

Quam ob rem aperiam Diabetem, quousque inter grad. 90. & 90. (seu inter *v*, & *F*) inter sint grad. 67 = 108. & tunc inter 70 = 062. & 70 = 062. (hoc est, inter *I*, & *L*) habebō transversalem grad. 60 = 000. cujus Complementum est grad. 30 = 000. Dicamque Angulum *dbc*, Cruri *dc* oppositum esse grad. 30 = 000.

PROBLEMA CV. & CVI.

Datis Cruribus Hypotenusam invenire. Datis Crure, & Hypotenusa alterum Crus determinare.

Num. CLXVII.

IN Triangulo *cbd*, cognoscis lineam *cb* grad. 47 = 000. (cujus Antisimus *ce* est grad. 43 = 000.) & lineam *cd* grad. 22 = 892. (cujus Antisimus *da* est grad. 67 = 108.) & inquire, quanta sit tertia linea *db*, quæ Angulo recto opponitur, & dicitur Hypotenusa? Termini Rationales sunt.

	A	B
Sinus totus	90 = 000 I.	III.
Antisimus unius Cruris	43 = 000 II.	IV.
Antisimus Cruris alterius	67 = 108 III.	I.
Antisimus Hypotenuse	38 = 924 IV.	II.

Primus Analogiæ Modus in *A*, quærit Hypotenusam, jubetque, ut primus Terminus (grad. 90.) notetur in Diabetæ brachiis: secundus (grad. 43.) transversim inter grad. 90. & 90. tertius grad. 67 = 108. etiam in Diabetæ brachiis: & tunc linea transversa, quæ erit inter 67 = 108. & 67 = 108. continebit grad. 38 = 924. Et hujus Antisimus grad. 51 = 076. erit Hypotenusa, quæ quæritur.

Secundus Analogiæ Modus Cruris ignoti quantitatem interrogat: & ut illam inveniat primus Analogiæ Terminum, gr. 67 = 108. notat in Diabetæ brachiis: illa aperit quousque inter 67 = 108. & 67 = 108. ca-

piatur secundus Terminus grad. 38 = 924. Postea tertium Terminum grad. 90. signat in Diabetæ brachiis, & inter grad. 90. & 90. reperit lineam transversam per grad. 43 = 000. productam. Et hujus Antisimus gr. 47 = 000. est alterius Cruris longitudo quæsitâ.

PROBLEMA CVII. CVIII. & CIX.

Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, Hypotenusam reperire.

Datis Hypotenusa, & Crure, Angulum eidem Cruri oppositum designare.

Datis Hypotenusa, & Angulo, Crus eidem Angulo oppositum mensurare.

Num. CLXVIII.

Quatuor Termini, qui in Analogiam ingrediuntur, sunt Angulus *dbc* grad. 30 = 000. Sinus totus gr. 90 = 000. Latus *cd* grad. 22 = 892. & Hypotenusa *bd* grad. 51 = 076. Et tribus modis poterunt coordinari, videlicet.

	A	B	C
Angulus datus	30 = 000 I.	IV.	II.
Sinus totus	90 = 000 II.	III.	I.
Crus dato ang. oppos.	22 = 892 III.	II.	IV.
Hypotenusa	51 = 076 IV.	I.	III.

Pono primum Terminum in Diabetæ brachiis: hæc aperio, quousque inter notata puncta capiatur transversim secundus Terminus: noto denique tertium in Diabetæ brachiis, & eadem manente aperturâ, quartum inter tertii notas reperio.

PROBLEMA CX. & CXI.

Datis Crure, & Angulo ipsi contermino, alterum oppositum angulo Crus metiri.

Datis Cruribus angulum oppositum Cruri secundo designare.

Num. CLXIX.

Omnia hucusque expedivimus per Sinus; sed, quia etiam Tangentes juvant, etiam illis utamur. Sint Termini proportionales.

	A	B	C
Sinus totus gr.	90 = 000 I.	III.	II.
Tangens ang. dati	30 = 000 II.	IV.	I.
Sinus Cruris dati	47 = 000 III.	I.	IV.
Tangens Cruris	22 = 892 IV.	II.	III.

Sume inter pedes Circini longitudinem. Nnn 2 Tan-

Tangentis grad. 30. & Diabetem laxa, quousque inter gr.90.& 90. incidant pedes Circini. Postea nota in Diabeta brachii gr.47. Sume Circino lineam transversam inter grad. 47.& 47.& hæc erit Tangens Cruris quesiti.

Vt autem Analogiæ modum posteriorem exerceas, sume inter pedes Circini Tangentem Cruris dati grad.22 = 892. & laxa Diabetem, quousque transversa inter grad.47.& 47.(tot enim habet alterum Crus) hanc Tangentem exæquet:& tunc transversa, quæ erit inter grad.90.& 90. erit Tangens Anguli illi Cruri oppositi, quod loco secundo ponebatur. Ergo, cum quæris Angulum, primo loco pone Sinum Cruris contermini, & secundo Tangentem Cruris oppositi; & sic nulla suberit adlucatio.

PROBLEMA CXII.

Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, alterum Crus investigare.

Num. CLXX.

Nascitur ex tertiâ præcedentium Terminorum Combinatione. Primus Terminus in lineis AD, AD, quæ Tangentium sunt, constituitur: & ita est laxandus Diabeta, ut in ipsis lineis AD, & AD inter gr. 30. & 30. transversam, æqualem Sinui toti recipiant. Et tunc in eadem Tangentium linea inter grad. 22 = 892. & 22 = 892. transversa interjacebit, quæ Sinum grad. 47. adæquet. Ergo, si datus Angulus habet grad. 30. & crus ipsi oppositum grad. 22 = 892. tunc alterum Crus habebit grad.47.

PROBLEMA CXIII. CXIV. & CXV.

Datis Hypotenusâ, & Angulo, Crus eidem Angulo conterminum investigare.

Datis Crure, & Angulo adjacentie, Hypotenusam reperire.

Datis Hypotenusâ, & Crure Angulum comprehensum (Cruri adjacentem) manifestare.

Num. CLXXI.

Hæc Operatio fit per Tangentes, & adsumptimus Triangulum dilucidandum, in quo illæ maximè crescunt. Triangulus resolvendus bcd, in quo Hypotenusâ bd 51 = 076. & Angulus cdb 70 = 062. (cujus Complementum est 19 = 938.) cognoscuntur. Consideremus Terminos Rationales.

Sinus totus	gr. 90 = 000	I.	III.	III.
Tang. Hypotenusâ	51 = 076	II.	IV.	IV.
Antisinus ang. dati	19 = 938	III.	I.	I.
Tang. Cruris quesiti	22 = 892	IV.	II.	II.

In Diabeta brachiis notentur Sinus, & Tangentes, & mox transversales lineæ longitudinem dabunt.

PROBLEMA CXVI. & CXVII.

Datis Hypotenusâ, & Angulo alterum Angulum determinare.

Datis Angulis Hypotenusam definire.

Num. CLXXII.

Detur Hypotenusâ bd gr. 51 = 076: cuius Complementum est gr. 38 = 924. Et detur etiam Angulus cdb grad. 70 = 062. Et queratur angulus dbc, qui erit gr. 30 = 000. & habebit complementum gr. 60. ut statim videbimus. Termini Rationales sunt hi.

Sinus totus	gr. 90 = 000	I.	III.	III.
Tangens Anguli dati	70 = 062	II.	IV.	IV.
Complement. Hypotenusâ	38 = 924	III.	I.	I.
Antisig. alterius Ang.	60 = 000	IV.	II.	II.

Alterutram viam (primam, secundam-ve) ineam (vel, ut in A; vel, ut in B) datis Hypotenusâ, & altero angulo, ad alterius Anguli cognitionem pervenies.

In ipso Diabete notantur Sinus; & lineæ transversæ Tangentibus æquales sunt.

Si eo Terminos modo, quo in tertiâ Columnâ ponuntur, (nempe, in C) ordinare volueris, ex Angulis Hypotenusæ magnitudinem inferes: & tunc in lineis Diabeta AD, AD, in quibus Tangentes ponuntur, nota grad. 70 = 062. Postea Diabetem aperi, ut inter 70 = 062. & 70 = 062. capiatur præcisè Tangens grad. 60 = 000. Demum manente eadem apertura Diabeta, in lineis AC, AC, sume distantiam inter grad. 90. & 90. Et hæc erit Antisinus Hypotenusæ.

NOTA.

Num. CLXXIII.

Vt unico intuitu totam, aut ferè, Trigonometriam perspicere, & comprehendere

dere possis, dicta omnia colligo, & proportionales terminos ad Tabellam, & Synopsim reduco. Illos, & eorundem Combinationes mediteris.

Sinus totus	bd	I.	III.	II.	III.	III.	II.	K.	I.	III.	II.	III.	I.
Hypotenusâ	bc	III.	I.	3	0	0	0	0	4	2	IV.	I.	III.
Crus	cd	0	0	4	4	0	1	0	2	4	0	0	0
Crus	dbc	IV.	II.	1	0	4	0	2	3	1	III.	II.	IV.
Angulus	dbc	II.	IV.	0	1.	2	3	4	0	0	I.	IV.	II.
Angulus	bdc	0	0	0	2	I.	IV.	III.	0	0	0	0	0
Problema		99	100	101	102	102	103	104	105	106	107	108	109

In singulis Columnis ponitur ordo terminorum proportionalium: sed tamen adnotare debebis, numeros Romanos, quos vocant (videlicet, I. II. III. & IV.) significare arcum, qui in latere designatur: numeros verò Arabicos (nimirum, 1. 2. 3. 4.) significare complementum.

Numeri, qui in calce Columnarum ponuntur, Lectorem ad Problema remittunt, in quo illa proportionalium terminorum Combinatio usurpatur, & dilucidatur.

Possent addi aliæ utiles eorum terminorum Combinationes, sed, quia esset infinitum ire, non omnes explicare volumus, ut minus necessarias relinqueremus Lectoris recreationi, aut studio.

DE OBLIQUANGULIS.

Num. CLXXIV.

St facilis Triangulorum Obliquangulorum Resolutio, si in duos dividantur Rectangulos; quod sæpè, vel doctissimi faciunt; vel, quia materia non permittit aliud; vel, quia existimant esse multò securius, expeditiusque duas

Operationes notas, & sibi familiares exercere, quàm unicam, difficilem, & minùs notam. In Trigonometriâ Britannicâ libr. 2. part. 2. Probl. 2. pag. 94. hæc leguntur. Ad hujus, & subsequenium fere omnium solutionem, pro quibus due requiruntur Operationes, Triangulum Obliquangulum datum in duo Rectangula est reducendum, ope scilicet Perpendicularis ab extremitate lateris noti ductæ, & quoties fieri possit, in latus quesitum; aut Angulo quesito opposita. Ergo totus de Obliquangulorum resolutione Tractatus potest ad hoc Caput reduci; nec est necessarium exemplis Lectorem gravare.

Interim, quia adhuc Diabeta multa præ-

stat, quæ magno labore, & tædio solent à Logistis resolvi, hæc pauca Problemata adjungo.

PROBLEMA CXVIII. & CXIX.

Datis duobus Angulis, & Latere alteri Angulo opposito, Latus alteri Lateri oppositum investigare.

Datis duobus Lateribus, & Angulo alteri Lateri opposito, Angulum alteri Lateri oppositum mensurare.

Num. CLXXV.

Detur ex gr. Triangulus abca, in quo, si arcus ab protraheretur in d, & à c demitteretur perpendicularum cd, haberemus duo Rectangula bdc, & adca, quibus cognitis etiam Obliquangulus abca cognosceretur. Sed, quia non est necessarium multiplicare nunc Operationes, quin ad duo Rectangula veniamus, Problemata proposita expediemus. Terminos Rationales præmittamus.

Ang. a lateri bc opp.	76 = 001	I.	IV.	III.	III.
Latus bc ang. a opp.	42 = 147	II.	III.	IV.	I.
Ang. c lateri ab opp.	36 = 131	III.	II.	I.	IV.
Latus ab ang. c opp.	24 = 065	IV.	I.	II.	II.

Primum noto in Diabeta lineis AC, AC. Secundus, qui transversalis est, quantum debeat Diabeta laxari, demonstrabit. Tertius etiam in Diabeta notabitur: & linea transversâ, quæ inter has notas defluat, erit Quartus.

PROBLEMA CXX.

Datis Lateribus, & Angulo comprehenso, tertium Latus mensurare.

Num. CLXXVI.

Multa de hoc Problemate scripsimus à pag. 1062. & num. 62. [ubi quinque Casus posuimus, qui etiam subdividuntur ob Angu-

Angulorum Quantitatem diversam: J multa etiam alii. Est namque difficillimum, & non nisi per tenebras habet aditum. Interim Diabete ab omnibus nos liberat difficultatibus. Resumamus exemplum, quod Problemate XCVI. posuimus, ubi per Armillas hanc eandem Controversiam diremimus.

Lamin. 36. Figur. 11.

Sit *af* *ba* Terra, *efd* Æquinoctialis. Meridianus, qui per Bononiam transit, sit *af*: qui autem per Babylonem, sit *apt*. Bononia sit in *n*, distans ab Æquinoctiali gr. 44. & à Polo grad. 46. sit Babylon in *p*: distans ab æquinoctiali grad. 35. & à Polo grad. 55. Angulus *nap*, seu Meridianorum distantia sit grad. 36 = 500. Sanè, si Terra per æquinoctialem secaretur, esset *efd* superficies quædam, inquam superiores omnes lineas cadere supponamus. Tunc Angulus *nap* daret Angulum *bbg*: & *n* caderet in *b*: & *p* in *g*. Ergo, siquidem Bononia habet Sinum Latitudinis *nb*, habebit Antisinum *bb*. Et Babylon, siquidem habet *pg* Latitudinis Sinum, habebit Antisinum *gb*.

Si hanc Figuram descriptam in globo haberemus in Triangulo *anpa*, datis Lateribus *na*, & *pa*, & Angulo comprehenso *nap*, facili negotio inveniremus tertium Latus, quoniam Cūcini pedes, si alter poneretur in *n*, alterq; in *p*, susceperent aperturam, quæ in æquinoctiali grad. 29 = 230. caperet. Per Armillas eandem Quæstionem expeditissimè resolvimus: nunc eandem per Diabetem solvamus.

Aperio igitur Diabetem, ut angulus *H B G* fiat æqualis ipsi *bbg*: seu *nap* grad. 36 = 500. Tunc *B H*, sicut *bb* erit grad. 46. & *B G*, sicut *bg* grad. 55. In punctis *H G* colloco Lineale *I K*, ut possim Perpendiculara erigere. Accipio Normas duas, & alterâ erigo perpendicularum à *G* in *p* grad. 35. & alterâ ab *H* in *N* grad. 44. & sic erit æqualis lineæ *G P* ipsi *gp*: & lineæ *H N* ipsi *hn*. Dicamque Bononiam esse in *N*, & Babylonem in *P*. Capio Circinum, & sumo lineam *N P*, & postea ad Chordarum Lineale transiens, & altero pede posito in initio (hoc est, in grad. 0.0'.0') alter in grad. 29 = 230. incidet.

Num. CLXXVII.

Majoris moliminis, & altioris indaginis est duorum punctorum invenire di-

stantiam, si alterum Australem, & alterum Borealem Latitudinem habeat: verum Diabete omnia expedit summâ facilitate, & brevitate. Nunc igitur Casum illum quintum, quem pag. 1064. magno numerorum apparatu decidimus, mechanicè per instrumentum resolvamus.

Sit Triangulus resolvendus *abca*, cujus sit

Arcus major	grad.	92	3'	30''
Arcus minor		71	46	0
Angulus comprehensus		41	50	0
Complem. Arcus majoris		87	56	30
Complem. Arcus minoris		18	14	0

Præsentem delineationem conspiciamus. Sit *db* centrum Terræ: *ndscn* Æquinoctialis: Collocetur una Arx in *m*, cujus latitudo Septentrionalis erit *bg*. Sinus latitudinis *bo* grad. 18. 14'. 0''. & Antisinus *od* grad. 71. 46'. 0''. Surgat & Mons quidam in *v*; cujus latitudo Meridionalis sit *sv*: Sinus latitudinis *pv* grad. 2. 3'. 30''. & Antisinus *pv* grad. 87. 56'. 30''. Ergo distantia Arcis, & Montis est *mv*. Sed, quot ea gradus continet?

Per Globum, & Armillas expeditissimæ Resolutionis Quæstio est: & etiam per Diabetem facillimæ.

Lamin. 36. Figur. 12. & 13.

Aperio itaq; Diabetem, ut Angulus *ODN* fiat æqualis *odp*, vel *bas* grad. 41. 50'. Mox in brachio *DN* noto punctum gr. 87. 56'. 30''. & in alio brachio *DM*, noto punctum *o* gr. 71. 46'. 0''. ut *PD* evadat ipsi *pd*, & *OD* ipsi *od*. Ut hæc duo puncta lineâ rectâ conjungam, utar Lineali altrinfeco, ut Operationem impedire non valeat. Et accipiens duas Normas, alteram figam in puncto *P*, & alteram in *O*. Et in perpendicularo *B*, noto punctum grad. 18. 14'. 0''. ut *OC* fiat æqualis ipsi *og*: Et in perpendicularo *PH* noto grad. 2. 3'. 30''. ut *PC* reddatur æqualis ipsi *pc*. [Quod est dicere; in Diabete puncta *O*, & *P* complementa latitudinum: & in Normis puncta *B C*, hoc est, ipsasmet latitudines adnoto.] Arx est in *B*, Mons in *C*, & chorda distantia est *BC*, quæ in Chordarum Lineale translata arcum graduum 45. 53'. 39''. subtendet.

ARTI-

ARTICVLVS XV.

De Diabete Planetario, qui Quæstiones de loco, & motu Planetarum in suis Circulis dirimit.

Num. CLXXVIII.



T huic Syntagmati finem jam tandem aliquando imponamus, unicum adhuc Diabetem delineemus, quo Sphæras Planetarias ingressi, eorundem loca vera, & visa definire possimus. Et, ut procedat clariùs, & liquidiùs Oratio, priùs de Diabete fabricâ, & de usu postea, quâ liceat brevitate tractemus.

PROBLEMA CXXI.

Planetarium Diabetem delineare.

Num. CLXXIX.

Forma est similis aliis, & indiget solum binis lineis. Primæ *AB, AD* in 100. partes Arithmetice dividantur, & subdividantur in 100. Secundæ *AC, AE* in 100. similiter distribuantur, & subdividantur in 60. Et habeamus nomina, quibus uti possimus, ut omnis æquivocatio, & adlucinario vitetur, Centenariæ priores, posterioresque Sexagenariæ nominentur.

Priores duplicem usum habent; nam Priores Arithmetici Diabete usum præstare possunt, adscendunt enim per partes æquales ad 10000. hoc est, 10000. Secundo, possunt representare gradus 100. quorum singuli in centena minuta dividantur, & tunc adscendent ad 100 = 00. & duæ notæ ultimæ, quæ lineolas sequuntur, erunt partes centesimæ unius gradus. Hic dividendi gradum Modus, post Henricum Briggium, & Henricum Gellibrandum, & Britannicæ Trigonometriæ editionem, multis perplacet, & à nobis usurpatur interdum, quia antiquo est facilior, & melior.

Posteriores dant in divisione gradus, & in sexagenariâ subdivisione minuta: aut etiam

in divisione minuta, & in subdivisione secunda. Et hic dividendi gradum Modus est hodie, & fuit apud Astronomos communis.

PROBLEMA CXXII.

- Gradus Gradibus addere.
- Gradus à Gradibus subducere.
- Gradus per Gradus multiplicare.
- Gradus per Gradus dividere.

Num. CLXXX.

Possem, aut fortasse aliquorum opinione deberem, hæc Problemata impræsentiarum ex speciali fundamento edisserere: sed, quia superius à Probl. I. ad VI. dicta, si bene intelligantur, sufficiunt, non est, cur Lectorem inutilibus repetitionibus fatigemus. Vel enim gradibus adhærent minuta, vel non. Si non: ut unitates sumi possunt: & Operatio simplici poterit modo, ut in Arithmetico Diabete expediri. Si adhæreant: tunc, vel gradus in 100. scrupulos, vel in 60. dispescitur. Si primum; etiam Operatio simpliciter fuit, per Centenariam lineam, nam per gradus, aut per unitatum centurias procedere, perinde sit. Si graduum divisio in 60. sit, Sexagenariâ lineâ utaris, servando debitam analogiam. Ergo non est, cur impræsentiarum has Arithmeticæ Astronomicæ Regulas per specialia Præcepta, ad Planetarium Diabetem reducamus.

NOTA.

De Eclipsibus Solis, & Luna.

Num. CLXXXI.

Henricus Gellibrandus (hic enim secundum librum Trigonometriæ Britannicæ composuit: nam primus Henrici Briggii ingenio, & labori debetur) pag. 110. Opus claudit his verbis. *Integram Eclipsium doctrinam, ait, quam in paratu habeo, coronidis loco*

con-

conectere statuissem, quâ usum Triangulorum, tam Planorum, quam Sphæricorum copiose exhibeo, si modo per Typographi festinationem, ac temporis angustias ultimam manum ponere licuisset. De his autem (si Deus volet) in sequentibus. Sanè difficillima esset supputatio Eclipsium, si per Triangulorum Planorum, & Sphæricorum resolutionem pertractari deberet: nam idè Ingeniosi Viri condiderunt Tabulas, ut facilitati consulerent, Astronomoque, à Calculi radosâ fatigatione liberarent: & Ego, ut in toto hoc Syntagmate præsto, inferius sub *Interim Astronomici* finem dabo Mathematicum, quæ Lineali, & Circino omnia securissimè expediat, quæ in eâ materiâ possunt desiderari: cum enim omnia intra duos gradus contingant, & linea uno pede longa in 300. modulos commodè dividatur, potest fieri Delinatio mechanica, in quâ de tertiâ, aut quartâ minuti parte judicetur, si debita diligentia adhibeatur. Interim, ut nonnulla in descriptione Eclipsium Solarium valde necessaria per Diabetem expediam, lineas subsequentes adjungo.

PROBLEMA CXXIII.
Lunæ Parallaxes metiri.

Num. CLXXXII.

Portet ex Theoricâ Lunæ ejus distantiam à Tellure, & distantiam à vertice, seu zenith præscire: quæ etiam per Diabetem Probl. 128. indagatur. Et his duabus rebus præcognitis, aperi Diabetem, ita, ut angulo CAE distantiam Lunæ à vertice exprimat, & tunc AF, modulorum 10. esto semidiameter Terræ. Postea ab A in E, tot numerâ modulorum decades, quot semidiametri intersint à centro Telluris ad Lunam, addita etiam semidiametri parte, si videatur requiri. Ergo tunc nos erimus in B, & Luna in E; & distantia Lunæ à centro Terræ erit EA, distantia Lunæ à nobis erit EB, & parallaxis Lunæ erit BEA. Sed, quantus hic angulus est? Ostendam.

Sume alterum Diabetem: & nota in illo lineam æqualem ipsi AE, & lineam æqualem ipsi EB, & tunc communi Circino sume lineam AF, & posito altero pede in a, restringe Diabetæ brachia, quousque alter Circini pes cadat in f. Et tunc angulus æferit equalis angulo AEF. Sume Circino chordam inter

(B, & D) 500. & 500. & ad anguli æfer (Lunaris parallaxeos) cognitionem pervenies.

PROBLEMA CXXIV.

Laterâ longitudinis, & latitudinis in Solis Eclipsibus determinare.

Num. CLXXXIII. Lam. 36. Fig. 13.

SOL non habet parallaxim sensibilem, & idè non veniunt recensenda, aut curanda, quæ fuerunt Veteres de Solari parallaxi opinati: nam tota parallaxis est Lunæ. Hæc Lunæ parallaxis per lineam MN, (Azimuthi) normaliter ad horizontem cadit, & mutat Lunæ longitudinem, & latitudinem: nam, si sit Ecliptica QM, & Luna sit in M, in ipsâ Eclipticâ, propter parallaxim MP, videbitur in P, habebitq; latitudinem visam QP, & differet longitudo visa à verâ per lineam QM. Has itaque duas lineas PQ, & QM, per Diabetem Arithmeticum nunc intendimus determinare.

Si alteruter acutus angulus cognoscere, res esset pèrvia, jam enim tradidimus superius methodum resolvendi Rectangulum: sed angulus PMQ, vel MPQ cognoscitur magno labore, & idè aliam inire viam necessariò debemus.

Habet Philippus in Tabulis motuum Coelestium pag. 51. hunc Titulum. *Canones Trianguli Rectanguli Parallaxeos in circulo altitudinis, quo latus Parallaxeos in circulo altitudinis, subtendens rectum angulum, adsumitur partium 60. Et in Præceptis pag. 31. Canonem exponit his verbis. Inveniuntur autem hæc tria admirando compendio ex Canonibus parallaxium Trianguli Orthogoni, quos summâ industriâ, & labore improbo supputavit doctissimus Vir Erasmus Reinholdus ad 14. diversas Regionum latitudines. Hos nos ab ipso mutuatos, propter insignem eorum usum Tabulis nostris Astronomicis inseruimus, &c.*

Porro, si Lunæ parallaxis sit 60. quanta fuit Francofurti ad Oderam horâ 3. 50. post Merid. anno 1605. in Novilunio Ecliptico, quod accidit die 12. Octobr. Canones illi sufficerent, nec æquatione aliquâ indigeremus: at, quia aliquando est major, & crebrò minor opus est, ut ad Analogiam recurramus. Et ut id dilucidè præstemus, utamur exemplo, quod pag. 32. idem Philipp. Lansbergius proponit. Accidit Dordraci sub latitudine grad. 51. anno

anno Domini 1630. Maji 31. hor. 6. 24. Ecliptica Luminarium Synodus: & ex Erasmi Tabulis hos numeros, quæ Solem concernunt, subduco.

	Hor. VI.	Hor. VII.	H. VIII.
Dist. ☉ à vert.	72 28	82 8	88 44
Latus long. PM	41 54	39 26	35 43
Lat. latitud. PQ	42 33	44 49	47 47

Capio ergo Diabetem, & in ejus utroque latere in utraq; lineâ Sexagenariâ noto primò pro horâ sextâ latus longitudinis grad. 41. 54. & latus latitudinis grad. 42. 33. Postea aperio Diabetem, ut inter 60. & 60. transversalis sit 54. 17. quanta est parallaxis ☉: & inter 41. 54. & 41. 54. latus lóg. ☉ 37. 54. & inter 42. 33. & 42. 33. latus lat. ☉ 38. 29. Linea hæc, ut dixi, continet 100. integra, quorum singula in 60. partes dispescuntur. Si integra sint gradus, partes erunt minuta: & si integra sint minuta, partes erunt secunda: quod non debet oblivioni mandari.]

Eodem modo ad horam septimam procedo, eodem ad octavam, & numeros sequentes elicio.

	Hor. VI.	H. VII.	Hor. VIII.
Parall. ☉ MN	54 17	56 6	56 37
Latus long. MO	37 54	36 52	33 42
Latus latit. NO	38 29	41 54	45 5

Et ex his numeris tota Solarium Eclipsium delineatio, & dimensio dependet.

PROBLEMA CXXV.

Lunarem Eclipsim in plano delineare.

Num. CLXXXIV.

Agit de hac re Lansbergius Præcept. XXXVII. Terram esse perfectè rotundam supponens. Sed quid, si ovalis, aut elliptica sit? Erit minor Lunarium Eclipsium duratio, & lineæ omnes aliter deducendæ. Sunt rationes, ob quas suspicari debeamus Terram non esse Sphæricam: illas propono Tom. 1. nempe, in *Geodesiâ* art. 8. pag. 370. Typumq; Ovalis Terræ exhibeo *Lamina XI. Figurâ IX.* quam pag. 372. a. dilucido.

dam supponens. Sed quid, si ovalis, aut elliptica sit? Erit minor Lunarium Eclipsium duratio, & lineæ omnes aliter deducendæ. Sunt rationes, ob quas suspicari debeamus Terram non esse Sphæricam: illas propono Tom. 1. nempe, in *Geodesiâ* art. 8. pag. 370. Typumq; Ovalis Terræ exhibeo *Lamina XI. Figurâ IX.* quam pag. 372. a. dilucido.

PROBLEMA CXXVI.

Solarem Eclipsim in plano pingere.

Num. CLXXXV.

Lansbergius loco citato, in plano Solarem Eclipsim describit: sed cum Veteribus valde pingui, & rudi penicillo. Ut puto, per Probl. CXXIII. Lunæ parallaxis: & per Probl. CXXIV. longitudinis, & latitudinis latera, debent adsumi; & postea ad delineationem veniri: eâ methodo, quam trado inferius in *Interim Astronomico*, sub finem.

PROBLEMA CXXVII.

Dato Planete diurno motu, unius, aut plurium horarum, minorumque motum simul determinare.

Num. CLXXXVI.

VT hoc Problema expediat, multas numerorum paginas, & tabulas impendit Argolus, multas alii: illud autem ingeniosè, & feliciter resolvit Ricciolius hoc Præcepto.

Scribe motum diurnum: eundem rescribe; adde semissem. Et summa (si gradus in minuta, & hæc in secunda mutantur) dabit motum horarium.

Pono exemplum. Anno M. DC. XX. Francofurti ad Oderam, ut ex calculo Tycho-nico habet Origanus, erat in ipsomet meridie.

	Gr.	'	"	Gr.	'	"	A
1 Januarii	10	37	54	3	34	7	B
2 Januarii	11	39	13	15	31		C
Motus diurnus	1	1	19	11	57		D
Iterum	1	1	19	11	57		E
Media pars		30	39	5	58		F
Motus horarius	Summ.	2'	33''	17	29'	52''	G
Motus 1. minut.		2''	33'''	17	29''	52'''	

Ooo

Kalen-

Kalendis Ianuarii erant Luminaria, ut in A: postridie, ut in B: Differentia, ut in C, diurnum eorum motum determinat. Hic idem numerus subscribitur in D: ejusque semissis in E. Et CDE simul, dant F: & mutatis apicibus, hæc summa dabit motum horarium: & iterum mutatis apicibus, ut in G, dabit motum unius minuti.

Per hoc Præceptum habeo, quantum Planeta percurrat unâ horâ: non quantum horis tot: non quantum tot horis, & tot minutis progrediatur: ut enim hoc addiscam, novas debebo supputationes instituire. Et tamen hæc omnia Diabetes simul exhibet, hanc Astronomo legem præscribens.

Sume Circino motum diurnum cuiuscumque Planeta: Postea laxa Diabetem, quousque Circini pedes in Sexagenariâ lineâ super 24. & 24. cadant. Tunc inter 1. & 1. erit motus horarius: inter 2. & 2. motus duarum horarum. [Vnde, si scire velis, quantum exempli gratiâ horis 8. 27. peregerit, hunc motum determinabit transversalis inter 8 = 27. & 8 = 27.] Et tandem, si placeat ad secunda venire, transversalis, quæ est inter 60. & 60. si integra transeat in minuta, & partes fiant secunda dabit unius horæ motum: quæ inter 30. & 30. motum semihoræ: & quæ inter 15. & 15. motum unius quadrantis. [Vnde, ut scias, quantum 27. minutis horæ Planeta decurrat, sume lineam, quæ inter 27. & 27. protrahitur.]

Ecce, quàm facili negotio à supputationibus, & Tabularum molestiis liberaris.

PROBLEMA CXXVIII.

Prosthaphæresim Planeta cuiuscumque invenire.

Num. CLXXXVII.

Possem per Problematis CXXIII. doctrinam hanc Operationem expedire; sed, ut varietas meum Lectorem delectet, & omnia resolvantur facilius, utar doctrinâ, quam superius tradidi Probl. XC. cum Rectilineum Orthogonium examinabam. Et, quia Theoricarum formæ variæ sunt, præcipuas per Diabetem dilucidabo.

Lamin. 36. Figur. 12.

Primò, si per solum Eccentricum deferaur Planeta, ut Sol in communi sententiâ, procedere poteris hoc modo. Centro a, & radio ac, duc circulum cefg. Sit Terra in b,

adeoque apogejum in e, & perigejurn in f. Notetur distantia Planeta ab apogeo (sit ed grad. 30. cujus Sinus rectus db est 5000. & Antisinus ba 8660. Eccentricitas autem ab 322. quanta anno 1600. ponebatur. Erit ego linea bh 8982.

Lamin. 36. Figur. 15.

Tunc adsumo Diabetem, & numero à in h 8982. Applico Diabetæ Normam, & numero ab h in d 500. Laxo Diabetem, quousque linea be transeat per punctum d. Ergo bd erit Planeta à Tellure distantia: & chorda s. & s. seu fg dabit locum Solis verum, videlicet angulum d b h, qui est minor angulo b d a, & utriusque anguli differentia, quam metitur angulus b d a, erit Solis Prosthaphæresis, quæ quærebatur.

Secundò, si loco Eccentrici ponatur Concentrepicyclus, qualis est Solis Theorica, apud Longomontanum, tu utaris Eccentrico, & calculum facilius expedies.

Tertiò, si Planeta Eccentrepicyclo, aut etiam Eccentrico, & duobus Epicyclis convolvatur, eodem modo procedes. Præsentem Figuram considera.

Lamin. 36. Figur. 19.

Centro a, & Radio a d, duc Circulum d e f g, quem primi Epicycli centrum c, sua revolutione describit. Centro c, & Radio c h, ducatur Epicyclus i k h, quem motu suo s, centrum Hypericycli (secundi Epicycli) delineat. Radius Orbis sit 10,000. Et, ut in exemplo facilitati, & claritati consulatur, Radius Epicycli sit 5,000. & Hypericycli 2,500.

Quo debeamus modo Radios Circulorum, seu Epicyclorum investigare, Probl. LXXXII. jam vidimus.

Punctum c (centrum primi Epicycli) per arcum d e f g c 320. gradibus distat ab apogeo: Ergo arcus c d est grad. 40. Vnde Sinus rectus c p 6,428. & Antisinus c q 7,660.

Punctum s (centrum secundarii Epicycli) per arcum h r i k s gr. 340. distat ab apotheli h. Ergo arcus s h est grad. 20. Vnde Sinus rectus s x erit 1,710. & Antisinus x c 4,698.

Punctum z (ipsum Planeta corpus) est in z, distatque ab apotheli t gradibus 136. Ergo arcus g z est grad. 44. Vnde Sinus z d est 1,733. & Antisinus z b 1,798.

Eccentricitas a b jubeatur esse partium earundem 336.

Nunc

Nunc instituemus Computum, & lineas mensuratas in unam summam colligamus.

BA	+	336	A
AP, vel CQ	+	7,660	B
PN, vel SL	+	4,698	C
NO, vel bZ	-	1,798	D
Summa	+	10,896	E

Simul (hoc est, jungendo a b c, & auferendo d) est, ut in e. Et tanta est linea b o. Sed transeamus ad alteram.

OY, seu XS	+	6,428	F
Za	+	1,710	G
	-	1,733	H
Summa	+	6,405	I

Et tanta est linea o z. Habemus igitur duo Trianguli crura, & per Diabetem cætera expedire poterimus.

PROBLEMA CXXIX.

Solis Declinationem invenire. Rectam Adscensionem determinare. Planetarum Latitudines metiri. Ad Ellipticam eorum loca reducere.

Num. CXXXVIII.

Hæc omnia jam dilucidaverunt Problemata XCIX. & sequentia, quæ per Diabetem Orthogonii angulos, & lineas examinat; nec est, cur iterum impræsentiarum repopantur. Alias plurimas circa Planetarum Theoricas, Quæstiones, & operationes possemus addere, sed aliqua debent Studiosi Lectoris ingenio, & industriæ relinquere.

PROBLEMA CXXX.

Artificialium Dierum inæqualitatem per Diabetem metiri.

Num. CLXXXIX.

TAM alibi de vocibus disserui, nunc de re disputabo: notabo tamen obiter aptiores esse voces Græcas, quàm Latinas, ut hæc materia edisseratur. Porrò ΗΜΕΡΑ, Græcis est dies, & ΝΥΞ, nox: & tempus, quod ex nocte, & die coalescit dicitur ΗΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ, possetque à Latinis vocari noctiduum, aut dienotium.

Hinc Authores diem in Naturalem, &

Artificialem dividunt: illumque esse integram Solis conversionem statuunt: quæ tametsi apud Polos interdum sine die, interdum sine nocte contingit, à Circulo Arctico ad Antarcticum noctem, & diem includit, & Hemeronyction appellatur. Est autem dies artificialis illud tempus, quo Sol supra horizontem lucet; & non dicitur artificialis, quòd arte humanâ fiat, sed, quòd serviat hominibus, ut artes diversas exercent: nox enim, ut quiescant à labore conceditur. Et, quia doctrinæ ordo postulat, ut notiora præcedant, de Artificialium Dierum inæqualitate agam, prius, & postea de Naturalium inæqualitate disputabo: nam illa est nota omnibus, & percipitur sensu: hæc autem tantummodò intellectu concipitur: & tam variè effingitur, ut post wendelinum nonnulli illam velint negare.

Hora est vigesima-quarta Hemeronyctii pars: & quia omnia Hemeronyctia sunt æqualia quoad sensum, etiam eorundem, horæ sunt quoad sensum æquales.

Qui habitant in Æquinoctiali, habent dies æquales noctibus: & hoc ideò nomen impositum fuit illi circulo: quem ΙΧΜΕΡΙΝΟΝ, Æquidiale ob eandem rationem, vocarunt. Interim, si habeatur refractionum ratio, in ipso Æquinoctiali circulo dies horas 12. 4. excedit: & nox horas 11. 56. non attingit.

Qui autem inter Æquinoctialem, & Circulum Arcticum, aut Antarcticum habitant, illâ saltè die, quâ Sol Æquinoctialem subit, à refractione præscindendo, æquales diem, & noctem habent.

Minima dies incidit in Solstitium hybernum, maxima in æstivum: & earum magnitudo secundum majorem, aut minorem Polielevationem mutatur.

Huc non sine ingenio adpropriant Concionatores illa S. Ioannis Baptistæ verba. Oportet illum crescere, me autem minui. Quorum primarius sensus est, Oportet Christi famam gloriosam crescere, ejusq; nomen per Apostolos in omnem terram importari: meam autem estimationem, & auctoritatem imminui. At verò considerat Astronomus Dominicam Nativitatem in diem 25. Decembris: & S. Ioannis Nativitatem in 24. Junii incidere; illam apud Solstitium hyemale, quod hoc anno 21. Decembr. hanc apud æstivale, quod anno 21. Jun. O o o 2 21. Jun.

21. Jun. contingit. Vnde Christum debere crescere, & Ioannem minui, Mundus intonat; hanc enim Coeli enarrant gloriam Dei: & hoc dies diei eructat verbum: & hanc nox nocti indicat scientiam: quoniam à Natali Domini ad S. Ioannis Baptistæ solennitatem crescunt dies, & imminuuntur noctes: & hinc illuc crescunt noctes, & imminuuntur dies.

Qui in Polo Mundi habitant, per menses continuos sex artificialem diem, & per alios sex menses continuos noctem habent. Et diurnum istud tempus augent, & nocturnum imminuunt refractiones, quæ ibi esse valde magnas, & ad non paucos gradus ascendere ratio evincit, nam de experientia nihil scimus, cum nostrates nondum ad illam usque regionem penetrarunt.

Qui inter Polum, & Circulum (Arcticum, aut Antarcticum) sedem habere volunt, plurimum, & plurimum dierum naturalium artificialem habent, quo magis, magisque ad punctum Polarem accedunt.

Vix est ullus Astronomus, qui non ediderit de hac quantitate dierum Tabulas: & ideo non est necessarium eas reponere: sed majori fructu loco illarum delineabo Diabetem, qui, si in competenti magnitudine exscribatur, unico intuitu possit, non solum semidiurni, & seminocturni temporis determinare magnitudinem; sed causam, ob quam tanti sint dies, & non majores, nec minores, demonstratione oculari exhibere, & probare.

Diabetes hic quatuor habebit brachia, quæ breviter, & clarè describo.

Fiat lamina parallelogramma FFFF, cujus longitudo 200 = 000. latit. 80 = 000. modulos habeat. Eius centrum sit A. Per hoc punctum A transeat linea EAE, quæ horam sextam, & linea OAO priori perpendicularis, quæ Æquinoctialem representet. Tunc centro A, & radio AO, duc quadrantem circuli secretum ORP, & hoc diviso in sex partes æquales (seu horas) à punctis P, Q, R, S, T, V, perpendiculares in Æquinoctialem demitte, & nota in ipsa puncta B, K, L, M, N, C, quæ horas distinguunt: & sicut pupugisti partem sinistram, sic dexteram punge, ut habeas totam Æquinoctialem in 12. horas divisam. Postea ab O in x grad. 23. 30. numeras, & duc lineam Tropici xx, Æquinoctiali parallelam: cui ex altero latere respondebit linea alterius Tro-

pici xp, etiam æquinoctiali parallela, & æquidistans. Tunc centro D, & radio Dx, duc quadrantem secretum xg, qui in sex partes (seu horas) æquales divisus exhibebit puncta g, b, i, k, m, n: quæ perpendiculariter venient in Tropici puncta E, a, b, c, d, e, x. Hæc puncta ex dexterâ in sinistram, & ex uno Tropico transfer ad alium, & habebis Tropicos in horas divisos. Deinde arcubus conjunge tera puncta, & habebis horarum arcus, quos meliùs figuram respiciendo intelliges, quàm, si multis verbis exponerem. Adhuc sunt Signorum initia designanda, quæ sic delineo. Centro o, & radio op, duc semicirculum ptx, & habet v, & ÷ in s: ∞ in p: & ∞ in x. Hunc semicirculū divido in sex partes æquales, & per puncta r, s, q, & t, v. Æquinoctiali parallelas deduco. In puncto, ubi hora secunda secat æquinoctialem, sculpo stellulam, & habeo alteram laminam Diabetæ absolutam. Altera est fiducia GH mobilis supra centrum A longa modulis 100 = 000. hinc, & inde. Initium sumendo à G in H, dividatur in 200 = 000. modulos. In puncto 30 = 000. hoc est, in Δ sculpirur stellula, & hæc fiducia alio caractere non indiget.

Ufus Diabetæ hic est. Datâ Poli altitudine queritur, quantus sit dies artificialis in singulis signis? Tu sic procede. Altitudinis datæ complementum, hoc est, altitudinem æquinoctialis in illo loco sume: ex Articulo XIV. pag. 1226. hujus Syntagmatis chordam illis gradibus debitam disce: tunc Circino à G illius chordæ longitudinem cape: tunc unum pedem pone in * stellulâ K, & move fiduciam (altera Diabetæ brachia) quousque alter pes cadat in * stellulam Δ, & jam est Instrumentum paratum. Porro linea GH, parallelas obliquè incidet: & quia representat Horizontem, horam ortûs, & occasûs habebis in ipsâ, & in superiori parte tempus semidiurnum, & in inferiori seminocturnum obtinebis.

Sed, & Amplitudinem ortivam reperies in lineâ GH, numerando à Diabetæ centro A, ad punctum, in quo Sol oritur, aut occumbit.

Hoc etiam Instrumentum pleniore usus habebit, & alijs Syderibus servire poterit, si loco parallelogrammi FFFF, quod nobis sufficit, tu integrum circulum adsumas.

SYNTAGMA NONVM. MECHANICA.

CVIVS PARTES SVNT DVÆ,

PEDARSICA,

Quæ ita Motoris Vires, & Virtutem multiplicat, ut, vel tenellus possit puer saxa gravissima elevare.

STATICA,

Quæ gravium Corporum pondera explorat. Et, quia Corporum gravitas in Aëre, & in Aqua exploratur, Statica, in Aëream, Aquaticamque subdividitur: ex quibus adhuc conflatur tertia Ars, quæ ponderum in Aëre, & Aqua considerando differentias, ingeniosas, curiosasque consequentias deducit.

PEDARSICA,

Gravia Pondera elevans.

Figura, quæ citantur, Laminâ XXXIX. & XL. exhibentur.

Num. I.



ἸΠῚ ἀττολο, sursum, e, vcho,
& ΠΕΔΟΝ terra, aut
solum: unde ΠΕΔΑΡ-
ΣΙΟΣ, qui è terrâ, aut
solo gravia elevat: &
ΠΕΔΑΡΕΙΑ, actus
gravia elevandi: nec
non ΠΕΔΑΡΣΙΚΗ,

Ars, quæ docet gravissima quæque elevare.

Hæc Facultas per antonomasiam nomi-
natur *Mechanica*; nam Suetonius in *Vespasiano*
ait, *Mechanico*, quoque grandes columnas exi-
gâ impensâ perduciturum pollicenti, &c.

Sed, in quo consistit ista Ars? Porro, ut
moveantur pondera, si æqualis, aut major
adfic virtus, nulla scientia requiritur: nam
sine arte ventus murum dejicit, si sit vehe-
mentior ejusdem muri gravitate. At minor
virtus non potest pondera graviora movere:
Ergo in hoc Ars consistit, ut juvetur poten-
tia, fortiorque, & robustior reddatur. Iuvan-
tur instrumentis sensus; nam tubis oculi, au-
res, nares, &c. armantur, ut objecta remo-
tiora sentiscant (videant, audiant, olfaciant)
quæ nudæ potentia erant insensibilia: Ergo
simili modo poterunt Virtutes motrices ju-
vari: & Ars, quæ machinas apparatus, ut ipsas
juvet, universim appellatur *Mechanica*, &
hæc in specie *Pedarstica*.

Est Speculativa, Factiva, & Operativa.
Speculativa; nam, ut alibi ostendi, omnes Ar-
tes, & Scientiæ speculantur: prout Instru-
menta opportuna apparatus, est Factiva: &
prout illis utitur, Operativa: & cum Arti-
bus Factivis (nempe, cum Architecturâ, &
similibus aliis) concurrat operando. Nam,
quando domum, v. gr. efficit Architectura,
Mechanica elevat lapides, quos Architectu-
ra in locis convenientibus ponit.

Hic solent uberius Mathematici de Gravi-
tate, & centro Gravitatis differere: sed, quia
de utroque uberius disputavi suo loco: hic
breviter me expediam, Definitiones propo-
nendo.

Prima. *Gravitas est corporis attributum, vi
cujus illud ad centrum telluris descendit.* Sit-
ne internum, aut externum, nescitur. Opi-
niones, quæ circa hoc argumentum in Scho-
lâ versantur, dedimus tom. 1. pag. 427. & at-
tingit Merfennus, qui in *Phænomen. Mechanic.*
propof. 6. pag. 24. asserit. *Videri necessarium, ut
cognoscatur causa gravitatis; num sit aliqua
qualitas interna corporibus? an tractatio ter-
ra? an impulsio aëris? aut quidpiam aliud?*
quod cum nondum innotuerit nobis, gravitatis
conceptum vulgarem supponemus. Nam gravia
descendunt, (1) vel, quia undique à concavo
Lunæ expelluntur, (2) vel, quia à tellure
adtrahuntur, (3) vel, quia omnia corpora
sunt levia, & illa vocantur gravia, quæ mi-
nùs levia: & idèd coguntur descendere; quia
à levioribus, quæ ascendunt superius, in
partes inferiores trahuntur. Quidquid ex his
tribus rebus dixeris, Gravitas est adtributum
extrinsecum: (4) Erit autem intrinsecum, si esse
appetitus ad terram tendens asseratur. Pla-
cet eorum sententia, quæ virtutem realem
non-nisi corpori reali inesse affirmant; rideo
enim cum ausculto, gravia omnia in medium
Mundi, seu punctum Mathematicum tende-
re: & confono Merfennio, qui in *Phænomen.*
Mechanic. propof. 5. coroll. 1. pag. 21. sic inquit.
*Supponamus, quod multi censent probabile,
gravitatem corporum nūc aliud esse, quàm ter-
rae tractionem; sive mutuan, qualis est inter
magnetem, & ferrum; sive terra solius, &c.*
Et hic obiter nota, duplicem esse Gravitatem:
intrinsecam, & extrinsecam. Merfennus

LECTURO.

TAmetsi Artes in Liberales, & Mechanicas dividi soleant; & singulæ
in numerosas classes subdividi, obtinuit in Scholis, ut hoc per excel-
lentiam nomen *Pedarsticam* signet, & *Staticam*.

Sanè Artes Illiberales vocari solent ΒΑΝΑΥΣΟΥΡΓΙΑΙ, nam omnes
olim igne exercebantur. Quoniam ΒΑΥΝΟΣ est *caminus*, & ΑΥΑ *incen-
do*: ΒΑΥΝΑΥΣΟΣ, qui *caminum accendit*: & ΒΑΝΑΥΣΟΥΡΓΟΣ, qui *igne
accenso operatur*. Immò etiam ante Hispanorum adventum Americani,
quoniam carebant ferro, & calybe, igne dolabant arbores, & igne sub-
rumpebant saxa. Jam Artes plurimæ sine igne exercentur, sed tamen an-
tiquum vocabulum retinent.

Eædem Artes grandiori voce appellantur ΜΗΧΑΝΙΚΑΙ, à voce
ΜΗΧΑΝΗ, quæ *inventionem* significat: ut sciamus, tametsi in Me-
chanicis manus, ignis, & instrumenta suum locum habeant, præcipuum
tamen vindicare Inventionem, quæ tota ab Ingenio dependet.

in Phæn. Mechanic. propof. 7. coroll. 1. pag. 29. illam absolutam, & hanc relativam appellat: inquit enim. [Gravitas absoluta dicitur, quâ corpus quodlibet potentia perpendiculariter, absque ullo instrumento trahenti resistit, &c. Relativa, instrumentaque respicit: licet enim rariffa sit semper in se ponderis ejusdem absoluti, ubi tamen, quis illam per unum extremum, præsertim minus, manu, vel digitis extremis sustinet, illam judicat longè graviorem, quàm ubi per medium eam gestat, ob naturam Vectis, &c.]

Secunda. Centrum gravitatis est punctum (intra, vel extra corpus positum) circa quod undique partes equalium gravitatum, ac momentorum existunt. Et de hoc uberius egimus superius.

Tertia. Momentum est gravitas quedam extrinseca ex distantia à centro æquilibrii proveniens. Sic exiguum pondus, si ab hypomochlio discedat, brachium stateræ percurrens, momento, non autem gravitate verâ, & intrinsecâ crescat.

Quarta. Recta illa linea, è cuius extremitatibus duo pendent pondera, dicitur Iugum. Illud, quo jugum suspenditur (sit ligula, aut aliud simile) Græcè vocatur Hypermoichium, & Latine Ansa. Punctum illud jugi, è quo suspenditur, Punctum suspensionis: & jugi brachia Radii, aut Distantiæ nominantur.

Quinta. Equiponderantia sunt, que æquale pondus habent, ut libra ferri, & libra lanæ.

Sexta. Æquilibria sunt, que habent momenta equalia. Aliter. Sunt, que suspensa à jugo, illud ad libellam constituunt. Est autem libella instrumentum, quo lineæ horizonti parallelæ ducuntur, & in his æquilibrium consistit. Vt ergo Syntagmate 3. num. 398. pag. 419. a. tom. 1. exposuimus, æquipondus toto cælo differt ab æquilibrio.

Septima. Linea directionis est, que horizonti perpendicularis, & à vertice mundi in terra centrum, per centrum gravitatis demittitur. Hæc est axis Columnæ directionis, cuius basis est eadem, quæ corporis gravis, & verticem versus perpendiculariter intelligitur surgere.

Octava. Equales motus sunt, qui equalibus temporibus equalia conficiunt spatia.

Nona. Equales virtutes, aut potentia sunt, que cæteris paribus equalibus ponderibus elevandis, aut movendis sufficiunt.

Decima. Potentia equalis mobili, seu ponderi est, quæ ad illud movendum, aut in quiete retinendum est sufficiens.

His Definitionibus hanc etiam addere debemus Hypothesim, videlicet. Supponendum est lineam, ex quâ gravia suspensa sunt, esse sine pondere, nam Instrumenti pondus Resolutioni aliquando præjudicat.

Tria consideranda sunt in omni Mechanico motu: Pondus, seu Mobile: Potentia, seu Virtus motiva: & Instrumentum, quo vel nata à pondere Resistentia accidentaliter immittitur: vel motiva Virtus accidentaliter augetur. Et quidem innumerabilia sunt Instrumenta Mechanica, quibus solent Artifices uti; cæterum, si fundamentalia, à quibus cætera deducuntur, numerare velimus, quinque tantum succurrunt, videlicet, Vectis Axis in peritrochio, Trochlea, Cuneus, & Cochlea: quæ, si bene considerentur, sunt unicum: Videlicet Vectis pentamorphus, seu formatus quinque modis diversis. Pappus Alexandrinus Mathematic. collect. libr. ultim. illa Facultates appellat: at videtur abuti vocabulo, sicut enim calamum non vocamus Facultatem scribendi, nec penicillum Facultatem pingendi, &c. sic, nec Instrumenta Mechanica Facultates movendi appellare poterimus.

ARTICVLVS I.

De Vecte.

Num. II.

VECTIS, nomen alio sensu Politici, aut etiam Architecæ, & alio Mechanici usurpant. Illi hostiorum repagula Vectes nominant, ut habet Plinius libr. 17. cap. 43. quo sensu legimus in Psalm. 106. Et vectes ferreos confregit. Hodie autem, quem Vectem dicunt Mathematici, rustici Palum, Sudem, seu Palangam appellant: Græcè ΤΟΝ ΜΟΧΛΑΟΝ, Italicè, la Lena, aut la Stanga; Gallicè Levier; Germanicè ein hebel, aut hebslangen; Hispanicè, si ferreus sit, barra, si ligneus, palanca vocatur. Et quid, si barra dicatur à בַּר, bad: si fortè Nomenclator Hispanus legit בַּר, bar: quoniam בַּר, bad, ut in Phæn. Mechanic. prop. 1. pag. 5. observavit Mercennus. Exod. 25. 13. Vectem significat.

Est autem Vectis palus, altero extremo acutus, altero obtusus, ad movenda gravia pondera aptissimus. Pars acuta lingula, & obtusa caput vocari solet.

In

In Vecte tria considerantur Pondus: Fulcrum, (Græcè, Hypomochlium) & Virtus: ex quorum combinatione nascuntur Vectis diversæ species: sed quot? Aliqui vellent esse sex, quoniam trium rerum sex sunt combinationes.

PFV. FPV. FVP. * PVE. VPF. VFP.

1 2 3 4 5 6

Literæ sunt dictionum capita, & significant, P. pondus: F. fulcrum: V. virtutem, quam alii potentiam motricem appellant.

Dicimus esse tria Vectis genera, quorum distinctio sumitur à re, quæ in medio ponitur. Primum habet in medio fulcrum: secundum pondus: tertium virtutem, & potentiam. Hæc tres Vectium differentia (quæ possunt genera, aut species vocari) notantur ciphris 1. 2. 3. Postea 4. PVE. non distinguitur à 3. FVP: nec 5. VPF. à 2. FPV: nec 6. VFP. à 1. PFV. Vectes igitur ad tres debent classes necessariò reduci. Laminæ 39. Figuram I. II. & III. considera.

Multi, cùm primi, secundi, aut tertii generis Vectem legunt, causantur, ordinem non pendere ab ingenio, & aliter ordinari potuisse: adeoque non statim occurrere, quinam Vectis in primo, qui autem in secundo, aut tertio genere ponendus sit. Audivi: & ut tuæ memoriæ faveam, hanc vocem Fons Pervius, propono: in qua literæ F. P. V. (Fulcrum, Pondus, Virtus) debent considerari. Medium Vectis significant: nam primum Vectium genus habet F (fulcrum) secundum P (pondus) & tertium V (virtutem) in medio.

Omnes libræ ad primum Vectium ordinem reducuntur: habent enim hypomochlium in medio: nec refert, si hypermoichium habeant: fulcrum enim in superiori, aut in inferiori parte poni, perinde est. Sed de hoc inferius disputabo. Cæterum, quia sunt multa Protheorematà Vecti, & Libræ communia, illa præmittamus, & breviter dilucidemus.

Axiomata communia.

Num. III.

Geometriâ Speculativâ sumuntur: quæ enim ab Euclide universim sunt dicta, modò ad corpora gravia, & ponderosa contrahuntur, propria proportione servatâ: & ideò vocantur Corollaria. Sit itaque Axioma

PRIMUM. Quæ sunt equalia uni tertio, sunt equalia inter se. Ergo, quod uni equalium majus, aut minus est, etiam alteri equalium majus, aut minus erit. Ita Euclides libr. 1. quem non erit necessarium iterum nominare, omnia enim Axiomata hæc à primo ejus libro sumentur. COROLLARIUM. Quæ sunt equiponderantia uni tertio, sunt equiponderantia inter se. Ergo, quod uni equiponderantium præponderat, aut cedit pondere; etiam præponderabit, aut cedit pondere alteri equiponderantium. Ostenditur: sit pondus A, quod habeat 10. libras, si pondera B, & C, illi æquiponderent, singula habebunt 10. libras. Ergo erunt æquiponderosa inter se.

SECUNDUM. Si equalibus equalia addantur, quæ resultant, erunt similiter equalia. COROLLARIUM. Si equiponderosa equalia addantur, quæ resultant, erunt equiponderosa similiter. Ostenditur. Sint duæ lance, quarum singulæ 6. lib. ponderent: erunt igitur ejusdem ponderis: pone in utramque 2. libr. ergo tunc singulæ ponderabunt 8. libr. Erunt igitur æquiponderosa.

TERTIUM. Si ab equalibus equalia demas, equalia restant. COROLLARIUM. Si ab equiponderantibus equiponderantia demas, quæ remanent, sunt equiponderantia. Ostenditur: Sint duo pondera, & singula 10. libr. exæquent. Abscinde binas, remanent octonæ. Ergo pondera æqualia.

QUARTUM. Si inæqualibus equalia addantur, quæ resultant, erunt similiter inæqualia. Ergo, si & inæqualia addantur, modò majus majori, & minus minori, adhuc manebunt inæqualia: si autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt equalia, & aliquando inæqualia. COROLLARIUM. Si inæquali pondere præditis equiponderantia addantur, quæ resultant, non erunt equiponderantia. Ergo, si addantur inæqualia pondera, modò majus majori, & minus minori, non erunt equiponderantia: si autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt, & aliquando non erunt equiponderantia. Ostenditur. Si sint duo cumuli, alter habet decem libras pulveris pyrii, & alius duodecim: si auferas utrinque quaternas, manebunt in minori cumulo libræ sex, & in majori octo. Ergo inæquales. Si autem æqualia addideris, nempe, utrique quaternas, manebunt adhuc inæquales: tunc enim minor habebit libr. 14. & major 16. Sed quid, si

P p p pon-

pondera inæqualia adderentur, puta libræ duæ, & quatuor? si majus pondus (libræ 4.) addantur majori (libris 12.) erunt libræ 16. & si minus pondus (libræ 2.) addantur minori (libris 10.) erunt libræ 12. Ergo inæquales. Quid autem, si addantur contrâ: nimirum pondus majus minori, & minus majori? Perro 4. libræ additæ ipsis 10. dant 14. & 2. addita ipsis 12. dant 14. Ergo in hoc casu erunt æquales. Consulto dixi in hoc casu: nam in aliis poterit aliter accidere: nam 7. & 9. sunt libræ inæquales: & 15. & 20. sunt etiam libræ inæquales: & si plures addantur paucioribus, si plures pluribus semper manebunt inæquales: nam 7. & 15. sunt 22. & 9. & 20. sunt 29. & tamen 22. & 29. sunt inæquales: aut etiam 7. & 20. sunt 27. & 9. & 15. sunt 24. & tamen 27. & 24. sunt inæquales.

QUINTUM. Si ab inæqualibus equalia demas, inæqualia restant. Ergo, si ab inæqualibus inæqualia demas, à majori minus, & à minori majus, remanent, ut antea, inæqualia. Si autem contrâ, à majori majus, & à minori minus, nihil habebis certum. COROLLARIUM. Si ab his, quæ equiponderosa non sunt, equalia pondera auferas, non erunt equiponderosa, quæ remanent. Quid, si inæqualia? Si à majori minus, & à minori majus, non manebunt equiponderosa. Si contrâ nihil manebit certum. Ostenditur: Libræ 16. & 18. sunt inæquales: aufer utrimque libras 4. & manebunt libræ 12. & 14. inæquales. Ab eisdem libris 16. & 18. aufer 8. & 12. Si pauciores à pluribus, & plures à paucioribus, hoc est, 12. à 16. & 8. à 18. manebunt 4. & 10. etiam inæquales. Si contrâ 12. à 18. & 8. à 16. manebunt 6. & 8. etiam inæquales. Contingit aliquando, ut inæqualia ab inæqualibus (majus à majori, & minus à minori) auferendo, relinquamus æqualia, quoniam, si dentur libræ 30. & 40. & auferamus 5. & 15. (5. à 30. & 15. à 40.) manebunt libræ 25. & 25. hoc est, æquales.

SEXTUM. Quæ sunt dupla, tripla, quadrupla, quintupla, &c. aut subdupla, subtripla, subquadrupla, subquintupla, &c. unum tertio, inter se sunt equalia. Est in omni materiâ (lineis, numeris, & ponderibus) evidentissimum.



Axiomata de primi generis Vecte.

Num. IV.

Portet duo brachia illius metiri, & proportionem meditari: alterum brachium est ab hypomochlio ad lingulam, seu pondus; alterum ab hypomochlio ad caput, seu potentiam. Semper brachium, quod ad pondus, est minus: patet: nam, si esset majus, non augetur, sed diminueretur potentia. Ergo, siquidem latus, quod ad potentiam, est majus, esse duplum, triplum, quadruplum, &c. supponatur.

Distantia hypomochlii à centro gravitatis ponderis vocetur *modulus*: & potentie brachium tot modulus habere dicatur, quor vicibus alterum brachium superat. Vade, si brachium minus habeat ped. $0\frac{1}{2}$: & longius

ped. 4. hoc habere dicetur 8. modulus. Progrediamur igitur, & supponentes virtutem motricem esse pondus (id enim claritas postulare videtur) aliqua Axiomata subjungamus.

SEPTIMUM. Si Vectis sit in equilibrio, pondus est æquale potentie per modulus multiplicata. Ergo, si sciam hypomochlii, & potentie distantiam, cognoscam quantitatem potentie; Ergo, si sciam quantitatem potentie, cognoscam hypomochlii à potentia distantiam. Pono exemplum. Sit pondus, quod est in æquilibrio 60. librarum: & inde scio, quomam librarum potentia sit per modulus multiplicata. Ergo, si brachium potentie contineat 2. modulus, 30. libras continebit potentia: si illud modulus 3. hæc libras 20. si illud modulus 4. hæc libras 15. si illud modulus 5. hæc libras 12. si illud modulus 6. hæc libras 10. si

illud modulus 7. hæc libras $8\frac{2}{7}$: si illud modulus 8. hæc libras $7\frac{1}{2}$: si illud modulus 9.

hæc $6\frac{2}{3}$: & tandem, si illud modulus 10. hæc libras 6. Stat ergo inter potentiam per modulus multiplicatam, & pondus manifestam proportio.

Mersennus in *Phænomenis Mechanic. Propos. 3.* sententiam cujusdam Amici proponit, quem ibi *Clarissimum Virum*, & alibi *Perillustrem* appellat, non autem nominat: quam, quia singularis, & huic nostro Axiomati sex-

contraria, debuit etiam proponi. Concipiatur Vectis CH, ut linea rigidissima, nullo pondere, nullâque crassitie prædita. Licet verò H punctum describit semicircumferentiâ GHIKL eodem tempore, quo punctum C describit semicirculum ABCDE, pondus tamen in H suspendum non tantum ascendit, quanta est hæc semicircumferentia, sed quanta est linea GL: quapropter ratio Potentia in C intellectæ, ad pondus in H non sequitur rationem diametrorum (lego, semidiametrorum) CO, & OH, vel duarum semicircumferentiarum prædictarum, sed potius (N. B.) rationem majoris semicircumferentia ad minoris semidiametrum. Fortè non carebit rationibus, ut id velit suadere Vir Clarissimus, interim universas corrigat expectantia, quæ docet, se habere Potentiam ad pondus reciproce, tanquam semidiametrum ad semidiametrum.

Sanè hoc Axioma multifariam, multisque modis à Mathematicis proponi solet; immò etiam dividi: dabo igitur nonnullas Ectheses, quæ ex illo necessariò inferuntur.

Ergo (1) gravia, quæ sunt in equilibrio, & tamen equaliter distant ab axe, sunt equalia.

Ergo (2) gravia, quæ sunt in equilibrio, & sunt equalia, æquè distant ab axe.

Ergo (3) gravia, quæ sunt equalia, & æquè ab axe distant, erunt in equilibrio.

Et agendo de corporibus inæquali gravitate præditis, progredior.

Ergo (4) inæqualiter gravia, si sint in inæquali distantia, non sunt in equilibrio, sed præponderat gravius.

Ergo (5) inæqualiter gravia, si in equilibrio sunt, non sunt in equali distantia: sed, ut habet distantiam ad gravitatem, sic se habet distantiam ad distantiam reciproce.

Ergo (6) inæqualiter distantia, si sint in equilibrio, sunt inæqualiter gravia: & ut se habet distantiam ad distantiam, ita se habet gravitas ad gravitatem reciproce.

Ergo (7) inæqualis gravitatis corpora, si in æquilibrio sunt, non sunt in equali distantia: sed, ut se habet distantiam ad distantiam reciproce: aut contrâ: erunt in equilibrio.

Et hæc obiter nota distantias, dum de radiorum longitudine agitur, debere sumi ab ipso axe, seu puncto sustentationis ad punctum, à quo gravia sunt suspensa: & perpendiculum, quod ab illo puncto demittitur transire per centrum gravitatis pendentis corporis, & pervenire ad centrum terræ.

OCTAVUM. Hypomochlii Figura multum confert, ut pondus facilius, aut difficilius elevetur. Optima figura est angulus acutus, qualem Figura I. repræsentat. Sphæra, aut cylindrus incommodè ponentur pro fulcro: quia cum non eodem puncto, nec idem Vectis punctum tangant, virtutem motricem, decircinant; nam in motu brachium illud, quod pondus concernit, augetur; & alterum, quo utitur potentia, minuitur, ut exhibet quarta Figura.

NONUM. Primi generis Vectis quodcumque pondus movere, & elevare potest. Demonstratur: quoniam, promovendo hypomochlium versus pondus, potentie virtus in infinitum augetur potest: nam, si Vectis sit partium 12. & numerando à capite hypomochlium constituatur in 10^{ma}, erunt ex parte potentie 5. moduli: ergo una libra potentie, poterit movere 5. libras. Si autem constituatur in 11^{ma}, erunt undecim moduli: & una libra potentie elevabit 11. libras. Si constituatur in 11 = 500. erunt 23. moduli: & sic crescere virtus poterit in infinitum.

P. Caspar Schottus in doctissimo illo volumine, quod *Cursus Mathematicus* inscribitur, libr. 15. cap. 6. pag. 436. a. in Epilog. ait [Qui plura volet de admirabili vi, & infinitâ quasi virtute vectis legat, quæ diximus 3. part. Magiæ libr. 2. Syntagm. 2. cap. 6. & 7. ubi probavimus Vecte primi generis, &c. dimoveri posse orbem terrarum suo loco, quovis pondere, si orbis à Vecte suspendatur, nullo verò pondere, quantumvis magno, si Vectis extremo superponatur.] At ego differentiam non capio, & statuo utroque modo terram moveri posse. Nam, si in Figurâ V. terra EF, à C extremitate Vectis CD suspendatur: & Vectis habeat hypermochlium AB, & potentiam in C unice libræ correspondens, terram movere, & elocare poterit, si brachium BD plures modulus, quàm terra libras, contineat. In hoc cum Schotto convenio: addo tamen Vectem IK, cujus extremo I superponitur terræ GH, eam elevare posse, si brachium KL plures modulus numeret, quàm terra libras. Semper in quæstionibus de tellure movenda punctum B, vel K. extra terram, fixum dari, præcipit supponi Archimedes.

Quæstionem hanc de terrâ movenda per vectes proponit, & eodem modo resolvit Mersennus in *Phænomen. Mechanic. pag. 16. Propos. 4.*

ubi investigat, An terræ globus vectibus moveri possit, & vectem jubet jam carentem gravitate, & jam illâ præditum considerare. Nam primò, si Vectis CD in quintâ Figurâ gravitate omni careat, pondus quodlibet, verbi gratiâ unius libræ ad D appensum, terram EF in altum tollere potest; si nempe major ratio fiat ex DB ad BC, quàm gravitatis, seu ponderis EF, terræ, ad pondus D. * Addit id à nullo præstari posse, nisi ab Angelo, vel ab ipso Deo: & unam rationem producit, & posset plurimas; unde doctè subjungit, Si posset, ut intellectu concipitur, ita in praxim redigi, ex ipsâ ratione distantiarum utriusque Vectis extremi BC, & BD, ab hypomochlio B, (illi) qui terram moveret, terræ pondus innotesceret: quandoquidem æquiperantia (æquilibria) sunt in ratione distantiarum reciproca: quemadmodum distantie sunt in ratione ponderum reciproca, &c. * Secundò autem, si Vectis CBD, esset ferreus, non indigeret contrapondere D, ut æquilibris fieret toti terræ: unde Merfennus ait. Scapulum ipsum Statera, si ligneus, vel ferreus, aut alterius materie gravis supponatur, toti telluri æquiperantia (esse æquilibra) eamque de loco suo posse tollere; ut eâ ratione non solum datum pondus datâ potentiâ, dati Vectis beneficio, sed etiam absque potentiâ ab ipso Vecte diversâ moveatur: & Vectis quantumcumque brevis virtus infinita: nam quâcumque ratione inter pondus, & potentiam exhibitâ, dabitur ratio major distantia ad distantiam, tam in Statera, quàm in Vecte, ob infinitam, cuius brachium quodlibet capax est, divisibilitatem.

His præmissis, vocem attollo, & cum Archimede exclamo ΔΟΞ ΜΟΙ ΤΟΥ ΕΤΩ, ΚΑΙ ΚΙΝΩ ΤΗΝ ΓΗΝ. Da mihi, ut pedem figam, & terram movebo. Sed, quo instrumento? Vecte. Et quanto contrapondio? unico arenæ grano possem: sed facilioris doctrinæ gratiâ adsumam globum, è materiâ, quæ sit pondere similis terræ, & sex uncias, seu semipedem protendat in diametro.

Porro, passus Geometricus habet semipedes 10. adeoque passus 1000. seu milliæ, Italicum 10,000. cuius Quadrum continet 8. ceros, & Cubus 12.

Terræ soliditas juxta Schotti calculum, quem in *Curs. Mathemat. libr. 7. cap. 4. pag. 245. a.* exhibet, complectitur Italica milliaria 170,403;840,000. & Germ. 2,501;560,000.

qui numeri, ut convenient, debent in divisione, & multiplicatione per 64. coincidere: nam milliæ Germanicum cubicum includit 64. Italica.

Milliaria Italica.		Mill. Germanica.
170,403;840,000	/	2,501;560,000
85,201;920,000	//	5,003;120,000
42,600;960,000	///	10,006;240,000
21,300;480,000	////	20,012;480,000
10,650;240,000	XV	40,024;960,000
5,325;120,000	XXX	80,049;920,000
2,662;560,000	LX	160,099;840,000

Sed numeri, nec per divisionem, nec per multiplicationem coincidunt.

Ergo, ne debeam computum ab ovo resumere, quia milliaria Italica ex Germanicis deducta sunt, numerum ab ipsis provenientem sumamus. Continet itaque soliditas terræ.

Milliaria Italica cub. 160,099;840,000. adeoque Semipedes cub. 160,099;840,000;1000;000;000,000. Ergo in Laminâ 39. Figura I. ita Vectem disponde, ut inter C, & B, unica fit pars, & inter BD, 160,099;840,000;000;000;000,000, & in extremitate D, semipes cubicus ille lapideus, aut terreus appendatur; brachia Vectis erunt in æquilibrio: & si ulterius analis coma excurrat, elevabit.

Axiomata de secundi generis Vecte.

Num. V.

Fvlcrum est ipsum pavementum in F, ut in Figurâ II. conspicitur: pondus collocatur in medio, & apud alteram extremitatem potentia.

DECIMUM. Secundi generis Vectis, quantumcumque pondus movere, & elevare potest. Demonstratur: quoniam promovendo pondus versus hypomochlium potentie virtus in infinitum augeri debet: nam, si vectem esse partium 12 = 000. ponamus, & pondus sit in parte 10 = 000. & 11 = 000. & 11 = 500. & 11 = 250. & 11 = 125. & sic in infinitum, etiam in infinitum augebitur virtus potentie.

VNDECIMUM. Etiam Vecte secundi generis à potentiâ, vel minimâ rotis orbis terra moveri poterit. Nam, si librarum numerum, quibus ponderat terra, determines: & illis addas, v.g. 20. Si postea longitudinem Vectis in totidem divides, & alteri extremo fulcrum, alteri potentiam imponas, & terram inter

inter primam, & secundam divisionem colles, virtus, quæ unica libræ respondeat, totam terram poterit elevare.

Axiomata de tertii generis Vecte.

Num. VI.

Fvlcrum habet in uno extremo, quod debet esse ex superiori parte, ne palus permittatur adscendere: in altero extremo habet pondus, & potentiam motricem in medio, ut in tertiâ Figurâ conspicitur.

DUODECIMUM. Tertii generis Vecte, non potest elevari, aut moveri pondus quodlibet. Patet, quia cum semper plus distet à fulcro pondus, quàm potentia esse debebit illa major pondere, ut illud elevare possit: non ergo quæcumque potentia, si hoc Vecte utatur, quantumcumque pondus movere, seu attollere potest.

TERTIUMDECIMUM. Vectis tertii generis ad Mechanicam Scientiam non pertinet. Demonstratur clarissimè. Instrumenta Mechanica sunt, quibus minor potentia majora pondera potest subrigere: sed potentia, ut 4. verbi gratiâ, si utamur tertii generis Vecte, non solum non poterit elevare majora pondera, sed neque æqualia: Ergo tertii generis Vectis ad Mechanicam Scientiam non pertinet.

Addunt aliqui nonnulla alia Axiomata, quæ sunt tam clara, ut solo lumine naturæ suffultus ea ignorare non possit; cuius modi sunt. Major virtus requiritur ad pondus elevandum, quàm ad illud in tali lineâ sustinendum. Major ad elevandum per octo gradus, quàm per septem, &c.

Problemata.

Num. VII.

Occurrunt Quæstiones nonnullæ, quæ ad Vectem pertinent, & impræsentiarum possunt dilucidari.

PROBLEMA I. Cur hasta ad libellam posita, se manus mediam teneat, ut in C representatur, facili negotio elevatur, & vibratur, aut etiam erigitur: & tamen à manu, quæ, ut in B extremitatem teneat, & in eodem loco manens circa suum centrum gyretur, non nisi magnâ vi subrigatur? Vide Figuram VII.

Respondeo manum, dum mediam hastam tenet, ut in E, habere locum hypomochlii, & extremitates, ut in librâ solent brachia librari: adeoque indigere viribus oneri æqualibus, & non multò majoribus. Adde centrum manus, quæ ad B, habere rationem hypomochlii: pollicem, & auricularem potentiarum: adeoque tunc hastam similem esse Vecti mixto, qui ad primam, & tertiam speciem spectat. Converte ad decimam Figuram oculos, ut intelligas septimam.

Vectis GI, habet fulcrum, aut axem in F, pondus unicum in I, & duas potentias alteram in H, & alteram in G. * Si consideres hanc potentiam in G, antimechanicum primi generis Vectem invenies, habet enim contra Regulas Artis in brachio breviori potentiam, quæ positione minuitur, & esse debet magna, ut pondus I, etsi parvum attollat. Pone decuplò majorem esse ab F, axe ad centrum ponderis distantiam, quàm ad centrum potentie. Ergo, si globus I, unus esse libræ dicatur, potentia G, debet æquare, aut etiam superare decem libras. * Si consideres potentiam, quæ in H, Vectem tertii generis, quod amechanicum esse dixi, reperies; & si FI sit etiam ad FH, ut 10. ad 1. potentia H, ut globum I moveat, debet decuplas vires habere: aut, si sit pondus elevaturus, excedere. * Ergo modò utramq; potentiam jungamus. Potentia G esse debebat decupla, ut sola moveret: idem dico de potentiâ H: Ergo, si illa sit, ut 5. & hæc ut 5. simul erunt, ut 10. & erunt æquales ponderi, adeoque illud poterunt sustinere, ne cadat: & si tantisper cre-scant, illud poterunt etiam extollere.

Hinc ad septimam Figuram redeo, & similitudinem illius, & decimæ considero, & assero pollicem habere rationem potentie H, & auricularem potentie G, & axem F esse in mediâ manu. Ergo à puncto, quod in mediam manum cadit ad A, longitudinem hastæ usque ad ponderis centrum mensura; longitudinis digitos divide per 5. nam manum clausam cum adhærente pollice 5. digitos occupare supponimus, & tot virtutis libras in manu colloca, ut hastam convolvendo se subrigat. At ponit praxis plures; nam lineas AB, & GI carere omni pondere ponit speculatio, cum tamen ipsæ sint ponderosæ, & ut eleventur etiam sine pondere in sine A, vel I, in manu magnas vires requirunt.

Hæ ultimæ lineæ te cõgunt, ut interrogas, quantas vires, ut hasta sola, quæ globum in extremo non habeat, ut in altum erigatur, requiram? Computum sic instituo.

Erat hasta 100. digitis longa, & ponderabatur in libram posita 110. unciis. Ita illam summo, ut linea, quæ decimam partem ab undecimâ distinguit, cadat in mediam manum, ergo hinc ad finem numerabuntur 100. digiti, seu particula: quarum prima habebit momentum unius uncia, secunda duarum, tertia trium, &c. & centesima centum. Ergo omnes numeri ab unitate ad centenarium simul sumpti, dabunt momentorum multitudinem. Efficit res rãdiõsa omnes hos numeros aggregare, & ad summam reducere: rem igitur per multiplicationem expediamus. Attende. Primus, & ultimus numerus sunt 1. & 100. simul 101. Semissis ultimi numeri, qui est 100. est 50. Et 101. ducta in 50. dant uncias 5050. & illas per 12. dividendo, dabunt libras $420\frac{10}{12}$. Tanta ergo esse debet manûs fortitudo, quæ hastam pendentem 110. uncias, supra decimum punctum, quod in digitum medium cadit, elevet, & convolvat.

Et hæc obiter nota Primò, ex Merfennio in *Phænomen. Mechanic. prop. 3. coroll. 1. pag. 14.* nec non ex Baldo, & Guevarã in suis ad 27. *quasi. Aristotelis commentariis*, quos citat, lignum eo difficilijus ferri humero, aut etiam manu, quò longijus fuerit, ob motum ex vibratione humero impressum, qualis ex sarisã, seu lanceã sentitur à militibus. Hunc motum sentiri ex intervallo, inquit Merfennus: assentior. Addit lanceæ vibrationem extrema in altum retorquentem laborem, & pondus imminuere: & ego non credo: puto enim tunc medium hastæ descendere, cum adscendunt extrema: & tunc medium adscendere, cum extrema descendunt: non ergo, quando elevantur, sed, quando deprimuntur extrema humerus sentiscit levamen.

Nota Secundò, eò etiam difficilijus ferri lanceas, vel ligna, quò sint longiora, si manus circa finem ponatur. Tunc enim humerus erit hypomochlium; & si pars, quæ à tergo quadruplò fit major, quàm anterior, tunc hæc debet manu deprimi, ut fiat æquilibrium. Ergo humerus feret, inquit Merfennus, non solum lanceæ pondus absolutum, quale est in bilance: sed præterea relativum, quod è Ve-

ctis legibus constat, &c. Consonat Guevarã in *quest. 26. Arist.*

¶ Num. VIII.

PROBLEMA II. Vnde forficum, & forcipum vires oriuntur?

Forcipes, à Forficibus differunt, nam illæ à capiendõ, & istæ à faciendõ vocantur: sunt autem Forcipes artificiales quædam manus, quibus res capiuntur: & Forfices, sunt etiam manus artificiales, quibus res talis, aut talis figuræ efficiuntur.

Et quidem Forcipes, ut in Figurã X. videre est, sunt duo primi generis Vectes: nam axis O gerit vices fulcri, & super illum ita moventur vectes KON, & LOM, ut in medio concurrant, & rem quancumque fortissimè apprehendant, & contineant. Vnde, quò brachia OM, & ON sint longiora, eò dentes K, & L fortius rem interceptam stringent.

Sicut de Forcipibus, sic de Forficibus philosophandum est. Habent axem in *a*. brachia *ok*, & *ol* scindunt: & in brachiis *om*, & *on* per annulos inducuntur digiti, & applicantur potentia, ut brachia opposita concurrant inter *k*, & *l*. Et, ut parvã vi res durissimæ succidant, queant, brachia, quibus insunt potentia, debent esse longiora, quàm alia.

Aliis etiam modis Forfices, & Forcipes formari solent: placet formam PTRSQ, proponere, qualem Figurã X. repræsenterat. Nam circulus TSR est temperatus, & obnititur, ut Forfices TP, & RQ, semper aperiat: sed manus posita apud TR illas claudit, ut rem capiat, aut scindat.

Hoc profectò instrumentum ad Vectem tertij generis pertinet, habet enim axem in *S*: potentiam in TR, & vires exercet in PQ. Illo igitur uti non poteris, ut vires magnas exferas, nam scindendis rebus valde duris, aut capiendis rebus valde ponderosis est impotens.

¶ Num. IX.

PROBLEMA III. An duo, qui humero sinent palum, à quo pendet pondus, æqualiter semper graventur?

HVC pertinet Figurã IX. in quã duo homines (A, & B) ab hastã pendentem unam campanam ferunt; & inquiris, an eodem nisu, & labore concurrant, an verò alter plus, quàm alter gravetur?

Duos ibi esse secundi ordinis Vectes respondeo; quoniam respectu prioris, hypomochlium

chlium est B, posterioris humerus, pondus est C, & potentia est A: & respectu posterioris hypomochlium est A, pondus C, & potentia B. Ergo, si pondus C, tenet medium inter utrumque humerum, æquè utrumque portatorem gravabit. Cæterum, si in medio non sit, sed plus ad alterum accedat; illum, ad quem propius accesserit, magis gravabit. Vnde, si distantia AB, quæ est ab humero ad humerum, in tres partes æquales dividatur, & CB sit 1. & CA 2. duplum pondus feret posterior, & duplã potentia indigebit.

¶ Num. X.

PROBLEMA IV. Quã virtute remiges navim propellant? & quare, qui in mediã navis sunt, majori impetu navim promoveant?

Remi sunt secundi generis Vectes; habetque fulcrum in extremitate, quæ tangit aquam; potentiam in alterã extremitate; & mobile in medio: & id melius conspicitur in sede, quæ *stissa* Italicè, *eslita* Hispanicè, dicitur: in quã, qui sedent, remis supra glaciem se promovent: & quia ferratum contrum in glacie firmant, majori impetu, & velocitate se provehant.

Qui ad puppim, aut proram remi sunt, navim obtorquent, & rhombum mutant, qui autem in medio, per rectam lineam navim impellunt: ergo effectus, qui provenit ab istis, est major.

¶ Num. XI.

PROBLEMA V. Cur, quò sublimiores sunt antenna in malo, eò navis velocius dirigatur?

Quò vela sint altiora navim ocys promovendi supponimus, causamque inquirimus: nam est tam certa hypothesis, ut etiam naves, quæ per fluvios ab equis, aut bobus vehuntur, malum erigunt, & ejus summitati funem ligant, ut celerius, & minori labore trahantur.

Respondeo malum in navi habere rationem Vectis primi generis. Addo motum navis non esse rectum, & continuum, sed undosum, & compositum ex inclinationibus, & oscillationibus: quod sic dilucido. * Sit *dae* carina: de linea puppioria; ventus sit Puppis, à *d* in *m*. Malus esto *bc*: & centrum gravitatis sit in *a*: antenna, & vela in *b*. Ajo malum *bc* habere rationem Vectis, habereque potentiam (ventum) in *b*: hypomochlium in *a*: pondus in *c*, cui adnexa est tota navis de Puppis itaque flatu suo inclinat malum.

cb, ex *b* in *f*: (si esset malus altior, magis inclinaretur.) Ultra *f* non habet Puppis vires, ut malum inclinet: Ergo manent antennæ in *f*; & supra punctum *f*, navis oscillat ab *a* in *g*. Tunc ventus iterum malum inclinat ab *f* in *b*; & in *b* antennas similiter detinet; & supra punctum *b* fit navis oscillatio à *g* in *i*: & sic oscillando inclinando undatim tota navis progreditur.

Nec aliter navis ab equis per fluvium, aut stagnum trahitur: quò enim altius ligatur malo funis, eò velocius, & minori labore propellitur: nam funis semper arcuatur in medio, & equi, seu pergant, seu currant, moventur interjectis morulis: & ob equorum motum malus inclinatur à *b* in *f*: & in morulã oscillat ab *a* in *g* supra punctum *f*: & ob sequentem equorum passum malus inclinatur ab *f* in *b*, & in morulã fit oscillatio à *g* in *i* supra punctum *b*, & sic ulterius.

Hæc histiodromia in memoriam revocat Coelorum motum: ille enim, qui raptus vulgò dicitur, & primo Mobili accenseretur, non est continuus, sed morulis interjectis discretus, nam Sol, & Sydera trepidando, & saltitando ab ortu in occasum procurrunt: quod experiri poteris, si Solis radium per parvum foramen immisum post longum spatium incandidã tabellã recipias: tunc enim movebitur, ut Figurã XIV. repræsenterat. Radius enim trepidat in A, & postea saltu instantaneo transit ad B: ubi etiam trepidat, quousque saltet in C: & sic trepidando, & saltitando progreditur. Quam certè experientiam, si habuissent Veteres, qui Stellas in Æthere navigare dixerunt, haberent, unde suam opinionem reborarent.

¶ Num. XII.

Hinc solvitur quæstio, quæ inquit, An currum rote esse magna debeant, quales sunt, quibus utitur Rustici in provinciã Romanã: an verò parvæ, quales sunt in Sorianã: an tandem mediocres, quales in aliis conspiciuntur?

Sanè, ubi regio est plana, rotæ altæ sunt meliores, quia ipsæ in curribus, sicut mali in navibus, sunt Vecti similes: & quò, longiores radios habeant, sunt majoris virtutis. Cæterum, si viæ sint fractæ, & altera rota per orbitam altam, & altera per profundam vertatur, inclinabitur currus; & si rotarum radii magni sint, erit in periculo certo; nam ruet in latus, quin possit ab aurigã teneri. Hanc ob

ob rem in Hispaniâ Soriani, quorum plerique sunt aurigæ, & hinc illuc grana, vina, &c. transeunt, quia per montes, & fractas vias interdum transeunt, rotis valde parvis utuntur. Mediam viam inierunt alii populi, quorum regio, nec est ita plana, ut altissimas toleret; nec ita fracta, ut minimis uti cogantur.

Num. XIII.

PROBLEMA VI. (1) Cur hasta, si in utroque extremo fulcrum ponatur, inclinatur in medio? (2) Cur lapidea prismata posita ad libellam franguntur, si in extremis hypomochlia ponantur. (3) Cur hasta lignea, & rami, quando manu attolluntur, arcuantur? (4) Cur baculum, quando utrumque extremum manibus apprehendimus, ejusque medium genu nostro applicamus, eò facilius rumpimus, quò magis à medio distat manus? (5) Cur, quando alterum baculi extremum manū tenemus, & altero terram illidimus, eò illum facilius rumpimus, quò fuerit longior?

Omnia ab uno, & eodem fundamento dependent: & ideò uno, & eodem modo explicantur.

Ante resolutionem sciendum est, omnes lineas subtiles exceptâ glaciata posse flecti: nam glaciei partes tam rigidè sunt coadunata, ut frangi soleat, & flecti non possint. Quæ autem flectuntur, aut iterum pristinam rectitudinem recuperant, aut non: illa eò facilius rumpuntur, quò difficilius inflectuntur: hæc sæpe rumpi nequeunt, quia cedunt manui, & quamlibet flexuram admittunt. Lapidea prismata, si crassa sint flecti, aut vibrari reuunt: & ideò, si in arcum cogantur, franguntur.

Hasta, si in utroque extremo habeat fulcrum, ut experientia docet, inclinatur in medio, ut *acb* in Figurâ V. representat, non enim est linea recta, sed arcuatur in *c*, & si vim adhibeas, vel pondus addas, frangetur in *c*. Sed quomodo? In hasta *a, b*, duæ sunt superficies, una concava, & alia convexa: in illâ partes continui pondere condensantur, & in hac pondere rarefiunt. Et, si tantum sit pondus, ut unionum tenacitate sit majus, dehiscent. Ponderi æquivaler impulsus, cum baculus ad genu adliditur. Prismata lapidea, cum ad libellam ponuntur, periclitantur: & ideò Artifices, cum erexerunt portam, ut architrabs, quam vocant, onere novo non gravetur, formant eò laterculis arcum, qui mu-

rum superiorem sustineat, ut conspicias in Figurâ XI. in quâ duas columnas collaterales *ab*, & *cd* erectas conspicias: quæ sustinere debent lapidem transversum *bace*. Ipse, si murum superiorem jubeatur sustinere, frangetur. Ergo relinquatur locus exterius, ut inducatur lapis, & retrò arcus ex laterculis conformatur, ut conspicias. Huic arcui incumbit totus murus superior, & hac viâ lapis ab extrinsecò pondere eximitur. An-ne hoc sufficit? Si non sit satis crassus, sibi erit impar, & suo proprio onere frangetur. Ut rem intelligas, converte oculos ad Figuram XII.

Sunto *ei, & ib*, duo prismata marmorea ponderosissima: habeant duos clavos in *m*, & *n*, qui fune fortissimo colligentur. Quamdiu funes manserint integri *eib*, formabunt lineam rectam, & nullus fiet angulus obtusus in *i*. Cæterum, si pondus ad *i* tantum sit, ut funes resistere nequeant, frangentur isti, & cadent marmora. In his duobus lapidibus duos confidero Vectes: quorum hypomochlia sunt in *e, & b*: potentia, seu virtus motrix in *i*: resistentia in funibus *mn*; qui, quia non erant ponderi resistendo, franguntur. Modò hanc eandem figuram aliter consideremus. Sit *eib* unus solidus lapis. Et, quia in aliquibus tenaciùs, & in aliis debiliùs partes adglutinantur, unionem, qua media pars *i b* alteri media *ei* continuatur in *i*, esse fortem supponamus, ut 4. Si pondus in *i* sit, ut 3. non frangetur lapis: cæterum, si illud sit, ut 5, pondus illud unionis tenacitati prævalebit, & ideò lapis necessariò frangetur: nam sicut in præcedenti exemplo de funibus, qui sunt unio quædam artificialis, sic in præsentibus naturali unione, quæ velut naturalibus funibus partes colligat, debent Mechanici philosophari. Et hæc dixisse ad primum, & secundum sufficiat.

Hinc patet, quid dici ad tertium debeat: nam hasta, quam ad libellam volo tenere, vel fortè ad 45. gradus, v. gr. elevare, non conservabit lineam rectam, sed arcum necessariò formabit: quia cum ejus partes, quò magis distant à manu, ponderosiores positione redantur, quæ non habent vires, ut proximiores flectant, poterunt remotiores flectere, ut experientia manifestat.

Ex primo, & secundo responderetur ad quartum: nam, si in Figurâ XII. baculus sit *eb*, & manibus teneatur in *e*, & in *b*, & genu

premat in *i*, habebit rationem duorum Vectium, qui habebunt hypomochlia in manibus *e, & b*, potentiam in genu ad *i*, & resistentiam in unione partium, quas baculum, rumpendo volumus separare.

In quinto pariformiter debemus discurre: nam baculus in terram impactus habet duas potentias contrarias, alteram in manu, & alteram in terrâ, quæ baculum flectunt; & si unionum, quibus partes vincuntur, tenacitatem superent, & etiam frangunt. Hinc patet inter alios Artifices, habere cæla (Hispani *punzones* appellant) ut in Figurâ X. conspiciebamus, nam character est expressus ad *E*; & si cælum *ED*, malleo percutiatur in *D*, in sigillo supposito imprimet characterem. Hæc cæla, si essent cylindricæ figuræ, aut æquè crassa in medio, quàm in extremis, ad idem mallei flecterentur, aut etiam interdum frangerentur: & ideò in medio crassiora formantur: quantum Artifices judicant posse sufficere, ne cedant ictibus, & in arcum flectantur.

Huc respicientes Architecti, noluerunt cylindricas esse columnas, sed sub medium crassiores delinearunt: nam sustinere solent magna pondera, & cum flecti non possint, nisi tam crassa in medio sint, ut ponderi valeant resistere, franguntur necessariò.

Num. XIV.

PROBLEMA VII. Si ponantur duo vitra, aquâ plena, nempe *A, & D*, ut habes in VIII. Figurâ, & superponas ad libellam baculum *BC*, & magnâ vi medium *G* ferias, puta fuste *EF*, baculum *BC* franges in *G*, illas vitris, & aquâ non fusâ. Sed cur?

EST experimentum certissimum: sed, quia non semper bene fit, rarissimè ad votum succedit; sed tamen aliquando succedit, & hoc sufficit. Porro, ut bene succedat, ictus debet esse fortissimus: nam, si pedetentim velis baculum premere in *G*, vitra priùs fregissent, quàm illum flexeris. Sed rationem petebas: & illam adsigno, & paucis expendo.

Non puto hanc experientiam bene exponi à dicentibus, *GB, & GC* duos Vectes esse, & habere sua fulcra in *B, & C*; nam Vectes suis fulcris incumbunt, & frangunt vitra, si pro fulcris ponantur. Ergo aliter philosophandum est. Dico itaque baculum *BC*, percussum in *G*, motu quasi instantaneo frangi, partes *BG, & CG*, circa *I, & K*, sua centra

gravitatis convolvi: & ideò non obeffe vitris, quia extremitates *B, & C*, vi illius ictus non descendunt deorsum, sed ascendunt sursum, & vitra deserunt. Quod experientia probat: si enim ictus non est, ita validus, ut baculum frangat, vitra in minutissimas partes committunt: tunc enim extremitates baculi *BC* ictus vehementiâ deorsum premunt.

Num. XV.

PROBLEMA VIII. Cur parvo gubernaculo magna naves, vel à puero moventur.

SI navis, & aqua quiescunt, ad gubernaculi motum non movebitur, nam oportet, quòd aqua sub navi quiescente à prorâ in puppim defluat, aut à navi currente relinquatur. Itaque in Figurâ XIV. sit *HI* linea puppioria (quæ Hispanicè *la quilla* vocatur) & *HG* sit gubernaculum (Hispanicè *ti-mon*). Quamdiu *IH, & HG* constituunt lineam rectam, navis per rhombon *FK* movetur. At mutari rhombon Navarchus præcipit, & inclinatur gubernaculum, ut sit *HL*, & cum navi angulum obtusum (videlicet *IHL*) constituat. Tunc aqua, quæ ad motum navis per lineam *HI*, relinquatur, & videtur fluere ex *I* in *H*, impingit in gubernaculum *HL*, & dum illud ab *L* in *G* protrudit, totam navim ab *I* in *M* emoveat, quæ priùs tenebat rhombon *EK*, hinc per rhombon *HN* progredi debeat.

Porro gubernaculum habet rationem Vectis, & est *LHI*: nam potentia constituitur in *L*, hypomochlium in *H*, mobile in *I*: nec mirum videri debet, à parvâ lineâ *LH* magnam *HI* moveri; nam, si ab axe *P* pendèret hasta *PQ*, aut ab axe *R*, hasta *RS* in verticem attolleretur, parvo pondere posito in *O*, vel *T*, relinquerent hastæ lineam perpendicularem, & in latus inclinarentur.

Num. XVI.

PROBLEMA IX. Cur, ut aquam facilius hauriant rustici, utuntur tollenone, & illum tanto pondere, ut elevare possit situlam, aggravant?

IN Figurâ XV. est *EF* puteus, *D* situla: ut ergo sine labore aquam extrahant, columnam ligneam *GB* apud puteum erigunt Rustici, super quam ponunt trabem *AC*, quæ habeat axem in *B*, (tollenonem appellant) adjiciunt pondus ad *A*, & situlam *D* pendunt à *C*. Quando autem aquam haurire volunt, capiunt chordam, aut palum *IC* (nam in-

multis locis haslam ponunt pro chordâ) & trahunt deorsum, quousque impleatur situla, & postea paulatim permittunt, ut potentia, seu pondus A, situlam eleuet. Sed cur? Respondet Aristoteles *quest. 30.* (aliàs 28.) *Mechanic. apud Mersennum in Phénom. Mechanic. propof. 3. coroll. 1. §. Omittit, pag. 13.* ubi hos ipse Tollenones etiam *Chelonia* vocat. Locos hos recognosce, ego enim festino, & sic discuro. * Hoc profectò instrumentum Vectis primi generis rationem habet, nam potentia collocatur in A, hypomochlium in B, mobile in C. * Putant rustici hoc modo aquam commodius extrahi, quod facilius sit deorsum situlam, quam sursum trahere. * Verùm hoc instrumentum, si profundus sit puteus, est inutile; & aquam etiam deorsum funem trahendo elevamus: quoniam, qui utuntur monospasto, deorsum trahunt chordam, ut pondus ab altero latere pendens adtollant.

¶ Num. XVII.

PROBLEMA X. An pondus Vectis extremitati appendere, & illud supra, vel infra Vectem affigere, perinde sit?

Nego omninò: nam, quando pondera pendent à Vectis extremitatibus, nec protrahuntur, nec imminuuntur brachia Vectis: secus verò, quando supra, aut infra affiguntur, ut sexta Figura persuadet. * Nam, si hypomochlium sit M, & pondus Q ab extremitate L pendeat, etiam pondus R pendebit ab extremitate O. Ergo brachium ML, & MO, semper eandem longitudinem retinebit. * Si autem hypomochlium sit in T, centrum ponderis Vectis in lineâ SZ constituto, non imminet puncto S, sed puncto V: & ideo non trahet ab S, sed ab V, hoc est, non trahet ab ipsâ extremitate, sed à puncto, quod sit inter fulcrum, & extremitatem. Cæterùm, Vecte in lineam Iw translato, centrum ponderis non imminet puncto X, sed puncto I, adeò non trahet ab X, puncto inter fulcrum, & extremitatem medio, sed ab ipsâmet extremitate. Ergo brachium Vectis, cui pondus movendum superponitur, descendendo ab æquilibrio crescit, & ascendendo decrescit. * Et oppositum accidit, si pondus Vecti supponatur. Nam Vecte in a f æquilibrio constituto, centrum gravitatis, quam pondus habet, non trahit ab a extremitate radii, sed à b, puncto inter a, & Δ medio: & Vecte translato ad c e, adhuc mi-

nuitur radii longitudo, & ponderis à fulcro distantia; nam pondus non trahit ab extremitate radii r; non à c, ut antea; sed à d puncto, quod adhuc ipsi fulcro Δ propius est. At verò Vectis ad lineam ms translato crescit radius, & pondus non trahet ab n, sed ab m, ipsâmet radii extremitate. * Ergo pondera (moveri, vel movere debeant) non sunt superponenda, aut supponenda, sed appendenda Vecti. * Poterunt autem inferi, si ita inferantur, ut gravitatis centrum in ipsâ lineam Vectis cadat: nam, si hypomochlium sit g, sive Vectis in lineâ bgq, sive in lgp, sive in lgy constituitur, semper centrum gravitatis eandem servabit ab hypomochlio distantiam, & semper Vectem in eodem puncto linea directionis secabit.

¶ Num. XVIII.

PROBLEMA XI. Num idem corpus grave, minus, aut magis ponderet, quò minus, aut magis ad terram, aut ad terra centrum accedit?

PROponit illud Mersennus in *Phænomenis Mechanicis propof. 7. pag. 25.* & magno linearem apparatu ad illustri Viri N. mentem resolvit asserendo corpora solida, quò magis ad terræ centrum accesserint, graviora reddi. At mihi videtur quæstio Physica, & quæ multis lineis, ut dilucideretur, non indiget. Sequentes Assertiones considera. Sit

Prima. *Gravitas est, quidam unionis appetitus omnibus corporibus inherens.* Hanc læpè propofui, & exposui.

Secunda. *Gravia tendunt in terram, quia hic appetitus est in ipsâ fortior, & intensior.* Sequitur ex præcedenti. Nam, si Gravitas in attractione consistit, quæ magis attrahunt, gravitatem intensiorem habebunt.

Tertia. *Gravia tendunt ad centrum terræ: nam linea attractiva in terrâ major, adeoque fortior est, qua transit per centrum.* Patet, nam in circulo nulla diametro linea longior est.

Quarta. *Omne Agens naturale fortius agit in proxima, quàm in remota.* Ideò enim ad ignem accedimus, quia parum, aut nihil calescimus, si multum distamus. Corollarium. Ergo terra fortius, & vehementius attrahet corpora propinqua, quàm remota. Nec hinc provenit acceleratio in lapsu: nam ipsa tempus, & motuum incrementa, distantiasque, non respectu terræ, sed respectu puncti demissionis (unde grave cadere incipit) metitur.

Quin-

ARTICVLVS II.

De Vecte multiplici, seu Polymochlo: hoc est, de Succulâ, Ergatâ, & Peritrochio.

¶ Num. XIX.

EST hodie commune, & valde commodum Instrumentum, Succulâ: ONON Græci, seu ONENON appellant: unde, ONENEE^o AI, trahere succulâ: quam vocitant *tornum* victores. Eiusque formam Figura XVII. representat.

Est autem cylindrus AB, horizonti parallelus: qui rotatur in columnis AD, & DC, quæ insunt suppedaneo EFG, quod debet onerari lapidibus, ut immobile maneat. Cylindrus AB, habet circa principium, & finem quaternas crenas, in quas inducti, & inserti manent, aut ab operariis inducuntur quaterni radii (H, I, K, L, ex latere B: & alii quatuor ex latere A) quos Aristoteles *collopes*, & alii *scytalas* appellant. Circa cylindrum obvolvitur rudens MNO, quem *dularium* vocant, qui per trochleam N transit, & saxum O magni ponderis elevat. Ut trochlea N, sit in loco editiori, malus QP à funibus SP, & RP inclinatus tenetur. Alii aliter Succulam formant; nam facile est mutare accidentales lineas, semper autem manebunt essentielles, quas in Figurâ expressi.

Hoc instrumentum, si bene res consideretur, est ex quatuor, aut octo Vectibus compositum; & posset dici non esse distinctum à Vecte: nam I, est unus Vectis, K alter, H tertius, & L quartus: quibus alii etiam quatuor ex altero latere correspondent. * Hi Vectes ad genus secundum spectant, habent enim in altero extremo apud cylindri axem hypomochlium, seu fulcrum: in altero potentiam, (manus enim hominis extremitatibus I, K, L, successive applicantur) & inter utrumque extremum pondus, quod per rudentem trahitur.

Multiplicatio collopum non intendit, aut auget instrumento vires, sed extendit: nam, si moto primo collope I, elevavimus pondus decuplò majus potentia, videlicet per unum pedem: addendo, aut movendo secundum collopem K, non elevabimus pondus vigecuplò majus, sed idem pondus decuplum elevabimus per alterum pedem: & movendo collopem H, per alterum pedem, &c.

At in Succulâ intenduntur vires, si collo-

Q99 2 pes

Quinta. (1) *Corpora maximam gravitatem habent in terra superficie.* (2) *Quò magis hinc tolluntur, habent minorem.* (3) *Quò magis hinc ad centrum terra accedunt, etiam habent minorem.* Prima Assertionis pars à secundâ, & tertiâ dependet: nam, qui has concesserit, non poterit illam negare. Secunda est quartæ Assertionis Corollarium: tertia est contra Virum illum illustrem, quem Mersennus dicit incidat, & potest manifestè probari. Non enim me dubitatio præpedit, quam idem Mersennus pag. 22. proponit, dum ait. [Cum nesciamus, an gravitas in ipsis corporibus resideat, & quòcumque corpus aequè videatur ad centrum commune gravium contendere, sciri nequit, num illa corpora, ut sunt in hac Figurâ IX. hoc est, æqualiter à centro communis distantia mansura sint; an potius efg corpus corpore et majus, ad e propius accedet; donec d coëat cum e? An deniq; corpus fg etiam ultra e sit adscensurum, ut pars gf, quæ ex hypothese pondus eg superat pondus et, se teneat ex parte et intra corpus et, & centrum e, ut rursus fiat æquilibrum, quo ponderis moles æqualis ultra citraque punctum e exstet.] Non, inquam hæc me præpedit dubitatio, quia corpora omnia se murò adtrahunt: & si duo illa corpora et, & fg esse æqualis virtutis dicantur, sibi occurrent in medio, nempe in e: & si fg sit duplò majus, & fortius, sibi occurrent in d, ita, ut duplum iter peragat corpus minus, quàm corpus majus: unde, si ex alto corpus caderet, quod ad telluris molem sensibilem proportionem haberet, terra illi occurreret, nam adtraheretur adtrahens; quod ipsum hodie non percipitur, quia terra ad gravia, quæ in eam cadunt, sensibilem proportionem non habet.

Debeo igitur tertiam Assertionis partem edisserere, & jubeo Figuram IV. considerari. Quoniam, si terra sit a e d, & aperiretur puteus a c, usque ad centrum ejusdem terræ, quando lapis esset apud a, in ore putei, à totâ terrâ deorsum adtraheretur: quando autem esset apud b, à partibus superioribus, quæ à b ad a detineretur sursum, & ab inferioribus, quæ à b ad d, traheretur deorsum: ergo ob hanc causam, ab a putei ore, ad c terræ centrum, semper gravitas debet immitti: & à c ad d iterum paulatim crescere.

pes longiores ponantur; nam, si cylindri radium decies superent, facient, ut homo, qui sine instrumento elevare poterat 500. libras, cum hoc instrumento 5000. subrigat: & si cylindri radium duodecies collopum longitudo superet, ille idem, qui sine instrumento 500. libras elevabat, 6000. cum hoc instrumento subrigeret.

De Peritrochio.

Num. XX.

In cylindro, qui motu suo rudentem colligit, & pondus elevat, plures aliqui inserunt collopes, ut facilius circumvolvi possit. Et, ut plures inserant, axi, seu cylindro ligneam rotam circumponunt, quam Græci *peritrochium* appellant, unde tota machina *Axis in peritrochio*, aut *Peritrochium in axe*, aut brevius *Peritrochium* vocatur. Huic rotæ inseruntur radii, seu collopes, ut Figurâ XX. representatur. Horum radiorum longitudo, non à cylindri superficie, sed ab ipsomet axe est mensuranda: nam, ut monet Merfennus in *Mechan. pag. 30.* cavendus est nonnullorum error, qui diametrum axis minimè considerantes, scytalarum longitudinem ab axis superficie, non autem ab axis medio sumunt, &c.

Differunt Figura XX. & XXI. nam in vigesima Figurâ peritrochio, sunt radii, quos manibus operarius extra machinam constitutus apprehendit, & deprimit, & ita circumducit cylindrum, qui motu suo funem colligit, & pondus elevat. Verùm in vigesima primæ peritrochium operarius ingreditur, & pedibus suis illud circumducit ambulando, & sic cylindrum circumvolvit, & pondera gravissima elevat. His rotis, quas *peritrochia vacua* appellare poterimus, in ædificiis utuntur Architecti, ut saxa magni ponderis elevent. Totam hanc machinam *Gruam* Hispanus, & *Gruem* Gallus appellat, Græcus *REPANON*, unde, ut in *Phænomenis Mechanicis propof. 8. coroll. 1. pag. 31.* opinatur Merfennus, voces suas Hispanus, & Gallus desumpsit.

Vidimus Madriti molendinum, quod à bove in peritrochium vacuum in vecto movebatur, dicebaturque *el molino del buey*: sed, quia boves nimio labore defatigabantur, ne-

glectum fuit: expensæ enim superabant proventum.

In utrâque Germaniâ utuntur peritrochiis vacuis, ut verua vertant: quoniam canis impositus rotam circumagat, & verua volvit.

An Succula, aut etiam Peritrochium, sit Veëtis perpetuus? & si sit, ad quod genus spectet?

Num. XXI.

In Fig. XVIII. circellus QNAC erit basis cylindri, qui in Succulâ, aut Peritrochio funem colligit, & pondus elevat. Et GMP sit Peritrochium. Radii O, I, T, Z aut ab interiori circulo promanantes, ut in Succulâ, aut ab exteriori, ut in Peritrochio, sunt si cut Veëtis, quorum hypomochlium, sit punctum E, sive centrum cylindri: potentia sit in extremitatibus O, I, T, Z. Vbi autem pondus? Si pondus immediatè pendet à cylindro, ut in K, hypomochlium erit in E, & potentia in I, pondusque in B. Ergo hypomochlium erit in medio, & Succula, aut Peritrochium ad Veëtis primi generis reduceatur. Cæterùm, si funis, qui pondus elevat, per trochleam H in superiori parte collocatam transeat ab S in S, tunc hypomochlium erit in E, potentia autem in I: & pondus in C, inter hypomochlium, & potentiam ponetur: Ergo tunc Succula, aut Peritrochium ad secundi generis Veëtis pertinebit. * Et quidem stando Machinis à nobis delineatis in Laminæ 39. vigesima, & vigesima-prima Figurâ ad Veëtis primi ordinis spectant: septima-decima, si pondus K elevet, ad primum, si autem pondus S, ad secundum pertinere dicetur.

NOTA.

Num. XXII.

Hic aliqui sine causâ immorantur, ut examinent proportionem, quam Succula, aut Peritrochium in ponderibus elevandis observat: at, quia dicimus illam, & hoc esse Veëtis perpetuos, & proportionem has in Veëtis exposuimus, non habemus, cur impræsentiarum eadem repetamus. Interim, unum verbum adjicio, & hanc Analogiam statuo.

Vi in Figurâ XVIII. est EC, vel EB semidiameter cylindri, qui funem accipit ad radium EI, à centro ad extremitatem numerando circa axem sit peritrochium, aut non sit) ita pondus K, ad potentiam R.

Ergo, si EB, & EC, se habent ad EI, ut 10. ad 100. tunc 8. libræ positæ in R æquivalent 80. libris positis, vel in K, vel in S.

De Ergatâ, seu Succulâ perpendiculari.

Num. XXIII.

Si cylindrus, qui in Succulâ, & Figurâ XVII. jacebat ad libellam, ponatur perpendiculariter, ut in Figurâ XVI. videre est, non mutabitur Instrumentum, sed eodem, alio modo collocato, utemur, &, ut hæc ipsa sitis circumstantia exprimat, Ergatam appellabimus.

Si velimus plures illam habere radios, addeamus peritrochium, ut Figura XIX. representat.

Veniunt Succulâ, cum pondera elevare debemus; at Ergatâ, quando illa sunt trahenda: nam Figurâ XVIII. XX. & XXI. pondera elevant: Figurâ autem XVI. & XIX. trahunt.

Succulam volvunt homines (nunquam enim animalia impenduntur, ut Figurâ XVII. & XX. rarè autem, ut XXI. circumvolvunt) immò etiam Peritrochium, cujus cylindrus est perpendicularis, ut in Figurâ XIX. conspicitur: Ergatam autem, qualem Figura XVI. delineat, ut uti movere possint homines, rarè id faciunt, nam utiliùs bini, qui, aut boves singulis radiis adhibentur, qui saxa maxima movere solent. Ut rem aliquo exemplo dilucidè, marmor E 40,000. libr. ponderare suppono, & quot bobus ferri possit, inquiri. Facilis erit computus, si enim in viâ planâ unus bos 500. libr. trahere possit dicatur, tunc ad trahendas 40,000. libr. erunt necessarii 80. boves. Terreris, cum audis tantum numerum, nec enim fallit computus, &amenta integra habere deberent Architecti, ut saxa majora moverent. At nos juvat Mechanica, &, quæ sine instrumentis, non nisi magno numero animalium trahuntur, Ergatâ paucissimis trahet. Sit itaque cylindrus in Figurâ XVI. ita firmatus, ut ponderi tanto sit sufficiens. Trabes AC, & BD, quæ etiam, ne tangantur satis crassæ, & è quercu esse de-

bent, numerent ab extremo ad extremum 10. cylindri diametros. Ergo hæc machina, potentia vires decuplicabit. Ergo, ut saxum E, quod supponitur esse libr. 40,000. trahatur: debet 4,000. adhiberi potentia. Bos, ut dicebamus, habet potentiam, ut 500. Ergo in nostro casu requiruntur, & etiam suffiunt, octo boves.

ARTICVLVS III.

De Trochleâ.

Num. XXIV.

Est machina communissima, si simplex sit: sed, quia compositæ non sunt ita communes, proderit ejus usum, & vires considerare, & explicare. Agit de illâ Aristoteles *quæst. 19. Mechan.* ipsamque ΤΡΟΧΛΙΑΙΑΝ appellat. Hispanicè *Carrillo*, & *Garrucha*: Gallicè autem, si simplex sit, *ponlie*; si composita, *monste* vocatur. Nanciscitur etiam varia nomina hæc machina, quæ numerum orbiculorum exprimit: &, quia Græcè $\Sigma\text{Π}\text{Α}\text{Ζ}\text{Ω}$, aut $\Sigma\text{Π}\text{Α}\text{Ω}$, sonat *trahere*, ideò, sicut Trochlea simplex *Monospastos* dicitur, sic multiplex *Polyspastos*: & duplex, triplex, quadruplex, &c. *Dispastos*, *Trispastos*, *Tetrapastos*, &c. Funem, qui Trochleis trahitur $\text{Κ}\text{Α}\text{Α}\text{Ω}\text{Δ}\text{Ι}\text{Ο}\text{Ν}$, aut etiam $\Sigma\text{Χ}\text{Ο}\text{Ι}\text{Ν}\text{Ι}\text{Ο}\text{Ν}$ Aristoteles, ubi *supr.* vocavit.

Sic solet hoc instrumentum universim sumptum definiri. *Trochlea est machina trahitoria, uno, aut pluribus constans orbiculis, seu rotulis, axibus in quodam loculamento fixis, quibus pondus attollitur, vel trahitur.* Singuli orbiculi in circumferentiâ excavatum canalem habere debent, ut per illum funis fluat, & à potentia trahatur.

De Monospasto.

Num. XXV.



Trochleam simplicem hoc nomine significamus: & est duplex: in alio enim chorda deorsum trahitur, ut in Figurâ XXIV. apud A, & hæc Trochlea primi generis dicitur: in alio autem chorda sursum trahitur, ut apud K, & hæc Trochlea generis secundi appellatur. Ut vocabulo simplici rotas has distinguamus, priorem illam *Hypercyelum*, & posteriorem hanc *Hypocyelum* vocemus.

Omnis

Omnis Trochlea est Vectis: ait enim Aristoteles, ΤΡΟΧΙΑΙΑ ΤΟ ΑΥΤΟ ΝΟΙΕΙ ΤΑ ΜΟΧΛΑ perpetuus. Et, quæ primi generis est, ad primi generis Vectem; & secundi est generis, ad secundi generis Vectem reduci debet.

In Figurâ XX. est GHI Trochlea primi generis: & NQP secundi.

Porro in Trochleâ GHI hypomochlium est in H, potentia in G, & pondus in I. Et, quia semper pondus est in I, & potentia in G perpetui Vectis rationem habet. Hæc Trochlea non auget vires potentia, quoniam hypomochlium est præcisè in medio, & ab eo est æqualis ponderis, & potentia distantia: & chorda, quæ deorsum trahitur, ponderis adscensum metitur: nam, si 4. ulnas chordæ traxeris, pondus etiam elevaveris per quatuor ulnas.

Hanc Trochleam in puteis, & etiam granariis passim conspicis, & inquiris, cur ubique, vel fere ponatur, si tamen non auget potentiam? Respondeo homines cæteris paribus facilius deorsum, quàm sursum trahere: & hanc primi generis Trochleam, licet non augeat vires, conducere ad facilitatem; nam in illâ semper chorda deorsum trahitur.

In Trochleâ autem NQP, hypomochlium est P, pondus Q, & potentia N, unde collige esse similem Vecti secundi generis. Potentia N, duplò plus distat ab hypomochlio P, quàm pondus Q. Quam ob rem vires duplicat agentis hæc Trochlea, & duplò longiorem chordam trahit, quàm pondus elevat: quando enim 10. ulnas chordæ traxerit potentia M, tunc elevaverit pondus R per 5. ulnas.

Hæc non est in usu, quia deberemus funem sursum tradere, & ut dixi, in hoc magnam difficultatem reperimus.

De Dispasto.

Num. XXVI.

In instrumento sint duæ rotæ, nominatur Dispastus, quæ diversimodè disponi possunt, ut in BC, & in LM, aut etiam in DE Figura XXIV. proponit. Sanè Dispasti hi, aut si qui alii esse possunt, non habent majores vires, quàm Monospastus K: quoniam nulla rota, primi generis auget vires. Ergo in Dispastis

virtus potentia duplicatur propter rotas C, L, & E, quæ ad secundum genus spectant: per quas semper potentia duplò longiorem funem trahit, quam est ponderis inde proveniens elevatio.

De Polyspasto.

Num. XXVII.

Sicut Dispasti fiunt, sic possunt, & solent Trispasti, Tetrapasti, Pentapasti, Hexapasti, &c. conformari. Omnes duobus rotarum generibus componuntur: alia enim rotæ sunt in superiori machinae parte, funem sustinent, & ad primum genus pertinere dicuntur: alia autem in inferiori machinae parte collocantur, sustinentur à fune, & ad secundum genus spectant. Illa non augent vires, & ideo in computum multiplicationis non veniunt: hæc vires duplicant, & sequuntur Geometricos numeros in duplicatione perpetuâ. Tabellam sequentem considera.

POTENTIA.	HYPOCYCLUS.	MOMENTA.
libr. 1	Simplex	libr. 2
1	Duplex	4
1	Triplex	8
1	Quadruplex	16
1	Quintuplex	64
1	Sextuplex	128
1	Septuplex	256
1	Octuplex	512
1	Novemplex	1024
1	Decuplex	2048

Prima Columna vires potentia simplicis, & nudæ, nullo instrumento armatae considerat, & supponit nomine potentie intelligi globum, qui pendat unâ librâ. * Secunda hypocyclus, hoc est, rotulas secundi generis (illas videlicet, quæ in inferiori parte sunt, & à chorda sustentantur) numerat. * Et tertia momenta determinat: nam una libra ponderis, si chorda per unum hypocyclum feratur, elevat libras duas: si feratur per hypocyclus duos, elevat libras quatuor: si per tres, libras octo: & sic in infinitum.

Hinc patet, non debere numerum omnium rotarum in computum venire, ut machinae vires cognoscantur: nam, si duo sint

Tri-

ARTICVLVS IV.

De Cuneo.

Num. XXIX.

AN-ne indignum, quod accenseatur Mathematicis Machinis, rusticum instrumentum, quod nullo impendio, & summâ facilitate conformatur: instrumentum videlicet, quo analphabeti lixæ truncos arborum frangunt, & igni præparant? Sanè, quia est nimis commune à Viris minùs doctis contemnitur: sed tot sunt in ejus examine difficultates, ut eas dilucidaturi, Viri illustres, & subtiles dissentiant. Hanc ob rem, illud Aristoteles quest. 18. Mechan. Pappus 8. Collection. & alii Mathematici Mechanicis Organis adnumerarunt: quibus, & nos adhæremus, qui optima quæque à simplicitate laudamus.

Hoc instrumentum Cuneus Latinè, οὐκὸν Græcè vocatur: & est ferrea, aut è solidâ materiâ pyramis, & desinit in punctum, aut in lineam, ut Figura XXVII. sub literam H, & I representat.

Cunei usus est in findendis, lignis, aut rumpendis lapidibus; si enim semel figatur, & malleo percutiatur, fortissima corpora divellit. Quia latera non solent esse satis firma, utuntur laminulis ferreis lapidicidæ, inter quæ Cuneus inferatur, & percutiatur.

Sed, unde Cuneus in divellendo vires habet? Aristoteles quest. 17. aut 18. Mechan. cui P. Casparus Schottus part. 3. Magia libr. 2. Syntagm. 5. cap. 4. & in Cursu Mathem. lib. 15. cap. 9. pag. 443. a. subscribit, existimat Cuneum æquivalere duobus Vectibus primi generis, sibi invicem appositis (non, ut alii legunt, oppositis) & ideo, si percutiatur, tantas vires exferere. Quoniam in XXVII. Figurâ, linea FL, gerit rationem Vectis, & tunc habet potentiam in F, hypomochlium in G, & pondus movendum in I, & linea etiam SL, gerit rationem Vectis, & tunc habet potentiam in S, hypomochlium in H, & pondus movendum in I.

Aliqui nolunt Cuneum ad Vectem reducere, sed ad planum inclinatum pertinere existimant. Illos sequitur Guidubaldus in Mechanicis, Merfennus in Phænom. Mechan. propof. 12. & alii, quorum sententiam curiosè exponit Schottus in 3. part. Magia lib. 2. Syntagm. 5. cap. 3.

Neutra mihi sententia placet: non Guidubaldi,

Trispasti; quorum alter duos habeat hypocyclos, & unum hypocyclum; alter autem unicum hypercyclum, & duos hypocyclos; ille prior, vires duplicabit potentia, hic quadruplicabit: quia vires dant soli hypocycli, & hypercycli, ut chorda redeant ad hypocyclos, non autem, ut virtus augeatur, ponuntur.

Solent Authores aliqua hæc Monita superaddere, quæ, quia per se sunt manifesta, possunt omitti. Dicunt enim, & bene (1) orbis superiores (hypercyclus) non esse omnino inutiles, conducunt enim ad facilitatem, & cooperantur, ut inferiores (hypocycli) à quibus potentia multiplicatio dependet, fiant, (2) in Polyspasto interiores orbiculos debere esse minores, nam in Figurâ XXIV. alii G, & H essent minores, quàm F, & I, chorda per hos non posset fluere: & hoc ipsa experimenta nos docet. (3) Annulum, à quo dependent trochleæ, axes, chordas, &c. esse debere tam fortes, ut pondere frangi non possint. (4) Esse periculum ne rotæ, aut chordæ concipiant flammam, quando maxima pondera, quales sunt obelisci, eriguntur: & ideo debere haberi ad manum aqua, quâ successivè madefiant, &c.

An quodcumque pondus à quacumque potentia per trochleam moveri possit?

Num. XXVIII. Stertivè respondeo: & si probavero moveri per trochleam posse majus pondus à potentia minori, posse etiam ab æquali, aut etiam majori persuasero. Articulo II. sub finem, prostrabat saxum 40,000. lib. pondus continens, quod Ergatâ traximus: illum eundem modo Trochleâ promoveamus. Agens sit bos, quem 500. libras posse trahere diximus: ergo unum par boum 1000. libras trahet. Si igitur utaris Polyspasto, qui quinque hypocyclis sit præditus, boves duo 64,000. libras terre poterunt commodissimè igitur 40,000.

[Nota bene, quid nomine hypocycli intelligam: nam in instrumento trochleari tametsi nulla sint inutiles, rotæ alia vires potentia duplicant, alia verò, ut altera vertantur, concurrunt: illasque hypocyclus, istasque hypercyclus iustissimè appellari.]

baldi, & Merfenni, quoniam planum inclinatum non est machina ad augendas vires; nec debet hic Instrumentis accensere Mechanicis: non Aristotelis: quoniam angulus GKH est acutior angulo GIH. Ergo angulus Cunei I lignum non tangit, ergo lignum non movet: ergo allucinatur Aristoteles, cum pondus applicat puncto I.

Dico igitur primò, Cuneum, vel malleo percuti perpendiculariter, ut in FS, vel obliquè, ut in AL.

Dico secundò, Cuneum, quando percutitur obliquè, gerere vices unius Vectis primi generis. Nam, quando percutitur AL, versus L, tunc potentia est in A, hypomochlium in C, & pondus, quod movetur in D. Si autem in aliud latus ictus vergeret, & malleus percuteret Cuneum AL, inclinando versus A, tunc potentia esset in L, hypomochlium in B, & pondus, seu mobile in T. Hoc fortè asserere voluit Aristoteles: quem, si interpretari, & congruè explicare velimus, dicemus, velle Aristotelem, ut Cuneus percutiatur obliquè: & docere, Cuneum gerere vim duorum Vectium primi generis, non simul, sed jam unius, & jam alterius, nam, quando est hypomochlium B, tunc non est hypomochlium C; & quando est C, tunc non est B: non ergo simul exercet duorum Vectium virtutem.

Dico tertio, Cuneum, quando rectè percutitur, esse instar duorum Vectium secundi generis. Hanc Conclusionem ex hypothesi, quod ad Vectem reducendus sit Cuneus, Guidobaldus admittit. Eam dilucido. Est Vectis linea FI, quæ habet hypomochlium in I, pondus in G, & potentiam in F. Et similiter linea SI est Vectis: habet enim hypomochlium etiam in I, pondus in H, & potentiam in H. Quando Cuneus FS percutitur directè, & perpendiculariter per lineam VI, & idem præstat, ac, si essent duo Cunei: & Cuneus VIS supra punctum I firmaretur, & se separaret à Cuneo VIF, & se separando, angulum HKG aperirent. Ergo Cuneus recta percussus simul habet vires duorum secundi generis Vectium.

ARTICVLVS V.

De Cochleâ.

Num. XXX.

Cylindrus, qui canali in helicem, aut spiram elaboratus, qualem representat

Figura XXII. vocatur *Vitis*, aut *Cochlea*: cui correspondet matrix, in quâ protuberant spiræ, quæ canales cylindri implent. Sanè ibi cylindrus est AB, & matrix CD. Vitis ipsa, apud Gallos nominatur *la viz*; matrix, *le croux*; & vectis adpositus matrix, *l'arbore*.

Sæpe cylindrus est immobilis, & matrix adscendit, & descendit: & sæpe hæc est immobilis, & ille ingreditur, & egreditur. Hæc est Cochleæ figura quoad substantiam: nam, quoad modum magna est apud Artifices huius instrumenti varietas.

Illud aliqui ad planum inclinatum reducunt: non assentior: non enim hæc querimus, cur matrix parvo labore vertatur: sed, cur magna pondera eleuet. Ergo doctius procedunt, qui illud immediatè ad Cuneum, & ad Vectem reducunt mediatè: nam, ut vidimus, etiam Cuneus ad Vectem reducitur.

Sanè in prælo, quod Figura XXIII. proponit, duos motus diversos considero: nam, & Vectes A, B, C, D, in gyrum aguntur, & cylindrus EF profundius in torcular ingreditur, de primo motu, non est, cur dubitemus. Vectes sunt illi radii, & generis secundi, ut conspicitur; habent enim hypomochlium in centro, seu axe cylindri: mobile in superficie: & in alterâ extremitate potentiam. Quò longiores hi radii fuerint, eò facilius, & citius cylindrus in gyrum agetur. Sed quomodo premet tabulam GH? Vt Cuneus, ut Vectis: nam, sicut Cuneus per lineam rectam ingreditur, sic etiam per curvam ingreditur Vitis.

De Cochleâ Hydraulicâ.

Num. XXXI.

Illam nonnulli inter prodigia, & Matheos miracula numerant, quod putent, aquam in ipsâ descendendo, ad locum superiorem adscendere. Huius opinationis est Guido Vbaldo in 4. libris, quos de Cochleâ scripsit, Cardanus lib. 1. de Subtilit. & alii fuerunt. At non descendit aqua, sed per lineam inclinatam adscendit, & ab helicibus habet, quod retrò redire non possit.

Tamet si simplici Cochleâ vulgò componatur hæc machina, reperiuntur nonnullæ Cochleis diversis compositæ, qualis est Augustana, quam Cardanus describit, & elegantioribus demum typis in *Apiario IV.* delineat.

meavit Bettinus apud Merfennum in *Phænomen. Mechanic. propos. 16 pag. 60.*

Sanè Cochleæ Hydraulicæ delineationem Figura XIX. proponit. Est enim AB axis, super quem formatur tympanum DHON, qui habet canalem per modum spiræ ab N ad O adscendentem. Debet esse agens, quod hanc machinam volvat in gyrum, & idè manubrium BC, ut facilius moveatur, adhibetur. Motu suo circulari hæc Cochlea capit aquam ab stagno IK per os N, quæ paulatim per spiras D, E, F, G, &c. adscendens, tandem per O, infra aggerem LM transfunditur.

Hanc machinam, quam nos vulgò vocamus *Cochleam*, eandem Athenæus *Cochlion* appellat. Fuisse olim in usu apud Ægyptios, Siculus Diodorus testatur: nam illi lacunas aquis Nili oppleras, hoc olim instrumento exsiccabant. Sed, & hodie passim reperiuntur in Flandriâ; ubi enim ductis novis aggeribus aliquem tractum è tyrannide maris eripiunt, & locum claudunt, est aqua, quæ manet, extrahenda; & quia copiosam Cochlea elevat, libentius illâ, quàm aliis instrumentis utuntur. Vt illam circumagant, non utuntur hominibus, quorum vires sunt parvæ, sed frequententer equis, & aliquando vento, si locus liber sit; tunc enim turrim erigunt, & alas, ut in molendinis fieri solet, expandunt.

Sed quantum inclinari debet Cochlea, ut aquam feliciter extrahat? Vitruvius lib. 10. cap. 1. machinam hanc describit, eamque super horizontem NP, ita inclinari præcipit, ut cathetus OP, sit trium partium, quarum basis NP est quatuor, & tota machina NO, quinque numerat. At oblituit Vitruvius, & Pythagorici Trianguli nobilitate allucinatur; ipse enim (Pythagoras) Musis centum boum immolatione numeros istos 3.4.5. qui præcipuam Trigonometriæ partem succollant, dicitur consecrassè. Ego autem ex Vbaldo respondeo Cochleam, si sit ad libellam, aut perpendicularis, esse inutilem. Possè angulum ONP esse, quantum Artifex velit. Quò acutior plus aquæ, sed minus altè subriget: quò autem minus acutus fuerit, minus aquæ, sed altius elevabit.

De Cochleâ Dædalicâ.

Num. XXXII.



N altissimâ turri hæret Dædalus, & licet funem habeat, non potest se per illum demittere, quin vitam extremo periculo exponat. Est valde ponderosum humanum corpus, nec habemus vires, ut per chordam, & subtilem præcipuè, descendere possimus paulatim. Ergo, si labatur, cum singulis momentis crescat impetus, tantâ vi collidetur in terram, ut ossa univèrsa frangantur. Inventa est ergo Cochlea, quâ possit homo morari, & retardare lapsus impetum, ut non in præceps rueret, sed paulatim, & pedetentim caderet. Et sic Cochleam suus Inventor formavit. In cylindro QT excavavit canalem RS, qui in modum spiræ descenderet. Chordam canali applicuit, & superposuit alterum cylindrum concavum, qualis est XYZV. ita, ut ad limbum TW perveniat, & non possit ulterius descendere. Cylindri concavi pars exterior esse debet aspera, ut manibus securissimè teneri possit. Cochleâ sic compositâ se Dædalus à turri demiserit, & quoniam habebat manibus Cochleam, & hæc paulatim per chordam labebatur, ad terram motu tardo, & tranquillo pervenerit.

Siquis non confidat suis manibus, timeatque ne cylindrum dimittat, & præcipitetur, per ansas Æ, & Δ illum cingulo colliget, & sic sine timoris suspitione descendet.

Agunt de huiusmodi Cochleâ, Galileus *Dialog. 1. pag. 15.* ad Vacui fugam sine causâ recurrens, & Merfennus in *Phænomen. Mechanic. propos. 18. pag. 63.* eruditè, & copiosè, sed ad lib. 3. *Harmonic. propos. 3. & 23.* ubi de atomis, & fibris disputat, Lectorem sine causâ remmittens.

ARTICVLVS VI.

Metamechanicus.

Cur his Machinis adijte motivæ Virtutes, reddantur potentiores, examinans.

Num. XXXIII.

Sunt duæ Quæstiones, quæ passim à Viris doctissimis confundi solent: alia est, Quando crescit Virtutis motricis potentia? & alia toto coelo diversa, Cur crescit? & ut video, cum secunda proponitur, Mathematici resolvunt primam. Vberioris igitur doctrinæ gratiâ aliorum Placita præmittamus, &

R r r

po-

postea propriam sententiam proponemus.

Primo loco cum P. Casparo Schotto, & Adamo Kochanski in *Cursu Mathem.* pag. 624. a. supponam realem effectum non nisi a causa reali provenire. Eorum verba sunt hæc. Cum effectus ex tali dispositione sequitur, sit effectus physicus, debet utique habere causam physicam: talis autem non potest esse sola, & nuda dispositio Potentia, & Ponderis, cum hæc sola dispositio non sit activa physice. Sequitur ergo ad talem dispositionem aliquid aliud, vel in Potentiâ, vel in Pondere, vel in utroque, quod habeat rationem Cause physice resultare. Quid verò hoc sit, non constat. Ita Schottus, cujus verba Kochanski in *Theoresib. Mechanic. paragr. 1.* sua fecit.

Deinde, quia Aristotelem universi (etiam, qui extra Peripatum philosophantur) magni faciunt, illum producam: quoniam sub initium Questionum Mechanicarum profert rationem, quam ego ad hanc formam reduco.

Quando duo radii commoventur, ille majores vires habet, qui movetur velocius.

Ille movetur velocius, qui circum majorem describit.

Ille autem majorem circum describit, qui est longior.

Ergo, quando duo radii commoventur, ille majores vires habet, qui est longior.

Consequentia est legitima: & ideo Aristoteles conatur persuadere antecedens, aitque. ΔΙΑΓΡΑΦΗ, &c. Nam, quia vicinior est extremum minoris (radii) quiescenti (centro) quam sit extremum majoris, quasi in contrarium retractam ad medium, tardius fertur ipsum minoris extremum: adeoque agens de Veete concludit radii majoris extremum.

ΠΑΟΝ ΚΙΝΗΣΘΑΙ, facilius moveri. Et, ut puto, coincidit cum hac Aristotelis doctrinâ tertia illa sententia, quam P. Adamus mox citandus ex Archimedis sextâ, & septimâ libri I. æquiperantium deducit. Est autem hæc, Si major sit ratio Distantiarum, quam Potentiarum permutata, Potentia minor prevalebit majori. Et hoc ipsum asserit Aristoteles: qui ex majori distantia à centro velociorem motum, & hinc vires fortiores infert. Sed, quod antecedens probavit Aristoteles his verbis? Duas ipse syllogismi minores, si non probat, dilucidat: majorem verò, quam probari libentissimè audirem, supponit, & intactam relinquit. Hanc Aristotelis do-

ctrinam, nec apud omnes, nec apud doctiores obtinuisse videtur affirmare Mersennus, nam in *Phenom. Mechanic. pag. 4.* ante propos. 1. ponit duos radios alterum unius moduli, & alterum quatuor modulorum, & huic unam, illi autem appendit quatuor libras: & inde æquilibrium proventurum prædicat, & subjungit. Cujus rei causam aliqui petunt ab eo, quod pondus subquadruplum (1. lib.) ob distantiam à libra centro quadruplò majorem, moveri postulet, & conetur quadruplò velocius juxta arcum quadruplò majorem, &c. Ecce, hanc opinionem esse non omnium, sed tantummodò aliquorum affirmat, quos, si putasset esse illustres, nominatim adduceret. Interim, quæ est aliquorum opinio Mersenni, est hodie in Scholâ communis. Audi P. Casparum Schottum, qui in *Cursu Mathem. libr. 15. cap. 4. pag. 431. a.* habet in titulo. *Vnicum, & universale principium, seu modum augendi vires Potentiarum per Machinas ad magna onera movenda, indicare.* Et postea subdit. *Omnium Machinarum (quarum constructione Mechanica præscribit, & vires, aliasque proprietates considerat) vis atque utilitas in eo consistit, quod Potentia de se insufficientis ad pondus aliquod movendum, reddatur per Machinas potens, ac sufficiens ad id movendum. Modus porrò unicus, & universalis ad id faciendum consistit in eo, ut pondus, & potentia ita applicentur Machine, ut dum simul moventur, Potentia moveatur velocius, quam pondus (hoc est, eodem tempore majus spatium percurrat Potentia, quam pondus) tali excessu, ut major sit portio motus Potentia ad motum ponderis, quam gravitatis, seu resistentie ponderis ad vires potentia. Hoc autem, ut fiat, ita debent applicari pondus, & potentia, ut major sit portio distantie potentia ad distantiam ponderis à communi centro motus, quam reciproce ponderis ad potentiam.*

P. Honoratus Fabry, si bene rem examinarem, sic discurrit.

Quando duo radii commoventur, ille minore resistentiam habet, qui movetur tardius.

Ille movetur tardius, qui circum minorem describit.

Ille autem minorem circum describit, qui est brevior.

Ergo, quando duo radii commoventur, ille minorem resistentiam habet, qui est brevior.

Hunc discursum considerans ingeniosissimus

mus P. Adamus Kochanski in *Analectis Mathematicis, Paragraphe 1.* sic inquit. Cum Aristoteles velocitatem in Movente, & P. Fabry Cardinatem in Mobili requirit: modo tantum movendi differre videntur, objecto realiter eodem existente.

Sanè Mobilis, & Moventis quantitates bifariâ possunt considerari: aut Geometricè tantum, aut Geometricè simul, & Physicè. Profectò, si duo sint in bilâce radii, alter palmo, & alter lógus quatuor palmis, & in longiorè libram, & in breviorè quatuor libras posueris, æquilibrium habebimus: quia se habent gravitates, ut longitudes, proportionè contrariâ. Hoc sufficit quidem Geometre, & Mathematico, undecumq; hæc proportio proveniret. At, quia hic momenta sunt æqualia, & gravitates inæquales, posset Philosophus interrogare. An majoritas radii momenta augeat, an verò diminuat minoritas? Illa enim, quæ sunt inæqualia, possunt aliter, & aliter ad æqualitatem reduci: videlicet, aut, si minuatur major, aut augeatur minor. Ergo 1. lib. & 4. lib. erunt in æquilibrio: vel, quia in priori succreverunt momenta, vel in posteriori decreverunt. Et quidem decreverunt momenta, quando Potentiæ, & Virtutis motricis gradus impediuntur. Audi P. Adamum Kochanski paragr. 1. dicentem. *Suppono Potentiam minorem majori æqualem, vel potiùs æquivalentem effici, si excessus, quo hæc illam superat, aliunde sit sublatus, vel impeditus. Cum enim Potentia ab eo, quod hic, & nunc ad invicem possunt, denominationem æqualium, vel inæqualium sortiantur, id virium, quod in aliquâ potentia est impediendum, pro eo tempore, quo cum alter à confertur, vel in eam agit, resistit, ve, in censum activitatis potentia venire non debet. Et quid, si P. Fabry ab Aristotele dissentire, quis asserat? quid, si addat, eandem ab utroque proportionem admitti, sed hanc non provenire ab eadem causâ: nam motuum velocitatem in minus gravi corpore momenta addit, asserente Aristotele: & motuum tarditas in graviore momenta imminuit, quod P. Fabry sentire merito posset aliquis suspicari. Interim, sicut suam sententiam Aristoteles, sic suam P. Fabry improbatam reliquit.*

Subscripsit Aristoteli P. Nicolaus Zucchius, & illud Protheorema, quod nunquam persuasit Aristoteles, demonstrandum suscepit. Vnde discurrit sic.

Idem est, aut radium esse longiorem, aut motum velociorem, quam potentiam replicari.

Sed in statera, cujus æquales radii sunt, & in unius extremitate globum pendentem 4. lib. habet, si tamen in alterius radii extremitate, 4. globi ponantur, quorum singuli pendat 1. lib. fiet æquilibrium.

Ergo in eadem statera, quæ in altero radio habet 4. lib. si alter crescat, & fiat quadruplò longior, æquilibrium unice libra faciet.

Igitur, quò major est, & velocius movetur, eò radius majores vires habet.

Promovit Aristotelis doctrinam Zucchius, sed majorem adsumpsit, quam etiam debuisset probare.

Videbat P. Paulus Casatus Aristotelem Protheorema probatione carere, & ideo illud suadere nisus, ait. *Vnicum, & generale principium motus Machinalis est major ratio intensionis impetus in Motore, ad intensionem impetus, cui resistit Mobile, quam sit ratio gravitatis Mobilis ad gravitatem, seu Potentiam Motoris.* Et, si rescire velim, unde proveniat hic impulsus? Respondet, produci à ponderibus in suâ insitâ gravitate in eadem mensurâ, sive sursum, sive deorsum pondera moveantur, dummodò par utrobique sit velocitas. Non ergo in eadem mensurâ, si sit impar velocitas. Casatus igitur, sic videtur discurre, & Aristotelis Protheorema suadere.

Vbi est major impetus, sunt etiam majores vires.

Sed, ubi motus est velocior, est major impetus.

Ergo, ubi motus est velocior, sunt majores vires.

Igitur, quò movetur velocius, eò radius majores vires habet.

Sed quid est quæso majorem habere impetum? Et, quomodo hic impetus, qui producit à pondere, tantus in tantâ distantia ab hypomochlio, duplus in duplâ producit distantia? Rem videtur Casatus obscuram, & difficilem per obscuriorem, & difficiliorem probare.

Quos Casatus impetus, Kochanskius activitates appellat, aitque. *Si major sit ratio Activitatum, quam Potentiarum reciproca, Potentia minor, plus poterit majore. Vel in gravibus. Si major sit portio Gravitationum, quam Gravitationum permutata, Grave minus majori preponderabit.* Et hinc statim petitur, quid sit

habere majorem activitatem, aut gravitationem? & cur pondus, quod in tantâ ab hypomochlio distantia habebat activitatem, & gravitationem, ut 6. in duplâ habeat, ut 12. Addit in §. fin. [Miracula (nimirum sua sententia) gratis non multiplicat, & Naturam, quæ ubique Victrix, perperam hætenus in Machinis, usque tam rudibus, Arti succumbere credebatur, ab eâ ignominia vindicat, ipsius æquitatem in dando, quod, cujusque viribus est debitum, in integrum asserendo.] Et ego libenter hæc audirem, si & hæc demonstrari viderem.

Dixerat §. 1. in quartæ sententiæ expositione. [Suppono, quodvis Agens naturale plus in Passum magis, quam minus approximatum agere. Cum enim certos à Naturâ positos habeat terminos, quibus ipsius potentia, sive activitatis sphaera circumscribatur, agere debet actione uniformiter difformi: hoc est, intensius in propinquiora, in remotiora remissius. Et hinc fieri posse, ut duo Passa inæqualis contra aliquod Agens resistentiæ, æqualia evadant, si eorum majus, tantò plus minore patiatur ex approximatione ad agens, quantus est excessus ille, quo dicitur esse majus minore.] Hoc est primum Fundamentum, quod ipse adsumit; quod à nemine negari potest: at non video, quo possit modo in Astrologicis, aut in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis; nam aliquorum opinione Planetæ apogei seipsis perigeis sunt potentiores. Sed hoc non urgeo, quoniam Arabes apogeios esse puriores non verò potentiores pronunciant. Vnde David Origan. in *Introd. Ephem. part. 3. de Effect. cap. 2. pag. 405.* sic inquit. [Omnes Planetæ juxta Eccentrici, & Epicycli apogei puriores, meliores, & feliciores existunt, quia à tertis remotiores, & stellis fixis proximiores sunt, tamen minore efficacia habent, & aërem minus moveant. In opposito autem augis, non tantum deteriores, sed & robustiores sunt, aëremque validius turbant. Omne enim agens naturale tantò validius agit, quantò proximius est passio.] Citatque Cardanum 7. *Aphor. 155. & 156.* & Ptolemæum *libr. 1. cap. 7.* Consonat in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis; nam communis Opinio statuit fortius, & efficacius Planetas apogeios operari, debilius, & impotentius peri-

geios; & nemo dubitat, illos tunc esse remotissimos, & plus à tellure amoveri, quando constituuntur in augibus. P. Caspar Schottus, qui in *suo Cursu Mathemat. libr. 10. cap. 2. §. 2.* (non §. 1. ut expressit Typographus) *num. 4. pag. 296.* sic inquit. [In apogeiis censentur esse puriores, meliores, & feliciores, quia primæ sphaeræ radii propinquiores; in perigeo deteriores, sed robustiores, quia passio propiores. In Lunâ tamen contrarium contingere censetur.] Contrarium inquit, quoad puritatem, non quoad vires.

Non in Mechanicis, nam Potentiæ, & Resistentiæ crescunt crescentibus ab axe, seu centro distantis. Est vera profectò hæc Propositio:

Potentia Motiva inter duas Resistivas eidem continue quantitati applicata, agit in utramque, in ratione distantiarum permutatâ: nempe in proximiora remissius, & in remotiora intensius; & tamen contradicit huic. Omne Agens naturale plus in Passum magis, quam in minus approximatum agit. Ergo hæc non potest esse fundamentum, cui prior illa innitatur.

Circumferuntur aliæ plurimæ Propositiones, quæ, aut illi priori consonant, aut æquivalent, aut saltem ex ipsâ inferuntur, & tamen huic posteriori adversantur. Nonnullas dabo.

I. *Potentia Motiva, si inæqualiter à duabus Resistivis æquivalentibus distet, inæqualiter agit in utramque.*

II. *Si illa æquivalentes sint, & tamen in illas Potentia inæqualiter agat, à Potentiâ inæqualiter absunt.*

III. *Eodem modo de Passione, & etiam de Reactione erit philosophandum.* Nam sicut re motius Agens plus agit, sic remotius Passum plus patitur: imò etiam plus reagit.

IV. *Due potentia inæquales ex distantis sibi reciprocè proportionalibus æquè possunt.* Nam 2. libræ ex 4. ulnis tantum elevant, quantum 8. libræ ex unâ ulnâ.

Num. XXXIV.

Porro primum Mechanicæ, & Staticæ Fundamentum à distantia desumitur. Certissima sunt hæc Protheoremata.

I. *Potentia, quæ plus distat à centro (immobili, quò plus distat à centro) longiores lineas trahunt. Sunt ergo robustiores, & plus moventur.* Et sic Mathematici universi stando experientia supponunt.

II.

II. *Radius extremitas altera est in centro, & altera extra centrum. Quò major Radius est, majorem circumferentiam quadruplam, & velocius movetur. Ergo habet potentiores Virtutes. Igitur plus, & efficacius movet.* Sic enim discurre Aristoteles. *Radius autem brevior circumferentiam minorem describit. Igitur tardius movetur. Ergo minores vires habet. Minus igitur reagere, & resistere potest.* Sic enim P. Honoratus Fabri philosophatur.

III. *Potentia, quarum sunt Radii quadrupli, describunt circumferentiam quadruplam. Ergo habent Virtutem quadruplam. Igitur ita se habent, ac, si quatuor repetitis Virtutibus (hoc est, unâ quater replicatâ) essent præditæ. Et, si sic ratiocinari placeat, P. Nicolao Zucchio subscribemus.*

IV. *Longiores Radii majores arcs ducunt. Ergo habent majorem Activitatem, & Gravitationem. Igitur, si major sit ratio Activitatis, quam Potentiæ reciproca, Potentia minor plus poterit, quam major. Et agendo de Gravibus. Igitur, si major sit proportio Gravitationum, quam Gravitationum permutata, Gravia minus majori præponderabit. Et hoc ad P. Adam Kochanski sententiam.*

V. *Longiores Radii è velocius, quò majores arcs describunt, promoventur. Ergo cum impetu majore. Igitur, si major sit proportio Impetus, quam Gravitationum reciproca, Potentia major superabitur à minori. Et hoc, si cum P. Paulo Casato discurremus.*

Ecce ob oculos habes sex Protheoremata, quæ ab omnibus admitti debent. Ex illis Corollaria Primaria, & Secundaria deducuntur: & illa, ut ab his distinguantur, rationali particula, Ergo, hæc autem particula Igitur, notata fuerunt. De illis sic ego discuro. Omnia Asserta, quæ velut Antecedentia adsumuntur, sunt vera ex natura rei. Ex ipsis, & primariis Consequentis secundariæ necessarii nascuntur: nec de hoc potest illum dubium moveri. Consequentia primariæ materialiter sumptæ veræ sunt: illas experientia demonstrat: at formaliter sumptæ, videlicet, ut consequentia sunt, si nudæ rationi stetur, & ab omni experientia præscindatur, potius videbuntur opponi præmissis, quam ab illis inferri. Ut rem melius intelligas, pono exemplum in doctrinâ Aristotelis. Erat ejus, jam olim præscriptum in Peripatu, Protheorema. *Quando duo radii (duo brachia) commoven-*

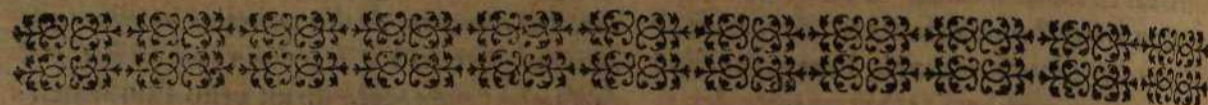
*tur, ille majores vires habet, qui movetur velocius. Constat ab experientia, & à nemine negari potest. At hinc tu dialecticaris, & ais. In Vecte brachium longius movetur velocius: Ergo majores vires habet. Et ego concessio antecedenti, concedo consequens, & dubito de consequentiâ: est enim vera; sed, an sit bona, nescio: quod ipsum in *Phænomen. Mechanic. propos. 9. pag. 35.* doctè ignorat Merfennus, & suam sapientem ignorantiam ponit, & exponit his verbis. *Tertia dimensio tribuetur Potentiæ, si velocitas spatio percurrente adjungatur. Sed cum non sit illa velocitas necessaria in quinque Mechanicis viribus explicandis, nisi forsitan in Cuneo, &c.* (diruit ergo Fundamenta Aristotelis) *spatium percurrentum maxime considerandum est in viribus, quæ Machinis adhibentur, nec enim (nota bene) velocitas est ratio genuina æquilibrii, aut cur brachium Vectis, vel Statera longius facilius moveatur, & minore pondere majori pondere, brachio minori appenso resistat, sed solum spatium duplum à majore brachio, vel subduplum à minore percurrentum, licet hinc major sequatur velocitas brachii majoris. Ecce duo sunt necessariò connexa (major radii longitudo, & major in motu velocitas) ex uno ad alterum valet consequentia in Statera, & Vecte: sed ab utro augmentum virium in Potentiâ desumitur? A velocitate, ait Aristoteles: non à velocitate, sed à longitudine, inquit Merfennus, tamen augmentum virium comitetur velocitas. Ad quæ ego; augmentum virium, motus velocitatem, & radii longitudinem esse simul, & ab uno ad alterum consequentiam materialiter fluere: & tamen me ab experientia præscindendo, non habere rationem, ob quam debeam adherere Aristoteli, augmentumque virium majore velocitati adscribere: habere tamen fortes, quæ me à Merfennio amoveant, efficiantque, ut incrementum virium à majori longitudine provenire decredam: & ut puto, meæ tu sententiæ, aut veriùs ignorantia; si dicta perpendas, adquiesces.**

Si non adquiescas, postulo, ut simus boni Logici, & hunc syllogismum imperfectum, & in adæquatum compleas. Sic inquam. *Major. Omne agens naturale potentius agit in passum, quò minus ab illo removetur. Minor. At Antisacoma, quod est agens naturale, est, agit, aut, quod addere velis. Conclus. Ergo Antisacoma, quod est agens natura-*

irale, potentiùs elevabit Sacoma (pondus) quò plus ab Statere centro, & hac ab illo removeatur.

Desidero, ut aliquis minorem ita compleat, ut ex illâ, & majori præmissâ posita consequentia inferatur.

Et, ut hîc aliquid sincerius dicatur, pono Lectorem meum nunquam Vestem, & quæ ab illo oritur, nunquam libram vidisse, nullâ esse experientiâ præventum, & ramen Majorem, Minoremque datas audire. Quid in-



STATICA

Gravia corpora ponderans.

Necessarias Figuras in Laminâ XXXIX. reperies.

Num. XXXV.



Relique Authores, ait Schottus in *Curs. Mathem. libr. 16. in init. pag. 445. Staticam cum Mechanicâ confundunt, & utramq; p^{ro} eadem sumunt, seu Arte, seu Scientiâ: Ego sejungo, &c. Sunt, qui Schotto subscribant, & pro ejusdem opinione sic arguant. Aliud est, inquit, gravia movere, aut elevare, aliud ponderare, & quot singula libras, & particulas libræ contineant, definire, & discernere. Est ergo Mechanica Scientia movendi, & elevandi gravia: Statica autem Scientia ponderandi eadem gravia. Alii contra has Artes coincidere probant, quia elevando corpora ponderamus: nam nihil aliud est ponderare, quam determinare, quot requirantur libræ, uncia, &c. ut corpus, quod ponderari dicitur, ad æquilibrium elevetur, &c. Nos, ut vides, mediam inimus viam, & partim alteri, & partim alteri parti adhaeremus: dicimus enim, Mechanicam, Staticamque, nec coincidere, nec condistingui; sed se habere, sicut superius, & inferius: eo videlicet modo, quo Ani-*

ferret? Puto illaturum fuisse, Ergo Antifacoma, quod est Agens naturale potentiùs aget in Sacoma, quò minus ab illo removeatur. Hic, sicut sæpe alibi retunditur humana Superbia. Sæpe nos latet Veritas. Et hîc, ubi tam clare patet, ut de illâ nulla sit dubitatio, latet Ratio: & sicut in rebus supernaturalibus captivare intellectum in obsequium Fidei, sic etiam hîc illum captivare in obsequium Experimentiæ debemus.

mal, & Rationale: nam *Mechanica* est ratio superior, quæ in *Pedarficam*, & *Staticam* dividitur.

Diximus Gravitatem esse amorem, appetitumque, quo omnia corpora sublunaria, (quidquid de Æthereis sit) se diligunt, & conjungi desiderant: & hic amor, seu appetitus non solum est in totâ tellure, sed in ejus partibus: etiam in aquâ, & ejus partibus. Quæritur, An etiam sit in Aëre, & Igne? Respondeoque, non solum Aërem esse gravem, sed esse heterogeneum, & illum, qui apud terram crassiorem, & rariorem illo esse, qui movetur superius. Id fumus è camino exhalans demonstrare videtur; nam supra aërem se graviorem subrigit, & ubi leviolem reperit, sistitur, illum non superat, sed infra illum se expandit. Hinc Peripatetici, qui Aëris regiones, in Supremam, Mediam, & Infimam distinguunt, possunt dicere illas sicut loco sic etiam gravitate differre. * De Ignis Sphærâ nihil dixero, non enim illam super Aërem colloco. Quid, si collocarem? Gravem esse Ignem dicerem: leviolem tamen, hoc est, minus gravem Aëre superioris regionis.

ARTI-

ARTICVLVS I.

Statica Fundamenta præmittens.

Num. XXXVI.



Ameti in Mechanicis dicta sufficeret, ut omnes Quæstiones Staticas resolveremus, volo nihilominus Lectorum curiositati servire, & ibi dicta Libræ, & Statere attemperare. Quoniam Gravia dicuntur corpora, quæ habent propensionem ad terram, & quia hanc ipsam propensionem, remissius, aut intensius omnia sublunaria habent; omnia, ut dicebamus, sunt gravia. Attende: ponam enim aliquas Assertiones valde particulares. Sit

PRIMA. Qui dicat, Gravitatem à materiâ realiter non distingui, non poterit erroris efficaciter argui. Afferamus igitur impræsentiarum Materiam, Gravitatemque esse eandem intrinsecè rem, & solo extrinsecò connotato discerni. Consono Merfeno, qui in *Phænom. Mechanic. propos. 7. coroll. 1. pag. 29.* sic statuit. *Gravitas absoluta dicitur, quæ corpus quodlibet Potentiâ perpendiculariter, & absque ullo instrumento trahenti resistit: quæ major censetur, quò plures materia partes sub iisdem dimensionibus, vel sub eadem, vel æquali figurâ continet.*

SECUNDA. Corpus, quantum habet materiæ, tantum etiam habet gravitatis. Ergo graviora corpora dicuntur, quæ plus habent materiæ: leviora autem, aut minus gravia, quæ minus materiæ habent.

TERTIA. Omnia corpora densiora sunt graviora, & omnia rariora sunt leviora. Nec contra militat, qui solent dicere, tantum ponderare unam libram plumbi, quam unam libram lanæ: nam comparatio fieri debet inter corpora æquè magna: si enim duos globos exhibeas æquè magnos; alterum cupreum, & alterum aureum; si hic 1000. libras ponderet, ille juxta D. Petiti experimenta 475. ponderabit: & ego dicam plus quam duplum materiæ, ut aurum conderet, quàm, ut cuprum, impendisse naturam.

Præter has singulares Propositiones sup-

poni multæ debent ex doctrinâ de Vestè; ex quibus unam, aut alteram, quæ sunt magis necessaria, resumam.

QUARTA. *Libra est instrumentum ad ponderandas corporum gravitates aptum. Illa autem explorantur adsumpto alio corpore nota gravitatis.*

Est *Libra* compositum artificiale; & jam in Logicâ monuimus, esse valde difficile ejusmodi compositorum congruam definitionem exhibere. Hæc, quæ utitur Schottus in *Curs. Mathemat. libr. 16. cap. 2. pag. 446. b.* à fine desumitur, & exponit, non quid, aut qualis *Libra* sit, sed ad quid serviat. Ut autem *Libræ* exponamus formam, procedemus prudenter, si etiam oculos vertamus ad figuram, exactioremque adhuc definitionem, quam nova P. Nicolai Zucchii *Philosophia in Mechanicis* Scriptoribus desiderabat, proponamus. Kochanskius igitur in *Theoresibus paragraph. 3. Phænom. 1.* sic inquit. *Libra est quedam Circuli Diametrus, cujus partibus applicata duo, vel plura gravia, aut levia, vel iis æquivalentes Potentiæ Motiva, & Restitutiva, pro variâ inter se in momentis, & à Centro motus distantiarum permutatâ ratione, circa Centrum id, vel consistunt, vel moventur.* Et, si hæc adhuc definitio videatur scholio, aut etiam commentario indigere, potiùs utar penicillo, quàm calamo, & in *Lam. XXXVII.* Figuram I. & II. describam; illas attentè contemplator.

Libra, aut habet æqualia, aut inæqualia brachia. Illa *Communis* dicitur, & Figurâ I. representatur: hæc autem vocatur *Romana*, vel, quod à Romanis inventa, vel communi judicio Romanorû prælata. Singulæ utriusque partes habent specialia vocabula. Et quidem in primâ Figurâ.

Linea CAB, vocatur *Ingum*, *Scapus*, *Librile*: & apud Aristotelem *Phalanx*: ejus partes AB, & AC, *Brachia*, *Radii*, *Librilia*.

AH, nempe illud, quo sustinetur *Ingum*, dicitur *Agina*, *Spartum*, seu *Ansa*. Græcè *Hypermochlium*.

Virgula AI, quæ Iugo CB ad angulos rectos inserta, ab Italis *Index*, & *Fidelis*, ab Hispanis nuncupatur: ab aliis *Lingula*, *Trutina*, *Examem*, *Argumentum*.

CD, & BF sunt *Pendula*, quod à C, & B dependeant.

DE, & FG, sunt *Lances*. Merfennus in *Phæ-*

Phenom. Mechanic. Prælucl. pag. 3. Lanx lanci tam magnitudine, five longitudine, quam pondere sit æqualis; nec sufficit alterutrius brachii longitudinem majori, vel minori pondere compensare, &c. Formant autem Monetarii accuratioris quodlibet Pendulum (CD, & BF) toti jugo, seu scapo CB æquale. Debetque præterea planum, cui lances incumbunt, esse ad amissim, seu libellam horizontale: si enim planum, in quo quiescit lanx D, sit humiliter plano, cui F incumbit, bilantes ab horizonte in aëre sublata, licet antea super eodem horizonte æquibres apparuissent, non facient æquilibrium, sed lanx D descendet, & F elevabitur. Sic ille. Hoc autem ultimum non est verum: nam æquilibrium non sumitur à plano mensæ, sed à Fideli AI, qui, five planum fuerit inclinatum, five non, iudicabit exactè. * A Bilancis nomine Hispanus habet la Balança, Italus Bilantia, Gallus Balances, quo nomine totam Libram significant: quam מוֹזְנִים *Moznim*, & זֵנֶה *Zene*, Hebræus, Græcus cum Aristotele ΖΥΓΟΝ appellat.

Partes etiam Romanæ (quæ Gallicè *Romaine*, aut etiam *Croches* ob uncinum, cui pondera solent appendi, & Italicè *Stadera* vocatur) sortiuntur specialia vocabula.

EF, in secundâ Figurâ, brachium longius, à Gallis nominatur *le foible*, & brachium minus EB, *le fort*, quod forte sit, & pondera majora sustineat.

Tam pondus H, quam G nominantur *Sacomata*: quando autem H, Sacoma dicitur, tunc G, quod *Cursorium* nonnulli vocant, *Antisacoma* nuncupabitur.

EI suspensorium, sicut in Librà, sic etiam in Staterâ, seu Romanâ *Agina*, *Ansa*, nec non *Hypermochlium* vocatur.

EF, quia fert de æquilibrium sententiam, et *Gudice* ab Italis, et *Fiel* ab Hispanis, ut paulò ante dicebamus, vocatur.

Et hîc obiter nota vocem ΣΑΚΜΑ, nec in Scapulæ Thesaurò Græco, nec in Meursii Glossario Græco-barbario: interim apud Mathematicos in usu est: nam *libr. 9. cap. 3.* agens de Archimede ait Vitruvius. *Cum auream coronam votivam Diis immortalibus in quodam fano constituisset ponendam, immani pretio locavit faciendam: & aurum ad sacoma appendit Redemptoris. Is ad tempus opus manufactum subtiliter Regi approbavit, & ad sacoma pondus coronæ visus est præstitisse.* Hæc verba

occasionem dederunt aliquibus, ut *sacomata* nomine, non pondus, sed ipsam Libram intelligi debere putarent, at pondus intellexit omninò, ut cum aliquis dicitur *sonar a peso, o dar a peso*: hoc est, *sumere ad pondus, & dare ad pondus.*

QUINTA. *Libra est in æquilibrium, quando ejus brachia sunt ad libellam, hoc est, libellam horizonti parallelam constituunt.*

SEXTA. *Æqualia pondera, si æqualiter ab axe seu centro distent, æquilibrium constituunt: si inæqualiter distent, non constituunt, sed illud præponderat, quod longius abfit.*

SEPTIMA. *Inæqualia pondera constituunt æquilibrium possunt, si in debitâ distantia ponantur. Sed, quando in debitâ distantia ponuntur? Quando distantia minoris ad distantiam majoris ita se habet, ut pondus majoris ad pondus minoris. Nam, si Libra habeat unum brachium quadruplò longius altero, & sint duo corpora, unum quadruplò gravius altero, & tamen gravius in brachio minori, & levius in majori ponatur, erit necessariò æquilibrium. Hanc doctrinam experientia demonstrat: illamque ingeniosè dilucidant Guido Vbaldus, Galilæus Galilæi, Simon Stevinus, Ioannes Butco, Guevara, Marinus Merfennus, Casimirus Siemienſwicz, Sigefridus Hirsch, Casparus Schottus, Adamus Kochanski, & multi alii: qui omnes hanc Propositionem tanquam Fundamentalem supponunt. Inæqualia pondera, si ab inæqualibus distantis reciprocè proportionalibus suspensa fuerint, æquilibrium constituunt. Vnde Casimirus cap. 11. pag. 37. scitè ait, *Duarum gravitatum, situ æquilibrium, ponderosior, illam rationem habet ad leviolem, quam longior radius ad brevior: quibus verbis totam doctrinam de Librà, & Staterâ doctissimè complexus est.**

NOTA.

Num. XXXVII.

OMnia, quæ in hoc Articulo, aut etiam in totâ dicuntur Staticâ, utrumque pondus in eodem liquido esse supponunt: nam, cum aqua marina, fluvialis, vinum, oleum, &c. aër, ignis (si hujus fortè sphaera ab Aristotele cogitata, & supra aërem collocata, admittatur) æther, aut aliæ superiores regiones (si in coelo Planetario, aut sydereò, illas

placeat admittere) densitate, & gravitate distinguantur, si alterum corpus in uno liquido (puta, in aëre) alterum in subtiliori, aut densiori (puta, in æthere, aut in aquâ) constitueretur, Resolutiones alterati deberent, juxta Fundamenta, quæ inferius Hydro-Statica dilucidabit.

ARTICVLVS II.

De Librà. An in ejus axe centrum Gravitatis ponatur?

Num. XXXVIII.



Tatui tom. 1. pag. 419. num. 398. Centrum gravitatis à Centro æquilibrii distingui. Subscribunt aliqui Viri curiosi, inter quos Silenus (vocetur sic ille, qui à Kochanski skio Author 1649. quod

hoc anno Meditationes suas contra Archimedem ediderit, cognominatur) sic de Centri naturâ, & ingenio discurrebat.

Notio Centri in aliquo genere necessariò requirit, ut hoc in tali genere sit medium inter partes æquales, aliquando sibi correspondentes in ordine ad ipsum, sicut constat ex communi talis nominis acceptione, in iis, in quibus talis denominatio primò adhibita est. Tale autem signabile in Vecte (aut etiam in Staterâ) circa quod non sunt adsignabiles gravitates partiales æquales, sed maximè inæquales: esto illarum sic constitutarum sequatur consistencia, non potest dici Centrum gravitatis, cum oppositam rationem notioni Centri contineat, &c.

Merfennus in *Phenom. Mechanic. propof. 1. coroll. 1. pag. 9.* duo Centra in Machinis istis distinguit: inquit enim. *Duo Centra possunt in Librà concipi: Primum gravitatis, cuius hæc est proprietas, ut quodlibet corpus per illud liberè suspensum maneat, in quovis situ: Secundum est Centrum motus, quod est punctum, circa quod Librà vertitur: Quod, ubi cum Centro gravitatis convenit, Librà censetur omninò optima, &c.*

Punctum igitur æquilibrii, nec est, nec po-

test, debet-ve Centrum gravitatis vocari: sed, si non placeat illud nobiscum Punctum æquilibrii dicere, cum Merfennò illud Centrum motus vocare,

An Librà sit species Vectis? an Vectis sit species Librà?

Num. XXXIX.

Communis, & vera sententia asserit Libram esse Vectis speciem. Ita Merfennus in *Phenom. Mechanic. propof. 3. coroll. 1. pag. 13.* dicens. *Librà, nihil est aliud, quam Vectis, cuius hypomochlium, seu fulcimentum medium est inter Potentiam, & Resistenciam: quapropter iisdem legibus reguntur. Quod, si brachia æqualibus à Potentiâ, & Pondere distent, Bilanx; si inæqualibus, Statera vocatur.*

Hæc est vera, & communis sententia, quam nescio, quo fato deseruit Aristoteles, qui in initio questionum *Mechanicarum* oppositam viam init, & ait. *Quæ circa Libram eveniunt, ad Circulum referuntur; & quæ circa Vectem ad Libram, & alia PANTA XE ΔΟΝ omnia fere, quæ circa motiones Mechanicas, ad Vectem.*

Pronunciat Silenus erravisse Aristotelem: non enim Librà Vectis, sed Librà est species Vectis: & non hic ad illam, sed illa ad hunc reduci debet. *Quamvis enim Vectis primi generis sit instar Librà inæqualium brachiorum: Vectis tamen secundi generis, qui fulcimentum habet in uno extremo Potentiam in altero, pondus in medio, prorsus est à Librà diversus. Hæc ille: qui potuit etiam ob oculos ponere tertii generis vectem, qui fulcrum habet in uno extremo, pondus in altero, & potentiam in medio. Certum est enim secundi, & tertii generis Vectes ad Libram reduci non posse.*

De Librà Fallaciis.

Num. XL.

Mltos modos enumerant Mechanici, Mut Libram falsitatis condemnent: at sæpe ipsi in Librà fallaciis detegendis falluntur. Accusationem audiamus.

Primò, incriminantur omnes Libras, quæ brachia inæqualia protendunt: & merito, hæc enim inæqualitas in iniquitatem convertitur: nam, si merces in brachio breviori ponantur, plures ponentur, quam deberent: & paucio-

res, si in altero. Igitur Mercatores aliter Libram disponendo, dum emunt; aliterque, dum vendunt, utrobique in contractu decipiunt. Et quidem non est nova ista fraus, & à Latinis inventa: nam sub annum 320. ante Christum in *Mechanic. libr.* Purpurarios reprehendit Aristoteles, quòd in Librà inæqualibus radiis abuterentur. * Ut autem exploretur, & detegatur Bilancium fraus, debet facoma, modò huic, modo alteri lanci imponi: impossibile est enim, ut inæquales radii maneant in æquilibrio, si facomata recipiant æqualia.

Secundò, illas accusant, quæ habent inæquales funiculos. Sed cur? Si pavementum, aut mensa esset æquilibrii iudex, ejusmodi Libræ essent damnandæ: at funiculorum longitudo, modò in pondere non sit varietas, trutinam, quæ fidelis est index, alterare non potest.

Tertiò, eas reprobant, quæ plano inclinato supersunt. Sed immeritò: non enim Libra est in æquilibrio, quando brachia sunt mensæ, aut pavimento inclinato, sed, quando horizonti parallela: nimirum, quando trutinæ erigitur secundum lineam verticalem.

Quartò, dicunt esse periculosas, quæ habent lances ferreas: nam potest abscondi Magnes, qui adtrahendo lancem ferream etiam faciet, ut merces, quæ in ipsâ, ponderosiores censeantur. Sed tamen hujusmodi fraus habere locum possit in Librà parvulâ, quâ uti solent Aurifices: non autem in magnis, quæ prostant in Mercatorum officinis: tam enim magnæ sunt, & tantâ à pavimento elevantur distantia, ut à Magnete inclinari non possint.

De Ponderibus, seu Sacomatibus.

¶ Num. XLI.

Nec debent, nec solent Mercatores pro singulis librarum numeris habere speciale facoma, sed ponendo interdum in lancem mercium aliquod facoma, pondus æquant. Verbi gratiâ. Habet Petrus hæc Pondera lib. 1. 2. 4. 8. 16. 64. quomodo ergo dabit lib. 3. 5. 6. 7. 9. 10. &c.

Ergo habebit 3. lib. si in mercium lancem ponat 1. & in alteram 4. Et 5. libr. dabunt 4. & 1. Et 6. libr. dabunt 4. & 2. Et 7. libr. dabunt 4. & 2. & 1. Et sic deinceps.

Libra.	Lanx merc.	Lanx pond.
1	o	1
2	o	3
3	1	4
4	o	4
5	o	4.1.
6	o	4.2.
7	o	4.2.1.
8	o	8
9	o	8.1.
10	o	8.2.

An Libra magna parvis sint præferenda?

¶ Num. XLII.

Respondet Casimirus. *Libra majores minoribus exactiores sunt: quia brachia Libræ majoris majorem circulum describunt, cum eorum extremitates magis à spatio, seu trutinâ, hoc est, à centro, distent.* Sed contra hanc doctrinam est ipsa Libræ, & corporum ponderandorum gravitas, quæ axem amphitalanti deorsum premit, ita, ut non nisi magnâ vimoveri possit. Huic autem inconvenienti obviam itur, si Libræ axis non sit rotundus, sed in angulum acutum desinat, ut exhibet Figura apud V. tunc enim totum pondus aciem axis premet (hoc est, unicam lineam) & sic vel minimo impulsui obediet, & in alteram partem nutabit. Pendet hoc ab ingenio, & industriâ artificis: nam tamen magnis bilancibus de paucis libris haberi non solet iudicium, testabor me Venetiis, in armamentario vidisse machinam, quâ majora tormenta ponderantur; illamque cum D. Comitibus de Peñarandâ, Neapolitani Proregis, & omnium circumstantium admiratione ad pondus unius uncie nutasse, & ad pondus duarum passam fuisse sensibilem inclinationem: quod hinc narrare volui, ut sciant exteri, quam exactè, & perfectè sint omnia in illo opulentissimo Armamentario elaborata.

Cum aliquibus Aulicis illâ die de opulentissimâ hac Civitatis regione, in qua *TA KEYN* formantur, præparantur, & custodiuntur, diserebam, interrogans, An sit Monarcha in Mundo, qui tam divitem habeat? Respondebat, Regem Catholicum, nam multos portus possidet, diversa habere Armamentaria; nullum tamen, quod possit conferri cum Veneto. Interim omnia simul, si coirent, multis illud vicibus

bus superatura. Sic puto: ceterum aliud simile Mundus universus non habet.

ARTICVLVS III.

De Staterâ, aut Romanâ. Quid ipsa sit, & quomodo à Librà distinguatur? Vtra securior sit?

¶ Num. XLIII.



Statera est quædam Libra radios inæquales protendens; & à Græcis nominantur *ΣΤΑΘΜΟΣ*, videlicet à verbo *ΣΤΑΝΑΙ*. Et hinc obiter nota vocem illam Hebræam *מִשְׁכָּלִים*, quæ vulgus interpretatur *Stateram*, esse dualis numeri, & significare *bilancem*, quam ob rem libentius voce *שֵׁט*, *Seget* uteretur, ut *Stateram* exprimerem. Ipsa autem conformatur hoc modo.

Sume distantia EB, & eam nomina *modulum*: deinde brachium EF, divide in partes æquales, quarum singulæ exæquent ipsam EB (unum modulum.) Tunc, si antisacoma (Hisp. *la pesa*) per lineam EF percutrat, & unius libræ pondus in se contineat, in primo modulo unius libræ, in secundo duabus, in tertio tribus, &c. æquiponderabit.

Quando sumi jubeo longitudinem lineæ EB, ut dividatur linea EF nullum formare angulum in E suppono: si enim faciet angulum, ut LE, tunc ab illo puncto, in quod cadit perpendicularum (nempe, ab I) longitudo fundamentalis sumenda est. Quam obrem, si facoma unam libram, & K pendens à B 10. libr. importare dicatur: divisiones lineæ EF per singulas libras procedent, & facoma debet poni in O, ut æquiponderet sarcina K. Cæterum, si eadem sarcina à puncto L in H dependeret, modulo mensura esset EI (semis lineæ EB, si angulus LEN grad. 120. dicatur. Et tunc moduli in lineâ EF binas libras singuli completerentur, & contrapondium non deberet poni in O, sed in N.

PETIS. Vtrum ex his duobus ponderato-

riis Organis (Librà videlicet, & Staterâ) sit perfectius?

Libram esse respondeo: & ideò in ditissimo suo Armamentario Veneti tormenta omnia, bellica, ferreas anchoras, & onera quæcumque immensa Librà ponderant. Et quidem in utroque supponitur, brachia carere pondere nam, & simile præjudicium in Horologiis Rotariis invenitur, in quibus chorda, quæ sub initium est ex uno latere, & sub finem ex alio, etiam dicitur carere pondere. Sed huic nos inconvenienti obviam ivimus. J Sanè Libra CAD, etsi nullum sit in lance alterâ *ΟΛΚΑΙΟΝ*, (res, quæ ponderetur) nulla in alterâ parte *ΣΑΚΩΜΑΤΑ* (Hisp. *pesas*) habebit ad libellam brachia, & tunc primum lineam horizonti parallelam deseret, cum pondera inæqualia suscipiat. Statera autem BF, nam habet brachia inæqualia, sibi derelicta, ad libellam jacere non poterit, sed semper brachium EF longius alteri præponderabit: Ergo præter *ΟΛΚΑΙΟΝ* tantum ex parte B addi debet, quantum sufficiat, ut erigat lineam EF. Nos igitur supponendo Stateræ brachia lineas Mathematicas esse, & carere omni pondere, Problemata nonnulla resolvamus.

I. *Hinc inde pendent à virgâ PS, duo globi aurei (tam aurei, quam ferrei eodem scribuntur impendio) quo modo punctum æquilibrii (punctum, à quo suspendi virga debeat, ut æquiponderent) inveniam?*

Si sint æqualis ponderis (puta 6. & 6.) salva res est: nam lineam PS in partes æquales divido, & dico in puncto G globos æquilibrari. Si inæqualem habeant gravitatem (puta, si alterum habeat 6. & alterum 18.) in medium lineæ PS æquilibrio non cadet, sed inter medium G, & pondus gravius S, & sic discurre. Lineæ 18. & 6. sunt 24. Ergo lineam SP in 24. partes dividam, & in sextâ, nempe in M substituiam hypomochlium, ita, ut ab M ad S moduli 6. ab M ad P maneant 18. & incipiendo ab M signabo Arabicis notis modulum primum in G, secundum in N, tertium in P, &c. Dicamque contrapondii gravitatem debere per numeros Arabicos superius positos multiplicari: ergo, cum 6. librarum illud sit in G æquiponderabit 6. libris; in N 12. & in P 18.

II. *Habet Romana mea Q duo, eaq; inæqualia contrapondia, quomodo illis uti poterò? Po-*

SSS 2 nam

nam alterum ad libitum, & postea promovebo, quousque aequilibrium fiat.

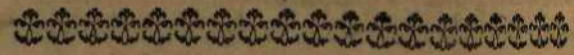
Sed, quomodo sciam, quantum ϕ AKA-102 ponderet? Si aequilibrium contigit contrapondis positus in R, & in T ducam illa, in suorum modulorum numeros, & postea jungam facta, & tantum esse ϕ AKAION, (corporis, quod pender a Q, cujus gravitas quaerebatur) definiam. Nam, si R 4. ducatur in 5. dabit 20. & si T 6. ducatur in 10. dabit 60. Simul 80. Ergo 80. libr. ponderat globus pendens a Q. Si autem R 6. & T 4. ponderare dicantur: tunc R per 5. dabit 30. & T per 10. dabit 40. Simul 70. globus igitur 70. libr. ponderabit.

At volo utrumque pondus simul ponere. Vbi ergo ponam R, & T, ut globo aequiponderent? Conscio in summam utriusque contrapondiorum gravitatem, & habeo libras 10. Tunc lineam TR in 10. divido; & a loco facomatis majoris libras minoris, vel a loco minoris libras majoris numerans, habeo punctum, a quo facomata R, & T, simul sumpta, holcajo Q aequiponderent. Ostenditur. Si linea RT in 10. part. dividatur, singuli moduli habebunt binas. Supponamus igitur holcajum Q esse 80. lib. & tunc R erit 4. & T 6. Ab R minori facomate recensio numerum majoris, nempe 6. & ad modulum octavum venio: vel a T majori facomate recensio numerum minoris, nempe 4. & iterum in modulum octavum recido: & pronuncio facomata illa R, & T, simul sumpta, si ab octavo modulo pendeant, aequilibrari globo Q, nam hic pendet 80. libr. illa 10. & 10. ducta in 8. similiter sunt 80. Demonstratur iterum. Nam, si globus Q sit libr. 70. & R 6. & T 4. numerando ab R 6. partes 4. vel a T 4. partes 6. cademus in modulum 7. & ibi facomata globo aequiponderabunt: nam ipsa habent 10. libras, quae ductae in 7. modulos sunt 70.

III. ϕ AAAΓΞ, QT exhibetur (utor vocabulo Aristoteleo: sic enim virga CD, aut BF, aut PS, aut QT, dicitur in Peripatu) pendent inde tria corpora: libr. 80. a Q (libr. 4. ab R) & libr. 6. a T, ubi ergo ponetur hypomochlium, ut aequilibrium fiat?

Primo, quero punctum V, in quo paulo ante facomata R, & T componebamus (nempe, ut diximus ab R numerum ipsius T: vel a T numerum ipsius R recensendo.) Deinde pondus globi Q (holcaji) libr. 80. per facomata, hoc est, per libr. 10. divido, & habeo 8. Et tandem lineam VQ divido in 9. partes, & pono hypomochlium, aut axem in X, ita, ut XQ sit 1. pars, quarum XV sit 8. & assero haec tria pondera in illo puncto in aequilibrio remanitura. Persuaderetur. Quoniam Holcajum Q ponderat 80. quae in 1. ducta manent 80. facoma autem R est libr. 4. & ductum in modulum 5. dat 20. & facoma T est libr. 6. & ductum in modulum 10. dat 60. simulque 20. & 60. sunt 80. Ergo, si a puncto X virga QT erigatur, utrimque habebit 80. libr. adeoque manebit ad libellam, eritque parallela horizonti.

Ex hac demonstratione doctrina generalis colligitur: nam, si Holcajum Q sit libr. 80. ut aequilibrium fiat, facoma, si sit libr. 10. ponetur in V, octavo modulo: si sit 20. in Y 4. modulo: si sit 40. in Z secundo modulo: si sit 80. in Δ primo modulo: nam pondus semper debet per modulos multiplicari.



ARTICVLVS IV.

Stateram Metallariam dilucidans.

Num. XLIV.



Omnia praemittere volui: ut Metallariam Stateram, in qua sola ponderum comparatione distinguuntur metalla, possem exacte conformare. Staticum Causum propono.

Maurelius Ciricensium Rex curavit diversos globos fundi a diversis metallis: in quorum aliquibus esset unum metallum purum, in aliis duo, tria, aut plura commiscerentur. Omnes videlicet ejusdem magnitudinis, illosque inauravit, ne possent colore discerni. Et ad vocatis Mathematicis iussit, ut sibi dicerent, quo singuli illi globi metallo, aut metallis constarent. Queritur, An, & quomodo Mathematici curiositati Regis respondere potuerint? Nos autem, ut satisfaciamus controversiae, ad Figuram VI. oculos convertamus.

Ducatur igitur linea bc, quae nobis Romanam representet, axis sit in a, aut hypomochlio

chlio insistent, aut ab aliquo hypermochlio dependens. Sit unus modulus ab, & ac in 35. similes dividatur. Habeo aequalis diametri, & magnitudinis diversarum materiarum globos, & quia diversi sunt ponderis, scire vis, a quo puncto lineae ac debeant pendere singuli, ut globo aureo aequiponderent. Facilioris computus gratia illas ipsas metallorum proportionibus, juxta quas Circinum Metallarium construximus, etiam hic supponamus: & feramus.

Ex Galileo, & Bernaggero.

Aurum	100
Plumbum	65
Argentum	56
Cuprum.	50
Ex Petito, Mersenno, & Casimiro.	
Ferum	42
Marmor	21
Sulphur	12
Cera	5
Lignum Tiliae	3

Et ponamus hanc Regulam. Pondus globi auri per pondus globi levioris dividatur, & dabit modulum, a quo hic pendere debeat, ut illi aequiponderare dicatur. Iam fuit demonstrata superius.

Incipiatur igitur a ligno Tiliae, & illum globum in debitum locum ponamus. Sanè 100. per 3. dant $33\frac{1}{3}$. Ergo globus ligneus pendens a d aequiponderaturus est aureo.

Eundem numerum 100. per 5. pondus cerea divido, & habeo 20. Ergo aurum in b, & cera in e erunt aequalia.

Etiam 100. divido per 12. ut sulphur locum convenientem adquirat, & habeo $8\frac{4}{12}$. & constituo illud in f.

Marmoreus globus 21. pondo habebat. Si 100. per 21. dividamus, $4\frac{16}{21}$. adquiremus: ergo in g collocabitur.

Quia ferreus globus ponderabat libr. 42. & 100. per 42. divisa dant $2\frac{16}{42}$: globus hic ferreus, ut in h ponatur, postulat.

Hic jam lineae erunt nimis breves, ergo, ut habeamus modulos, qui subdividi possint ad Stateram ϕ oculos convertamus.

Duplo ponderosius Cupro est Aurum, ergo, si Cuprum duplo plus ab axe distet, fiet aequilibre. Igitur constituatur in i.

Inter Auri, & Argenti gravitatem, quae est inter 56. ad 100. ponebatur proportio. Ergo 100. per 56. dividatur, & dabit $1\frac{44}{56}$. vel $1\frac{11}{14}$: a quo vix differt $1\frac{3}{4}$. Ergo collocetur in l.

Facilius Plumbo jus dicemus: nam se habet ad Aurum, ut 65. ad 100. Si autem 100. per 65. dividamus, habebimus $1\frac{35}{65}$ hoc est, $1\frac{7}{13}$: adeoque in m, nempe $\frac{1}{26}$ post medium collocabitur.

Igitur in Statera, si Aurum sit in b, & distet ab axe i modulo; caetera corpora, ut aequiponderent, hanc proportionem observabunt.

Facilius Plumbo jus dicemus: nam se habet ad Aurum, ut 65. ad 100. Si autem 100. per 65. dividamus, habebimus $1\frac{35}{65}$ hoc est, $1\frac{7}{13}$: adeoque in m, nempe $\frac{1}{26}$ post medium collocabitur.

Igitur in Statera, si Aurum sit in b, & distet ab axe i modulo; caetera corpora, ut aequiponderent, hanc proportionem observabunt.

Igitur in Statera, si Aurum sit in b, & distet ab axe i modulo; caetera corpora, ut aequiponderent, hanc proportionem observabunt.

Aurum	Modul.	1 = 000
Plumbum		1 = 535
Argentum		1 = 750
Cuprum		2 = 000
Ferum		2 = 384
Marmor		4 = 192
Sulphur		8 = 333
Cera		20 = 000
Lignum Tiliae		33 = 500

In his igitur virgae ac punctis nomina materialium inscribantur. Ergo siquidem datae illius magnitudinis aureum globum 100. libr. ponderare supponimus, si ponas in b centrum librarum pondus, quicumque globus, cujus metalli sit statim prodet, nam Aurum faciet aequilibrium in n, Plumbum in m, Argentum in l, Cuprum in i, Ferrum in h, Marmor in g, Sulphur in f, Cera in e, & tandem lignum Tiliae in d.

Habes igitur, Stateram Metallariam, quae tibi metallum a metallo distinguat.

Num. XLV.

Hae Statera metalla esse pura supponit. Quid, si essent mista?

Sigefridus Hirschius in Amussi Ferdinanda propof. 78. Sunt, qui ex hoc Problemate ad exemplum Archimedis, dare etiam pollicentur, quantum de altero metallo permistum sit: quod nos hic non profitemur. Nos autem in Algebra a num. 108. artem tradidimus, qua potuit Archimedes metallorum quantitates cognoscere Coronae pondus in aere, & aqua com-

parando: modò solum pondus globi in aëre consideremus, & ligaturam exponamus.

Datur globus ex Auro, & Cupro commistus, qui 75. libr. ponderat. Exploro per Calibrum, quantum ponderare deberet, si esset purè aureus, & 100. libras invenio. Vtor Staterà $\sigma\pi$, & pendens 100. libr. ex o globum illum inter q , & r locum postulare percipio: & sic discuro. Hic globus, si esset purè aureus, faceret æquilibrium in q ; si purè cupreus in r : at facit æquilibrium inter ista duo puncta: ergo utrumque metallum participat. Et ex inclinatione ad unum, vel alterum latus metallorum proportionem inveniatur.

Manuductus igitur doctrinâ, quæ facomata R, & T composuit, sic procedam. Si media pars esset Aurum, & media altera Cuprum: Aurum esset libr. 50. Cuprum 25. simul 75. Si per 75. dividam 100. habeo $1\frac{2}{3}$.

hoc est $1\frac{2}{3}$. Ergo modulum qr dividendo in

tres partes, dicam æquilibrium, accidere cum globus auricupreus ponitur in s . Ergo, ut sr , ad sq , ita aurum ad cuprum in ipso. Proportio linearum est 2. ad 1. proportio metallorum est 50. ad 25. Stat igitur Regula.

Eandem exemplo altero dilucidemus: Sunto in eodem globo 3. partes auri, & una cupri. Aurum ergo ponderabit libr. 75. cuprum 12 = 5. Simul 87.5. Ne ergo cupreionibus præpediar 87.5. duplico. Et 100. duplico, & habeo 175. & 200. Si 200. per 175. dividero, adquiram $1\frac{2}{3}$. hoc est, $1\frac{2}{3}$. Divido igitur lineam qr in 7. partes, & dico æquilibrium accidere globo auricupreo posito in 7. & tunc r pondus auri esse 6. respectu q pondus cupri. Porro cuprum erat 12 = 5. aurum verò 75. cuius sexta pars est 12 = 5.

Ergo nostra Statera Metallaria non solum metallum purum ab altero puro distinguit: sed, si sint mista, quantum alterutrius sit manifestè securè, & perspicuè declarat.

In Staterâ $\sigma\pi$ Globus ex auro, & alio metallo constatus, si æquilibrium faciat inter m , & l , nil habet plumbi. Ostenditur, quoniam, si totus esset plumbeus, non progrediretur ultra m .

Si æquilibrium faciat inter l , & i , nihil habet plumbi, nihil argenti: quia, si totus esset plumbeus, non fuisset progressus ultra m : &

si totus esset argenteus, non fuisset progressus ultra l .

Pariformiter de illo, qui inter l , & i , ad æquilibrium stateram reducit: & pariformiter de illo, qui inter i , & h .

Num. XLVI.

Stateram $\sigma\pi$ in Libram $\sigma\theta$ convertamus: & in hac utrimque metallorum locali distantis debitis juxta priores numeros determinemus. Considera Figuram $\sigma\theta$.

Sume duo metalla, quæ volueris, & alterum pone huc, alterum illuc, in loco sibi debito. Quid facient? Ajo servatura æquilibrium. Ergo, si pendas hinc aurum ab n , inde argentum ab l : aut hinc cuprum ab i , inde ferrum ab h : æquilibrium alterari non poterit.

Idem accidet, si bina, terna, aut plura hinc, & totidem inde appendas, modò singula in propria loca ponas, semper manebit æquilibrium.

Num. XLVII.

Ocurrat modo Quæstio, difficilior, quam putes, & inquirat, Quantum simul duo, aut plura corpora, quando æquiponderant in Staterâ, pendant?

Vt hanc Quæstionem dirimam, pono ob oculos Stateram $\sigma\pi$, cujus hypermochlium est Ω . Hinc globum aureum, inde cupreum appendo. Ille in bilance libr. 100. hic ibid. libr. 50. pendebat. Hic æquiponderant. Cupreus igitur globus acquirit in Staterâ pondus à Ω seu axe discedendo. Ergo, qui in ω libr. 50. penderet: in ω ratione loci pendit 100. nisi enim lib. 100. penderet, aureo globo $\sigma\pi$ æquiponderare non posset. Ergo $\sigma\pi$, & ω (globus aureus, & cupreus) simul, pendunt libr. 200. Ergo tota Statera $\sigma\Omega\omega$, quanta est, ponderetur. Sumo igitur Libram $\sigma\psi$, cujus hypermochlium, seu axis, sit in ν . Alteri lateri (nempe ipsi Π) appendo totam Stateram $\sigma\pi$: alteri (nempe ipsi δ) grave facoma. Sed quanti illud ponderis esse debet, ut sicut linea $\sigma\pi$, sic etiam linea $\delta\Pi$ maneat in æquilibrio.

Respondeo, facoma illud libras 150. & non plures, ponderaturum esse; nam licet globus cupreus in ω æquilibrium faciat, & æquiponderare dicatur globo aureo; reverà non æquiponderat, semper enim habet pondus subduplum. Altè hoc consideraverat Casimirus, nam cap. 11. pag. 37. obser. 4. admonet Lectorem

in his verbis. Adverte æquilibratam esse, ut graviora pondera levioribus æquiponderare videantur, quod specie tantum, ob situm delictet, & non propriè veram est. Aliud igitur est æquilibrium, aliud verò æquilibrium sine sit, ut si pondus duplò levius, duplò majoris à centro Libra distet, quam pondus duplò gravius (vel pondus millies levius, millies distet amplius, quam pondus millies gravius) Pyrope futura sint. Dicitur autem $\iota\epsilon\theta\pi\sigma$ apud Tucyd. Herod. Polybium, nec non apud Platonem in Phæd. & libr. 5. de legib. & Aristotelem libr. 9. & 11. qui medius sit, & in neutram partem propendet.

Et ego ad Theologum orationem convertor, & sic inquam. Legite Athores, qui de obedientia scripsere potentia, qui de elevatione creaturarum; qui de supernaturalibus habitibus, & prerogativis; qui de gratiâ, omnipotentia, æternitate, & immensitate communicata, qui tamen de lumine gloriæ, & visione beatificâ. Legite, inquam, & videbitis, quàm sæpe, quàm incautè potentiam ordinatam cum absolutâ confundant, & involvant, quæ debuissent secernere. Multa per creaturas facit Deus, quia sic voluit: multa per supernaturales qualitates, quia Angelos, Hominesque illis voluit virtutibus concedere, at summa in Causâ causarum causalitas est volutio. Potest sine ullius realis qualitatis additione creatus elevari intellectus, potest voluntas, ut enim ille, aut illa supra mensuram virium naturalium operetur, sufficit unum Fac, sufficit unum Fiat.

Scio esse multos, qui se non posse intelligere ignem produci ab aquâ, & aquam non recepisse novam potentiam intrinsicam ignitivam: unde, & inferunt, ut naturalis potentia actum supernaturalem eliciat, supernaturalem habitum, aut auxilium requiri. Verum enim verò desidero, ut hi homines quantumque Stateram considerent: & interim nos ad Stateram $\sigma\pi$ oculos convertamus. Cuprum auri vires non habet: cedit pondere: & si in n poneretur, aurum in h locatum vinceat. At cuprum in i positum, non cedit auro: & positum in h , illud superat: & quo magis à centro a femoveretur, redditur ponderosius. In n non nisi libr. 50. penderet: in i auro libr. 100. pendenti æquiponderat, & in h præponderat. Et, quæ est formalis ratio, ob quam tantas vires acquirit? Præter Divinam vo-

luntatem distantiam tantummodò invenio. Et quid est distantia? Vna mera relatio: quæ fortè est quædam extrinseca denominatio. Ut sit realis, & positiva entitas, est tanti ponderis, ut, si omnes relationes creatas in alteram lancem conjiceres, in alteramque muscæ alam poneres, ista præponderaret. Ergo sicut cuprum, quin aliquam internam qualitatem adquirat, positâ unâ circumstantiâ extrinsecâ (hoc est, majori, & majori distantia) supra vires connaturales operatur: poterit etiam intellectus, aut etiam voluntas creata, si Deus jubeat, ad alicujus circumstantiæ, divinitus designandæ, præsentiam, supra vires connaturales operari.



ARTICVLVS V.

De Obeliscorum, & magnorum Lapidum ponderatione.

Num. XLVIII.



Libra, aut Statera, debet esse tam fortis, tam crassa, & à tam forti hypermochlio pendere, ut pondus, nec non antipodium sustineat. Sic statuo: id enim est certissimum, quod in-

dubium revocari non poterit. Inferes: Ergo Obelisci illi, qui ex Ægypto Romam translati, & aliæ similes Pyramides ponderari non possunt: quia nullâ arte fieri Bilanx, aut Statera potest, quæ pondus tam immensum sustineat; nullus arcus, aut fornix, à quo illa so machina tam gravis dependeat. Et ego nego consequentiam: nulla enim est in totâ Ægypto Pyramis, cuius pondus non possimus examinare minimâ quâcumque Staterâ, vel Librâ: illa enim, quâ Aurifices aureos annulos ponderant, sufficit, ut vel maximi Obelisci pondus examinemus. Sic procede.

Datum Obeliscum metire; ex mensurâ determinata, quot cubicos pedes contineat. Postea ex illo eodem Obelisco, aut ab alio simili lapide unam pedis cubicam unciæ cubice pondere, & cognito unius unciæ cubice pondere, scies cubici pedis pondus: & ad totius molis ponderis

deris cognitionem facili negotio pervenies. Ponamus exemplum aliquod in particulari. Detur columna marmorea, alta pedibus 50. cujus basis sit quadrata, & habeat latera 3. pedum. Quanta tota ponderat? Sine librâ, ex solo calculo potero respondere dicens, Vt aqua ad marmor universim, sic pes cubicus aqua ad pedem cubicum marmoreum se habere necessario debet. Ergo considerentur isti numeri.

Table with 3 columns: Item, Value, and Label. Rows include 'Vt aqua', 'ad marmor', 'Sic pes cub. aque', 'ad quem?', and 'Ad ped. cub. marm.' with corresponding numerical values and labels A through E.

Virus igitur pes cubicus marmoris habebit 276 = 650. lib. quarum pes cubicus aque habet 70 = 000. Quot autem pedes cubicos habet illa columna?

Table with 3 columns: Description, Value, and Unit. Rows include 'Longitudo basis', 'Latitudo basis', 'Area basis', 'Altitudo Columnæ', 'Et factu com-putu', 'Soliditas erit', 'Libra ped. cub.', 'Tota igitur', 'Columna ponderat', and 'libr.' with numerical values and units.

Initâ igitur supputatione dicendum est totam illam Columnam ponderare 12449 = 250. hoc est, 12449. libr. & 3. unc.

Verum enim verò, si unam unciam cubicam ponderare placeat, sic discurremus.

Table with 3 columns: Index, Value, and Label. Rows include numerical values from 1 to 10 and labels like '1728', '1728', '1728', '1728', '1728', '1728', '1728', '1728', '1728', '1728'.

Pes habet 12. uncias: & multiplicatio per 12. compendiosè expeditur, ut in primâ Columnâ: Ergo Radix 12. dat Cubum 1728.

Hunc eundem numerum ad abacum secundâ Columna reducit.

In tertiâ Pes marmoreus cubicus, cujus pondus erat libr. 276 = 650. per 1728. (toti sunt in pede cubico uncia) dividitur, & colligimus singulis unciis respondere

libr. 0 160 170 / 1000 1728

hoc est, libras 0.160'.170''. si libra 1000. & minutum 1728. continere dicatur.

Num. XLIX.

Hucusque nos promovit Calculus: modo veniamus ad Libram, unciamque pedis cubicam appendamus. Ponderat libras 0.160'.170''. [hoc pondus Petitus, & Mercennus invenere: si tu plus, vel minus invenias, non enim lapides æquè solidi sunt, ista pondera à te explorato, & sicut nos procedimus, etiam procede, pondus nimirum uncie per pedis cubici uncias, ut pondus pedis cubici adquiras: & hunc numerum per numerum pedum cubicorum, qui in totâ mole continentur, multiplicando.]

Table with 3 columns: Value, Label, and Value. Rows include numerical values like 160, 1728, 0000, 10368, 1728, 276480.A, 170, 276650.B, 450.C, 000000, 138325, 110660, 12449250.D.

At pes cubicus continet 1728. uncias cubicas. Ergo 170. per 1728. multiplicata, dabunt 170. & 160. similiter per 1728. multiplicata, dabunt 276 = 480. ut in A, quibus, si addideris 170. erunt tandem 276 = 650. ut in B, & tot libris pes cubicus marmoreus ponderabit.

At tota columna continebat 450. pedes cubicos, ut in C. Quâ ob rem, si B 276 = 650. per C 450. multiplicentur, dabunt libras 12449 = 250. seu libras 12449. unc. 3. ut in D. Et hoc erit pondus illius Columnæ marmoreæ, cujus quadrata basis erat hinc inde 3. pedum, & altitudo 50. pedum.

Si non solum columnæ, sed Globi, Pyramides, aut aliæ figuræ sint ponderandæ, ex Geometriâ reducuntur ad Cubum, & postea totius molis pondus cognoscetur statim.

Hac viâ Viennæ aliqua magna saxa, quæ in portis reperiuntur, sunt pensa. Hac viâ Romæ Obelisci illi Ægyptiaci suum pondus

exhibent. Hâc viâ alii ante nos, & nos post ipsos ausi sumus pondus totius Telluris determinare. In cujus Quæstionis Resolutione semper manebunt dubia, An pes cubicus, tantum, aut tantum ponderet? An Tellus tot, aut plures, pauciores-ve pedes cubicos habeat? Caterum, si hæc dubia, cum demonstratione nequeat, saltem dirimat, & resolvat hypothesis, stando Methodo præcedenti nullus vir prudens de consequentiâ poterit dubitare. Hanc eandem Ioannes Keplerus methodum in Cælum transtulit, & Planetas, & Sydera ad libram, & assem non sine ingenii acrimoniâ, & vivacitate pependit.



HYDROSTATICA,

Gravia Corpora in Aqua ponderans.

Num. L.



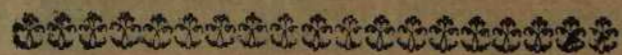
Ropter Gravitatè corpora ad centrum telluris descendunt: & quæ per media spissiora, quia majorem resistentiâ inveniunt, minus censentur gravia: hanc ob rem globus ferreus ponderosior esset in Æthere, quàm in Aère: ponderosior in Aère, quàm in Aquâ: & ponderosior in Aquâ, quàm in aliâ densiori materiâ. Et hinc orientur plures ponderatrices Scientiæ, quarum præcipue sunt Ætherostatica, quæ ponderat corpora in Æthere. Aërostatica, quæ ponderat illa in Aère. Hydrostatica, quæ ponderat illa in Aquâ, &c.

De Priori multa suspicari possumus, sed pauca dicere, qui enim negent, aut auram ætheream ab Aère sublunari distingui; aut, si distinguatur, nolint esse leviolem, tollent Ætherostaticam, aut saltem, quæ de illâ possent differi, ad loca imaginaria transferent, supponentes motus in illis spatiis posse fieri:

quæ sententia, etsi nobis videatur à ratione improbabilis, multos fautores habet, & hodie à Viris etiam doctis, apud quos Philosophia Mathesim repudiavit, defenditur. Nos autem asserimus (1) spatia, quæ Imaginaria vocant, & S. Augustinus dicit esse quoddâ nihil imaginatum, fingi, non dari. (2) Vtut darentur, non posse in ipsis motum fieri, adeoque, nec corpora ibi posse ad pondus, & distantias reduci. Vnde (3) non admittimus Staticam Hyperætheream, quæ Cœlestia, aut Sublunaria corpora in spatiis imaginariis ponderet. Caterum (4) Staticam Ætheream possibilem esse fatemur; quia necessarium videtur Elementaria corpora, graviora esse in Æthere, quàm in Aère. Addimus tamen (5) nihil in particulari de hac Scientiâ à Mortalibus sciri, aut probari posse; nam Resolutiones universæ particulares pendent ab experientiâ, quam habere in hac vitâ non possumus. Ergo illas olim sciemus, cum dono subtilitatis, & agilitatis superfusi, regionem Ætheream peragamus. Et (6) Staticam Aëream luculenter à nobis traditam, & ornatam supponentes, ad Aquariam descendimus, quam impræsentiarum explicamus.

Si etymon postules, dicitur Hydrostatica à T r c v o-

voce $\Upsilon \Delta \Omega \rho$, quæ significat aquam, & voce *Statica*, quæ undequaque ducatur, ponderandi Artem in Scholis significat.



ARTICVLVS I.

Fundamentales Positiones præmittens.

Num. LI.



X Positionibus, quæ collegerunt, qui hanc Facultatem pertractarunt, religam necessarias, & breviter dilucidabo. Sit Prima. *Solidum corpus est, cuius materia non est fluida.* Hoc sensu vocem

fumo: qui enim *Solidi* nomen, corpus trinam habens dimensionem intelligunt, laxius vocem usurpant; hoc enim sensu etiam liquida vocantur *solida*.

Secunda. *Liquidum corpus est, cuius materia est fluida.* Est autem fluida, cum ejus partes fluunt. Et quidem inter Elementa, Terra tantum est solida: Aquæ, & Aëris elementa sunt liquida: & elementum Ignis, si supra Aërem profunderetur, ut opinatur Peripatus, esse deberet etiam liquidum.

Hinc patet, quid in dubium vertant Philosophi, & Astronomi, quando inquirunt, An Cœli sint solidi, an liquidi? Non enim quarunt, An trinam dimensionem habeant: sed, an sint duri, ut adamas, an verò liquidi, ut æs, cum funditur?

Tertia. *Omnia liquida habent pondus.* Hæc Positio, ita universaliter accepta non admittitur ab Aristoteleis, quibus Terra, & Aqua sunt graves, Aër, & Ignis leves: At nos Ignis elementum, aut negamus omnino, aut elocamus saltem, illud ad subterraneas abyssus transferendo, & ideò de illo, cum agimus de Staticis non sumus solliciti. Aërem esse gravem putamus: & si non esset, nihil in nostrâ Staticâ alterare deberemus. Cæterum Aquam, & omnes Liqueores esse graves, nemo negare poterit: Quam ob rem hæc Positio, in quantum ad Hydrostaticam spectat, est ita evidens, ut in dubium vocari non possit.

Quarta. *Non omnia liquida sunt ejusdem*

gravitatis. Eam demonstrant Chymici exhibendo liquores sibi invicem supernatantes, ut tom. 1. pag. 561. num. 788. demonstravimus. Sed, quia hujus Positionis certitudo non dependet à Chymicis, illam manifestè probabo. Nam aqua dulcis est levior aquâ falsâ: unde naves interdum, quæ erant securæ in mari, fluviorum ostia ingressæ, merguntur, aut periclitantur. Vinum est levius aquâ. Oleum vino, &c. Immò aqua calida est levior aquâ frigidâ. Ergo liquorum inæqualitas in gravitate demonstratur.

Quinta. *Si liquidum sit homogeneum, habebit partes aequè graves, & quacumque harum inter alias posita, ubicumque collocetur, manebit.* Vna aquæ homogeneæ pars, si inter alias ponatur, ibi mansura est: quia non datur ratio, propter quam ipsa moveri debeat. Ut enim ascenderet, deberet esse aliis partibus levior; ut descenderet, gravior: At, ut supponitur, nec est gravior, nec levior: Ergo, non poterit ascendere, aut descendere.

Sed petis, *An aqua sit reverà homogœna?* P. Caspar Schottus cordi habuit aquarum homogeneitatem, nam illam multis locis tutatur. In *Cursu Mathem. libr. 17. cap. 1. pag. 451. a. num. 5.* sic ait. *Aqua consistens omnibus partibus est ponderitatis homogœna.* Neque enim in aquâ consistente partes superiores premunt actu inferiores, ut latè probavimus in *Mechanicâ Hydraulico-Pneumaticâ part. 1. Probæor. 4. cap. 5. propos. 5. & part. 3. Magia libr. 5. Syntagm. 3. Erotem. 3.* Et quidem, si de eodem alveo, aut latice differatur. Schotto libentius subscriberem: at in altissimo mari profundissimas aquas superioribus graviores esse multi opinantur, & rationibus ingeniosis erincunt. Accedit in eadem civitate puteorum, & fontium aquas gravitate differre, & memini speciali diligentia, & studio à D. Laurentio Caramuel, meo Parente charissimo, qui fuit vir curiosissimus, & ingeniosissimus, omnium fontium, qui Madriti fluunt, aquas ad trutinam vocatas, & cum subterraneo rimolo, qui per nostræ domus puteum in profunditate 100. pedum subtercurrerebat, collatas, levitate testasse, ita, ut de solo illo fonte, *de Legantio* dicitur, controversia maneret: quoniam aliquo fortè præjudicio occupati volebamus, ut similiter cederet; & ille interdum, nam plures experientia fuit habita, videbatur excellere.

Sex-

Sexta. *Cujuscumque laticis superficies superior, est quoad sensum plana.* Consultò quoad sensum dixi: nam tametsi tumorem in medio sensus non percipiat, evincit ratio esse sphaericam: & in monte multò plus, quàm in valle rotundior. Sed hoc tom. 1. uberius exposuimus, & dilucidavimus.



ARTICVLVS II.

De Corporibus solidis collocatis in aquâ.

Num. LII.



Rchimedes de insidentibus in aquâ, aut in alio quolibet liquore corporibus, librum ingeniosum scripsit, quem Simon Stevinus in *Hydrostaticis*, & Marinus Ghetaldus in *Archimede*

de promotio, Schottus in *Cursu Mathem. libr. 17. cap. 2. pag. 451. a.* & alii subtilibus meditationibus dilucidarunt. Ego autem brevitati consulens ex his Authoribus aliquas Assertiones adsumam, in quarum demonstratione non ero nimis, nam, vel ipsas jam alibi demonstravi; vel sunt ita claræ, & conspicuæ, ut probatione ulteriori non egeant. Sit ergo

Prima. (1) *Corpus, quod in aquam demittitur, vel est gravius aquâ, vel levius, vel aequè grave.* (2) *Si primum, mergitur, & in fundum descendit.* (3) *Si secundum, partim mergitur, & partim super aquam eminet. Si tertium, descendit, quousque ultima ipsius superficies ad aquæ supremam superficiem perveniat. Et ex ipsâ multæ Etheses educi possunt, quas omnes demonstrat Archimedes libr. cit. propos. 3. 4. & 7.* Et idem dicimus de Solido, quod in liquores alios demitteretur. * Sanè tres partes habet hæc Assertio, quæ debent discuti, & examinari accuratius.

Incipiamus à secundâ parte, quæ Nauticam, Scientiam valde necessariam succollat. *Corpus solidum, est levius aquâ, quando ipsi aqua aequalis molis præponderat.* Et, an præponderet? indagari potest, & solet multis modis: quoniam, si in vase ferreo concavo

metallum (puta, plumbum) fundatur; & postea elimetur, ut illud formæ, in quam fufum fuerat, ita hæreat, ut non intersit aër. Ergo, si aquam, quam illa forma capiat, ponderes, & postea plumbum, quod est æqualis molis, etiam ponderis, inter plumbum, & aquam proportionem invenies. *Vel aliter, & multò facilius.* Imple vas aqua, ita, ut nec gutta addi possit. Immerge globum plumbeum, & egredientem aquam in alio vase recipe, illamque pondera, & optatam proportionem habebis: nam aquæ egredientis, & ingredientis globi magnitudo molis, est eadem. *Profectò solidum corpus aquâ levius, si super aquam ponitur, eoque mergitur, ut pars, que est infra aquam, tanta sit, ut aqua ejusdem magnitudinis totius solidi corporis pondus exæquet.* Hanc Ethesim Archimedes loc. cit. propos. 5. verbis istis proponit. *Solidarum magnitudinum quacumque levior humido (aqua) fuerit, demissa in humidum (aquam) usque eò demergetur, ut tanta moles humidi (aquæ) quantæ est partis demerse, eandem (æqualem) quam tota magnitudo (solida) gravitatem habeat.* Hinc Nautæ ex pondere, quod recipere volunt, sciunt, quantum navis in aquam ingressura sit; & quantum immergatur videntes, cognoscunt, quantum pondus receperint. * Sanè carina, cum sit figuræ irregularis, & nautæ sint ageometræ, securius ab experientiâ, quàm à calculo judicium formant: interim, si spatium, quod carina infra aquas occupat, sit pedum cubicorum 1000. & aquæ pes 70. libr. ponderare dicatur, securissimè inferes navim totam, cum malis, antennis, velis, hominibus, armis, mercibus, &c. 70,000. libr. ponderare.

Hinc transeundo ad primam ejusdem Assertionis partem dicamus, ideò naves submergi, quia, aut pondere absoluto, aut impulsu, qui est quoddam pondus relativus, & superveniens, sunt graviores aquâ.

Et tandem tertia demonstratur; quia, si corpus æquè grave moveretur, motus esset perpetuus, cum causa siqua assignari posset, manent invariabilis, & immutabilis. At, quia nulla assignari potest, dicendum est illud corpus, ubicumque poneretur, permanfurum: adeoque, nec ascensurum, nec descensurum esse.

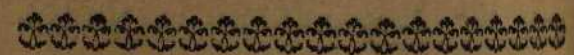
Secunda. *Corpus aquâ gravius, est levius in aquâ, quàm in aère pondere aquæ magnitudi-*

ne sibi aequalis. Ita Archimedes *libr. cit. prop. 7.* Quam ob rem datâ corporis gravitate, quam habet in aëre, quantam habeat in aquâ cognoscimus: & datâ, quam habet in aquâ, quantam in aëre sit habiturum, inferemus. Sit Regula. Dato corpore quolibet solido, examina (1) quantum ponderet aqua, qua sit magnitudine aequalis. (2) Hoc pondus aquae aufer a pondere corporis in aëre, & scies, quantum illud corpus ponderabit in aquâ. (3) Vel hoc pondus adde ponderi corporis in aquâ, & discies, quantum illud corpus ponderabit in aëre. Pono exemplum. Datur pes cubicus ferreus: quantum ponderabit in aëre? Dabit Computus.

<i>Vt Aqua</i>	5 = 333.	<i>Logarithmi.</i>
<i>ad Ferrum</i>	42 = 000.	0.72536.A
<i>Sic Cubus aqua</i>	70 = 000.	1.62325.B
<i>ad quem?</i>	* =	1.84510.C
<i>Nempe ad</i>	553 = 340.	3.46835.D
		2.74299.E

Aqua ad Ferrum se habet, ut 5 = 333. ad 42 = 000. ut habet D.P. Petitus *pag. 38.* & ex ipso Merfennus in *Hydraulicis prop. 47. pag. 192.* Pes aquae cubicus ponderat 70. libr. ut Stevino consonans statuit Schottus in *Curs. Mathem. cap. 2. Theorem. 4. pag. 45 1. b.* Nec ab eo multum abest Merfennus, qui in *Prefat. gener. ad Cogitata Physico-mathem. num. 13.* sic inquit. Notandum ad *prop. 47. Hydraul. absq. periculo cubicum aquae pedem 72. librarum statui posse, cum pondus aquae Ctesibicis instrumentis elevanda proponitur; & cum 1728. cubici pollices pedem cubicum efficiant; pollex, si ve digitus aquae cubicus sit $\frac{72}{1728}$ hoc est $\frac{1}{24}$ libra: eâque ratione Parisiensis hēmina, libra unius, digitos 24. cubicos: Pinta verò 28. complectatur. Quibus positis, Cylindrus aqueus, cujus diameter, & altitudo digitalis erit pondus $\frac{21}{21}$ unciae: cujus altitudo cylindri, si fuerit 8. hexapodum, erit pondus $301\frac{1}{7}$ unciae: sive librarum $18\frac{6}{7}$. Minimè tamen eos velim arguere, qui pedem aquae faciunt dumtaxat 70. aut 71. librarum. Sic Merfennus. Est autem tanta in pedibus, & libris varietas, tanta in mensuris designandis, & in libris impressis communicandis difficultas, ut non possit computus proponi exactior.*

Ergo, si se habet aqua ad ferrum, ut A ad B, & pes cubicus aquae ponderet, ut in C, tunc pes cubicus ferri in aëre ponderabit, ut in E lib. 553 = 340. a quibus, si auferas 70 = 000. pedis aquei cubici pondus, manebunt lib. 483 = 340. & tantum pes ferri cubicus in aquâ ponderabit. Vnde hanc possumus Regulam generalem statuere. Si detur pes cubicus cujuscumque materiae, a pondere, quod habet in aëre, aufer 70. libr. & pondus, quod in aquâ erit habiturus, invenies: ponderi autem, quod habet in aquâ 70. libr. adde, & quantum sit in aëre ponderaturus, scies. Modum ponderandi corpora in aquâ, quem Merfennus in *Hydraulicis prop. 45. pag. 183.* curiosè edidit. Laminæ Figura XXVII. proponit: totam enim Libram, aut Statera A D collocatur in aëre, & solum corpus E, quod est ponderandum per filum AE, in aquam demittitur, & sic cognoscitur, quantum ob medii mutationem perdat pristinae gravitatis: nam antisacoma in C pondus determinabit.



ARTICVLVS III.

De Corporum leviorum aquâ, Hydrostaticâ ponderatione.

Num. LIII.



I corpus solidum, aquâ ipsâ levius, infra aquam vi detrudatur, tantâ vi feretur sursum, quanto aqua molem habes corpori illi æqualem gravior est eodem corpore. Ita Archimedes *libr. cit. prop. 6.* & Schottus *loc. cit. theor. 7. pag. 45.*

Hinc oritur aliud genus Hydrostaticæ, quæ in aquâ corpora aquâ leviora ponderat, ut in Figurâ XXVII. Statera FI representat. Nam, si primò globus K in aquâ ponatur, & observetur, quantum in aquam immergatur, dicam totum globum K ponderare, quantum aqua illa ponderat, quæ parti submersa est æqualis. Ergo designetur in globo circulus, qui partem ingredientem in aquam à parte superiori emergente determinet. Deinde fiat trochlea L, & ipsa apud R affigatur; ita, ut liberè

converti possit: & tunc in polo circuli, quem in globo delineaveramus, filum fericum KLE affigatur: jubeatur ex alio capite filo serico KLF, à puncto F (extremitate stateræ) pendere. Tandemque cursorio H promotò, scire poteris, quantam distantiam inter G, & H toleret, quin ultra lineam prius notatam mergatur. Ajo te, si scias, quantum in aquâ ponderet, necessariò sciturum, quantum sit ponderatum in aëre: & si cognoscas, quantum in aëre ponderet, quantum ponderaturus sit in aquâ, te sciturum pronuncio.

Majoris facilitatis gratiâ globum K, ejusdem molis cum pede cubico supponamus: unde consequenter globum aquæ æquè magnum 70. libr. ponderare dicemus.

At ponderabat in aëre globus ille 24. libr. quantum ponderabit in aquâ? Aufer 24. libr. pondus globi in aëre, à 70. libr. pondere aquæ ejusdem molis, & manebunt 46. libr. Et dic illum in aquâ globum 46. libr. ponderatum esse.

At ponderabat in aquâ 46. libr. quantum ergo ponderabit in aëre? Aufer 46. libr. pondus globi in aquâ, à 70. libr. pondere aquæ ejusdem molis, & manebunt 24. libr. & dices illum in aëre globum 24. libr. ponderatum esse.



ARTICVLVS IV.

Aquæ gravitatem explorat: & aquarum diversarum differentiam gravitatis determinat.

Num. LIV.



Mnia, quæ huc spectant, ex dictis necessariò educuntur: quoniam cognito pondere corporis in aëre, & in aquâ, differentia horum ipsorum ponderum aquæ gravitatem ostendet.

Priora facillioris doctrinæ gratiâ retineamus exempla. Pedem cubicum ferri 553 = 340. libr. in aëre pendere dicebamus: at ejus gravitatem

explorasti in aquâ, & 483 = 340. libr. reperies. Discrimen est 70 = 000. librarum. Ergo pedem cubicum aquæ, ferreo æqualem, 70. libris in aëre ponderare definies.

Eodem modo aliorum liquorum graviorum, aut minùs gravium aquâ, etiam poteris pondera definire.

Hac eadem arte aquarum, aut liquorum differentiam, quam in gravitate habent, invenire poterimus. Quoniam, si aquæ, aut liquores non sint æquè graves, ferreus ille pes cubicus, tamen à seipso in aëre habere differentiam non possit, maximam nihilominus in aquis, aut diversis liquoribus differentiam habebit. Pono exemplum. Vis cognoscere inter pedem cubicum ferreum, & molem olei æqualem (hoc est, pedem cubicum olei) differentiam. Merfennus in *Pheonom. Hydraulicis prop. 47. pag. 192.* Ex Petiti observationibus *pag. 38.* statuit Ferrum, ad Oleû se habere, ut 42 = 000. ad 4 = 750. Ergo numeros sequentes considera.

		<i>Logarithmi.</i>
<i>Vt Ferrum</i>	42 = 000	1.62325.A
<i>ad Oleum</i>	4 = 750	0.67474.B
<i>Sic Cubus ferr.</i>	553 = 340	2.74299.C
<i>ad quem?</i>	** =	3.41773.D
<i>Ad Cub. Olei</i>	62 = 300	1.79448.E

Iungo B, & C, ut habeam D, unde subdicens A, retineo E, & pedem Olei cubicum 62 = 300. libr. ponderare pronuncio.

Ergo dato pedis cubici ferrei pondere in aëre: ejusdem in oleo pondus facili negotio reperies. Procede sic.

<i>Pes cubicus ferri</i>	553 = 340.F
<i>Pes cubicus olei</i>	62 = 300.G
<i>Differentia utriusque</i>	491 = 040.H

Ergo, si pondus pedis cubici ex ferro, est in F: & pondus pedis cubici ex oleo est, ut in G, & differentia, ut in H: hæc ipsa differentia, pondus pedis cubici ferrei, quod habebit in oleo, declarabit.

Si autem illum ponderaveris in oleo, & quantum in aëre, sit ponderaturus, invenire desideres, inverte terminorum ordinem, & procede sic.

<i>Pes cub. ferri in oleo</i>	491 = 040.I
<i>Pes cub. olei in aëre</i>	62 = 300.K
<i>Viriusque Summa</i>	553 = 340.L

Ergo,

Ergo, siquidem pes cubicus ferreus in oleo ponderatus est, ut in L, & pes cubicus olei in aëre ponderatus erat, ut in K. Summa, ut in L, dabit pondus, quod cubus ille ferreus, pede longus in aëre tandem est habiturus.

Hinc cognosces liquorum quorumcumq; in pondore diversitatem, & differentiam, si procedas hoc modo.

<i>Pes cub. ferr. in aëre</i>	553 = 340. M
<i>Ponderatus in aquâ</i>	483 = 340. N
<i>Ponderatus in oleo</i>	491 = 040. O
<i>Differ. inter M & N</i>	70 = 000. P
<i>Differ. inter M & O</i>	62 = 300. Q
<i>Differ. inter N & O</i>	7 = 700. R

Ergo (1) si pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in aquâ, ut N, utriusque differentia, quæ est P, quantum ponderat pes cubicus aquæ, definit.

Ergo (2) si pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in oleo, ut O: utriusque differentia, quæ est Q, quantum ponderat pes cubicus olei, definit.

Ergo (3) si pes cubicus aquæ pensus in aëre ponderat, ut P: & pes cubicus olei in aëre similiter pensus ponderat, ut Q differentiam inter pedem cubicum aquæ, & pedem cubicum olei dabit R.



ARTICVLVS V.

De Metallorum per pondus in aquâ discretionem.

Num. LV.



Reticulus VIII. Staticæ Romanam metallariam, exhibuit, in quâ ejusdem magnitudinis corpora, (puta, ejusdem diametri globos) etfi eodem colore intingantur, (ut, si dearentur omnia) ex

pondere in aëre discernit: & Stateram delineat, in quâ, cujus sint metalli singuli globi æquilibrium ostender. Modò globos ejusdem ponderis exhibet hic Articulus, & indagat, cujus singuli metalli sint? Sed quomodo rem expedimus?

Si sciamus unum globum esse aureum, non poterimus allucinari: quoniam ille erit inter ceteros æquè ponderantes minimus, & postea sumpta globi aurei diametro, ad aliorum omnium globorum cognitionem pervenire poterimus, juxta ea, quæ docemus inferius.

At hodie Hydrostaticam tradimus: & ex pondere, non autem ex magnitudine, desideramus fumere resolutionem. Et, quia hos globos in aëre ponderare non juvat: nam esse æqualis in aëre ponderis, supponebamus: recurremus ad aquam: & in ipsâ singulos ponderantes differentiam evidentem videmus.

TABVLA

Metallorum, & Lapidum æquè grandium proportionem, quas habent in pondere, exhibens.

Metalla.	Characteres.	Pondera.	Logarithmi.
Aurum	☉	100 = 000	2.00000
Argentum vivum	☿	71 = 500	1.85429
Plumbum	♄	60 = 500	1.78174
Argentum	☽	54 = 500	1.73637
Æs (Cuprum)	♀	47 = 333	1.67515
Æs (Aircin, Bröce)	♁	45 = 000	1.65321
Ferrum	♂	42 = 000	1.62325
Stannum comm.	♃	39 = 000	1.59106
Stannum purum	♃	38 = 500	1.58542
Magnes		26 = 000	1.41497
Marmor		21 = 000	1.32222
Lapis		14 = 000	1.14613
Cristallus		12 = 666	1.10235
Aqua	☵	5 = 333	0.72536
Vinum		5 = 250	0.71876
Cera		5 = 000	0.69897
Oleum		4 = 750	0.67225

Hæc Tabula, quæ ex Petito, & Merlenno desumitur Aurum ponderare 100. libr. supponit: & exhibet globos aliorum metallorum, aut rerum, qui ejusdem magnitudinis sint, & quantum ponderent singuli in aëre pronunciat. At globi, quos habemus præ manibus, & Articulus iste examini curioso exponit, omnes æquales gravitate sunt, & 100. librarum pondus habent, ergo oportet inquirere, quantum aqua, quæ si æquè magna, ponderabit. Sic rem expedio.

<i>Si æ est</i>	71 = 500	1.85429.
<i>Aqua est</i>	5 = 333	0.72536.
<i>Ergo, si æ sit</i>	100 = 000	2.00000.
<i>quanta erit aqua?</i>		2.72536.
<i>Erit</i>	7 = 431	0.87107.

Aqua igitur, quæ sit Mercurio (argento vivo) 100. libris pendenti magnitudine æqualis, pendet libr. 7 = 431.5. Erit igitur Regula generalis.

A logarithmo 2.72536. quem Suppositum vocare placet, aufer logarithmum metalli in Tabulâ præcedenti exhibitâ, & habebis logarithmum ponderis aquæ æquè magnæ.

Viamur igitur hac Regulâ, & quomodo numeri ex illâ decurrant, videamus.

Suppositum	2.72536	
Aurum	2.00000	
Ergo aqua	0.72536	5 = 333
Suppositum	2.72536	
Argentum vivum	1.85429	
Ergo aqua	0.87107	7 = 431
Suppositum	2.72536	
Plumbum	1.78174	
Ergo aqua	0.94362	8 = 783
Suppositum	2.72536	
Argentum	1.73637	
Ergo aqua	0.98899	9 = 750
Suppositum	2.72536	
Æs (Cobre)	1.67515	
Ergo aqua	1.05021	11 = 226
Suppositum	2.72536	
Æs (Bronce)	1.65321	
Ergo aqua	1.07215	11 = 807
Suppositum	2.72536	
Ferrum	1.62325	
Ergo aqua	1.10211	12 = 651
Suppositum	2.72536	
Stannum comm.	1.59106	
Ergo aqua	1.13430	13 = 624
Suppositum	2.72536	
Stannum purum	1.58542	
Ergo aqua	1.13994	13 = 802
Suppositum	2.72536	
Magnes	1.41497	
Ergo aqua	1.31039	20 = 436
Suppositum	2.72536	
Marmor	1.32222	
Ergo aqua	1.40314	25 = 301

Suppositum	2.72536	
Lapis	1.14613	
Ergo aqua	1.57923	37 = 952
Suppositum	2.72536	
Cristallus	1.10235	
Ergo aqua	1.62301	41 = 977

Omnes 100. librarum globi, sequuntur ordinem à nobis præscriptum, & successivè auro majores, & majores sunt.

Supputationes præcedentes per ternas lineas progrediuntur: quarum Prima dat illum Logarithmum ex Auro, & Aquâ coalescentem; quem, quia supponi debuit, *suppositum* vocari iussimus: Secunda exhibet metallum, aut lapidem quicum sit comparatio: & Tertia proponit ob oculos Logarithmum ponderis aquæ, quæ sit æqualis magnitudine metallo illi, vel lapidi; Cui Logarithmo in latere adjungitur librarum numerus, qui correspondet.

Hinc oritur altera Tabula, quæ Hydrostaticam promover. Illam subscribo.

TABVLA

Metallorum, & Lapideorum corporum æquè gravium pondera in aëre, & in aquâ respondentia proponens.

Metalla, & Lapid.	Pondus in aere.	Podus in aqua.	Pond. aquæ æquè mag.
Aurum	100 = 000	94 = 667	5 = 333
Argentum vivum	100 = 000	92 = 579	7 = 431
Plumbum	100 = 000	91 = 217	8 = 783
Argentum	100 = 000	90 = 350	9 = 750
Æs (Cobre)	100 = 000	88 = 774	11 = 226
Æs (Bronce)	100 = 000	88 = 193	11 = 807
Ferrum	100 = 000	87 = 349	12 = 651
Stannum commune	100 = 000	86 = 376	13 = 624
Stannum purum	100 = 000	86 = 198	13 = 802
Magnes	100 = 000	79 = 564	20 = 436
Marmor	100 = 000	74 = 699	25 = 301
Lapis	100 = 000	62 = 048	37 = 952
Cristallus	100 = 000	58 = 023	41 = 977
Aqua	100 = 000	0 = 000	100 = 000

Prima Columna ponit ob oculos Lapidum, & Metallorum nomina. Secunda singulos illos globos in aëre pendere libr. 100. supponit, unde his globi, quoniam sunt æquigraves, esse debent in magnitudine inæquales. Tertia, quantum illi idem globi ponderent in aquâ, definit. Et tandem Quarta pondus aquæ singulis globis æquè magnæ determinat.

minat. [Et hic obiter nota numeros ultimæ, & penultimæ Columnæ simul sumptos numeros secundæ Columnæ, hoc est, numero 100 = 000. esse æquales.]

Num. LVI.

EX hac Tabulâ poteris cognoscere primò, cujus speciei sit metallum, quod internoscendum tuæ diligentia committitur: quoniam, si detur globus cupri inaurati, & tu, an sit aureus, argenteus, &c. nescias: illum pondera, & si reperis libr. 100 = 000. in aëre, & libr. 88 = 774. ex Tabulâ præcedenti cupreum esse resolves.

Et quid, si in aëre non 100 = 000. lib. sed libr. pluribus, aut paucioribus pendat? Insti- tues hanc analogiam. Sicut pondus globi in aë- re ad ejusdem globi pondus in aquâ, ita 100. ad quid? Et quartus numerus in penultimâ Columnâ Tabulæ præcedentis tibi speciem metalli, ex quo ille globus constat, repræ- sentabit. Pono exemplum. Tradis mihi glo- bum inauratum, & cujus sit metalli inquiris. Appendo in aëre, & pondus 25 = 000. libra- rum reperio: appendo in aquâ, & invenio

libr. 22 = 562 1/2. & sic discuro.

Si 25 = 000. dant 22 = 562 1/2. tunc 100 = 000. dabunt 90 = 250.

Converto igitur oculos ad præcedentem Tabulam, & in penultimâ Columnâ nume- rum 90 = 250. Argento convenire reperio. Ergo globum illum mihi traditum esse ar- genteum pronuncio.

Num. LVII.

VLtima Columna continet pondus aquæ, quæ sit singulis globis æquè magna, nam aqua mole æqualis 100. libris auri, libris 5 = 333. ponderat: æqualis autem 100. libris argenti vivi, ponderat libris 7 = 431. æqualis verò 100. libr. plumbi, ponderat lib. 8 = 783. & sic deinceps.

Hinc patet omnium metallorum in magni- tudine proportio, nam illam exhibet Colum- na ultima, in quâ pondus aquæ determinat- tur. Observa hanc Regulam.

Ita se habet magnitudo unius metalli ad magnitudinem alius metalli aqne gravis, ut aquâ priori metallo in ultimâ Columnâ cor- respondens ad aquam correspondentem metalli alteri.

Pono exemplum. Habeo Cubum plum- beum, cujus radix continet 5. digitos: ergo tota moles 125. digitos cubicos complectetur: & jubes, ut ex Stanno puro fundam- alium cubum ejusdem ponderis: & ut for- mam præparem, debeo scire, quot digitos quadratos habebit in Solido: & quot in Ra- dice lineas uni digito æquales. Computum sic expedio.

Vi 8 = 783. pondus aqua plumbo in Ta- bulâ correspondentis ad 13 = 802. pondus aqua correspondentis puro stanno: sic digiti cubici 125. ad alium numerum.

Ergo per Logarithmos facilioris resolutio- nis causâ progrediamur.

		Logarith.
Vi	8 = 783	0.94362
ad	13 = 802	1.13994
Sic	125 = 000	2.09691
ad quid?		3.23685
Ad	196 = 445	2.29323

Hujus autem numeri Radix est 5 71 = 445, aut 91 = 000 securius in logarithmis 0.76441. qui dant li- neam 5 = 813.

Hanc igitur sumam pro Radice, & sum- dam ex puro stanno cubum, qui æquipote- deret plumbeo, cujus Radix erat 5 = 000.



METEO-



METEOROLOGIA.

Quæ apparent in sublimi dilucidans.

Num. LVIII.



IC iterum cum multis disputare debebo, An Meteora ad Mathesim pertineant? non enim de illis differunt Geo- metra, quia ad Physi- cam spectare dicuntur: & de illis nunquam

bene disputavere Physici, quoniam ad Ma- thesim spectant. Vnde tamen Plato omnem Physicam subalternari Geometriæ existima- rit; neminemque, qui Magister in Mathe- si non esset, posse esse in Philosophiâ disci- pulum, sit protestatus; qui à Platone dissen- tiunt, Meteorologicam saltem excipiunt, quam sciunt sine lineis, & numeris perfectè expediti non posse. Ego autem, quidquid alii dixerint, aut scripserint, impræsentiarum de Meteoris disputabo Geometricè, ut vel ipso procedendi modo nō aliò spectare hunc Tractatum ingeniosum ostendam. Incipiam ergo à vocibus, & postea rem ipsam expli- cabo.

Num. LIX.

PROfectò vox ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ, in eâ ab omnibus sumitur significatione, quâ il- lam usurpat Aristoteles in libris, qui Meteoro- logici vocari solent. Poëta, & Homerus præcipuè, ΜΕΤΗΩΡΟΣ, & ΜΕΤΑΙΩ- ΡΟΙ dicunt. Est autem Meteorus sublimis: & Meteorologica, Scientia, quæ differit de- rebus, quæ in loco sublimi cernuntur.

Hinc oritur questio, quæ interrogat, An Terræ motus, & Sydera nominentur Meteora? Et quidem ea, quæ in Terrâ fiunt, non in- sublimi, sed in infimo loco formantur: & ideo Neutra dicuntur: Sydera autem sublimia sunt: unde Scaliger in initio Notarum in Sphæ- ram Manilii, ut videatur observare in lo- quendo rigorem, sic inquit, Astronomia par- tes due sunt, altera circa Stellarum motus ver-

tasur, & vocatur Meteorologia, quod Meteora etiam Stellas significant, non ea tantum, quæ Aristoteles tractat infra Lunam; Altera est circa effectus ipsos, & vocatur Apotelesmati- ce, & Poëtice. Cæterum quidquid dicat Scaliger, nomen usitatissimum non est repu- diandum, cum agimus de subterraneis, ut monet Alstedius in Encyclopadia libr. 13. part. 3. cap. 8. Reg. 1. pag. 131. b. nec est contra com- munem usum extendendum. Nam, si rem be- ne examines, clarè conspicias à Scaligero vo- cis Etymon cum significatione confundi: nam ratio nominis subterraneis, non convenit, & potest appropriari Sydereis, at Philosophica significatio, subterranea pervadit, & ad re- gionem Lunarem non ascendit: quoniam Cometas fieri infra Lunam etiamnum Peri- patus contendit. Nomen etiam Astronomiæ confundit Scaliger; nam significat Artem, quæ Stellarum metitur distantias, & diame- tros, & orbitas in Cœlo describit, quæ enim de effectibus illarum differit, non Astrono- mia, sed Astrologia vocari solet.

Sed non est solus Scaliger, qui hæc con- fundit nomina: quoniam David Origanus in Introduct. ad Ephemerid. part. 3. de effectibus in proemii initio pag. 397. sic inquit. Astrolo- giam, in eo doctrina genere, quod Cælestia con- templatur, nunc usitatè appellari eam partem, quæ naturales virtutes, quas Configurationes Cælestes, & Stella calore suo dissimili, quo qua- litates diversa in aëre generantur, in inferio- ra exercent, considerat; ac inde subjectarum rerum mutationes elicit: olimque dictam fuisse ΠΡΟΓΝΟΣΤΙΚΟΝ ΔΙΑ ΑΣΤΡΟΝΟ- ΜΙΑΣ, nemini Recentiorum scripta legenti dubium esse potest. Olim igitur Facultas illa, quæ ex Syderum consideratione exhibebat prognostica, Astronomia, & non Astrologia vocabatur. Et quidem tota nominum distin- ctio ab arbitrio desumitur: nam Astronomia Stellis legem ponit, & Astrologia de Stellis

V u u lo-

loquitur, & quæ earum motus, & loca considerat, loquitur de Syderibus: & quæ tractat de effectibus, leges, & regulas illarum influxui præscribit.

ARTICVLVS I.

Meteororum divisio. Enumerantur singula, & explicantur.

Num. LX.



D quinque reducuntur classes: vel enim Terrea, vel Aquea, vel Aërea, vel Ignea, vel Apparentia sunt. Sumo ergo calamum, ut in hoc Articulo omnia, quæ de Meteoris solent dici, per-

stringam, non enim singula uberiori indigent disputatione: & postquam in hoc Articulo omnia simul posuero, & explicavero, illa, quæ majori, & uberiori expositione indigere videntur, calamo secundo retractabo.

Num. LXI.

Terrea Meteora Veteres non cognoverunt: at, ne hoc elementum suis careret meteoris. Libertus Fromondus lib. 5. Meteorolog. cap. 4. lineas illas inter meteora numeravit, quæ telæ aranearum videntur, & in autumnino per campos volitant. Pueri illas apud Belgas, *Onse leve vraswen draët*, hoc est, *Fila B. Virginis* nominant: apud Hispanos vero, *Babas de los ahorcados*.

Num. LXII.

Aquea meteora sunt, Vapor, Nebula, Ros, Pruina, Nubes, Nix, Pluvia, Grando. Minutissima aquæ particula, Solis calore agitata, motu ab aliis separata, & elevata, Nebulam, & Vaporem constituunt. Nam nebula rarior est vapor: & vapor, si sit densus, est nebula. Et, si è locis fuliginosis extrahatur, pruina dicitur: vi frigoris in formam granorum salis constringitur: & ideo aqua ex pruina resoluta, insalubris censetur.

Ros, Pruina, Pluvia, differunt etiam secundum magis, & minus. Ros enim est pluvia ita tenuis, ut sensum fugiat: non percipitur, quando cadit, sed in arborum foliis videtur, postquam cecidit.

Vapores, cum in altum tolluntur, immutantur, aut non. Cum immutati manent, cænant Crepuscula, & radios lucis, & visus refringunt: unde multi de Crepusculis Geometra, multi de Refractione Syderum ingeniosè scripserunt. Cum immutantur, convertuntur in Nubes: quæ, si frigeant, dant Pluviam; quæ, si sine impetu decidat, vocatur Imber; Nimbus autem, si labatur cum impetu. Pluvia guttulæ, si congelentur, transeunt in Nives; & si condensentur, in Grandinem.

Placet hæc curiositatis gratiâ ex Smaragdina Hermetis Tabulâ aliquas lineas sumere, quas multi Chymici intelligi volunt de Aquâ. Pater ejus (medicamenti universalis) est ☉: mater ☽: portavit illud ventus in ventre suo: nutrix ejus est terra. Hæc est vis totius Mundi. Si versa in terram fueris, separabit terram ab igne, subtile ab spisso. Suaviter cum magno ingenio ascendit à terrâ in celum, & iterum descendit è celo in terram, & recipit vim superiorum, & inferiorum. Quæ omnia Dienheimius in libello de Medicinâ universali de aquâ exponit.

Num. LXIII.

Aerea meteora sunt, Ventus, & Terræ-motus. Ventus est meteorum flatum aerem agitans: & si lenis sit, aura vocatur. Nota hæc obiter ex Platone lib. 5. de legib. hanc sententiam. *Vbi vehementes, & turbulenti sunt ventorum flatus, ibi homines sunt protervi, & feroces.* Et ratio est, nam sanguis à vento alteratur, & sanguineis spiritibus perturbatis, necesse est, ut animus etiam perturbetur. Sed de Ventis uberius in Anemometriâ, quam Tom. I. exhibui, disputavi.

Terræ-motus caret nomine in lingua Latinâ, & ideo cogimur duabus vocibus illum describere: *σεισμος* dicitur Græcè: iusque causam non est adsequutus Alstedius, qui *Encycloped. lib. 13. part. 3. cap. 10. pag. 134.* sic inquit. *Terræ-motus est meteorum generum è statu intra cavernas terræ coarctato: quidam sibi viam parat, necessariò terram concutit: ventus enim, cum lenis sit, eo loci detineri non potest. Sed aer etiam hujus Musæi est lenis, & tamen, etsi claudatur, nec muros, nec fornicem concutit. Sanè, ubi subterranea sunt solida, non possunt terræ-motus accedere: ubi autem sunt cavernosa, (ut in Græciâ, Calabriâ,*

Rhetiâ, Helvetiâ, &c. frequentes terræ-motus sunt. Fit itaque Terræ-motus hoc modo. *Quando caverna aliqua subterranea est plena aëre: si, vel ingrediatur aqua impetibus, qui illum constringat; vel eundem ignis vehementia calefaciat; dum quærit locum sibi æqualem, erumpit, & terram concutit.* Hinc Agricola lib. 4. de ortu subterr. quatuor enumerat Terræ-motus species: videlicet, Tremorem, Concussionem, Arictationem, & Inclinationem: quæ secundum magis, & minus inter se videntur differre. Sed, & alibi Terræ-motum in Simplicem, & Compositum dividit.

Alstedius loc. cit. pag. 135. a. num. 13. ut doctinam dilucidet, & sic scribit. *Exemplum Terræ-motus suspendi, & non purè naturalis habuimus anno 1618. die Augusti 25. ubi Pleurs oppidum amantissimum, & opulentissimum in Rhetiâ prope Charvenam, obrutum est monte vicino, ita, ut mille quingenti homines, unâ cum splendidissimis palatiis planè fuerint cecidi, & miserabiliter oppressi. Imprimis autem in hoc lamentabili casu admiratione dignum est, quod mons iste teli adinstar volaverit, & dictum oppidum obruerit.* At falsa Alstedius apprehensione decipitur; non enim terræ-motus Pleurium, sed à monte suo pondere dehiscente sepulchrum est. Pridie descendit pastor, qui aliquas boves in monte custodiebat, & monuit Consules, montem esse fissum, & unam magnam partem à reliquo corpore divelli, imminere oppido, civesque omnes, aut fugere, aut mori debere. Est auditus, & risus: nam videbatur impossibilem narrare fabulam. Illi noluerunt credere: & die sequenti sub meridiem cecidit mons, & sepelivit universos. Illustrissimus D. Ioannes Comes Lossius, qui fuerat Pleurii natus, duas habebat tabulas Pragæ felici penicillo expressas; quarum altera Pleurium ante montis lapsum, altera illud prout nunc est, repræsentabat, illisque inscribi historiam iusserat, prout recensui. Non enim terræ-motu indigent Alpes, & Pyrenæi, ut magnæ lapidum, & terræ malè compactæ moles suo dehiscant pondere, & ex verticibus in valles cadant.

Num. LXIV.

Ignea Meteora sunt Exhalationes, Fumi, &c. Draco volans, Ignis fatuus, Ignis lambens, Helena, Castor, & Pollux, &c. Stella cadens, Lancea ardens, &c. Fulmen, Fulgur,

Coruscatio, Tonitru: &c. quibus Cometas Peripatus accenset.

Ligna putrida, squamæ, & aliæ res lucent noctu, & non ardent; Hoc prodigium, sicut alia, specialissimè reperitur in Indiâ. Simon Majolus in diebus Canicul. tom. 1. colloq. 21. & alii apud Solorzanum de Iure Indiarum lib. 1. cap. 7. pag. 83. a. miranda recensent de naturâ, & ingenti magnitudine arundinum, & aliarum arborum ejusdem Orbis, & præcipuè de ligno quodam Novæ-Hispaniæ, in quo cum vetustior putredo est, lux quædam splendorque nocturnis in tenebris enascitur, & noctu itinerantibus percommodum est, ut comitem quisque suum videat, & absque errore sequatur.

Et quidem, sicut ligna putrida, sic etiam sunt fumi, & vapores putridi, qui lucent noctu, & nihil suo contactu incendunt. Hujus generis est *Draco volans*, à figurâ sic dictus: movetur enim per spiras, & sinus. Ignis etiam fatuus, qui est vapor ex putredine exortus: & ideo in locis palustribus, in cœmeteriis, ubi humantur cadavera; in locis publicorum suppliciorum; & in macellis, ubi macantur pecudes, frequenter conspicitur: unde centenæ à mulieribus fabulæ, aut etiam superstitiones recensentur. Dæmon sæpe se immiscet, & hujusmodi lucibus iter-agentes decipit, & in præcipitia deducit: sed, & hæc infortunia, sine interventu Dæmonis, ex merâ hominum credulitate, interdum accidere possunt. Vulgus in Belgio somniat, has flammulas esse animas Purgatorii: in Hispaniâ autem esse Striges, aut Sagas, quæ per campos decurrunt. Harum flammularum censui adnumerari potest *Ignis lambens*, qui vestibus hominum, & pilis animalium adhæret, & evaporat, quando homines, equi, & alia animalia motu vehementi incalescunt, & pinguem sudorem emittunt; qui ignis instar splendet. Sic etiam feles species scintillarum è lumbo emittunt, cum nocturno tempore contra fluxum capillorum peccantur.

Naturæ consulti, & inter ipsos Plinius, & alii, ut refert Alstedius *Encyclopediæ lib. 13. part. 3. cap. 9. pag. 132. b.* hæc, & similia dicunt in Naturæ majestate latere: at ego hucusque nullam difficultatem reperio: si enim res putridæ lucent, cur non poterunt ex se emittere vapores lucidos? nam, & tempore pestis, quando aer corrumpitur, multæ luculæ noctu

Æurno tempore discurrere videntur huc il-
luc. Hæreo tamen, cum in post procellam,
Helenam, aut Castorem, & Pollucem con-
templor. Est autem Helena, flamma solita-
ria adhærens antennis, & malis: Castor au-
tem, & Pollux sunt binæ flammule: illa tem-
pestatem aliam imminere prædicit: hæ tran-
quillitatem pollicentur. Ratio nominum hinc
videtur desumi: nam sicut Helena attulit Tro-
jæ exitium, sic illa flamma navi: & sicut Cas-
tor, & Pollux, Iovis filii, mare à piratarum
liberantur periculis, sic illæ flammæ in mari, si
binæ, & binæ sint, significant felicitatem. Hos
ignes Santelmo Hispanis, *Saint-Herme* Galli:
eisdemque Itali à SS. Petro, & Nicolao so-
lent denominare. Sed quæris. (1) Quomodo
hi ignes fiant in mari, è quo vapores putridi
non videntur emergere? & (2) Cur una soli-
taria flammula naufragium, binæ autem se-
renitatem post procellam prædicant? Carte-
sius *libr. de Meteor. cap. 8. pag. 268. num. 4.* ad
utrumque respondet, & neutrum exponit: &
idèd mihi magis displicet, quod flammæ has
aëris agitatione accendi velit: nam illæ reve-
rà non ardent, sed tantummodò lucent. No-
tat tamen tres flammæ interdum numerari,
cum videlicet tempestas vehementer scœvie-
rit, & idèd hanc flammæ triadem nautas
mali ominis fuisse arbitratos. Libertus Fro-
mondus *libr. 2. Meteor. citò se expedit, &*
*utramque difficultatem solvens, jubet, ne He-
lena nautas terreat, & ne Castor, & Pollux
serenitatem promittant. Ab Alstedio Encyclo-
ped. libr. 13. part. 3. cap. 13. pag. 138. b. ad com-
pendium reductus sic inquit. Eadem est ratio
horum ignium, ac ignis fatui: nam, si ventus
ex terrâ in mare ignem fatuum exsibilet; ex
fatuo fiet Helena, vel Castor, & Pollux. Igi-
tur hæ in tempestatibus lucis nihil omninò
significant: & si solitaria, aut binæ, aut ter-
næ volitent, aut chordis adhæreant, perinde
fit. Nam, & Cartesius addit. Sed audio nunc
à nautis etiam quatuor, aut quinque solere ob-
servari. Ergo cessat augurii felicitis, aut infe-
licis superstitionis, quæ ab harum flammularum
numero desumebatur.*

Fulmen fit, cum nubes rumpitur; tonitru
ex aëris concussione oritur; fulgur, & coru-
scatio ab igne, qui reverà ardet, & vapores
vituminosos interdum ita exsiccat, ut in lapi-
dem vertat.

Num. LXV.

Apparentia Meteora vocantur, quæ re-
verà non sunt, sed esse apparent, unde
ab Aristotele dicuntur *ἄλογα*. Et præ-
cipua sunt Chasma, Halo, Parelus, Parafele-
ne, Virgæ, & Iris: quibus accensent Iuniores
nonnulli Cometas.

Si nubes sit rotunda circumcirca illustra-
ta, in medio verò nigra, & speciem voraginis
referent, dicitur *Chasma*.

Halo est circulus Solem, Lunam, aut aliam
Stellam coronans. A Germanis vocatur *eio*
Hof. Errant, qui hoc nomen esse masculinum
existimant: erravit ergo Alstedius *libr. 13. En-
cyloped. part. 3. cap. 13. dicens. [Halo (qui
etiam dicitur Halysis, Catena, Corona, Armil-
la, & Area) fit per refractionem simul, & re-
flexionem, sicut Iris, &c. Itaque est Halo, So-
laris, Lunaris, vel Sydereus.] Nec mirum
impegisse Alstedium ubi, & impegit Seneca,
qui *libr. 9. quæst. natur. ait. [Hunc Græci Ha-
lon vocant, quem nos dicere coronam aptif-
simè possumus.] Lege hanc, & quam, unde
Calepinus Passeratii. [Halos Aristoteli dicitur,
quam Latini, modò coronam, modò aream
circa Lunam dicunt.] Petrus Gassendus in-
linguâ Latinâ est valde religiosus, coronamque
quam, dum inter Flayosium, & Draguini-
num iter faceret, die Maji 1635. observavit,
descriptam relinquit his verbis. *Sub horam
quartam efformata circa Halos, que tamen
ad dextram, seu Boream, uti, & inferne, in-
conspicua prope fuit. Dum in eam crebro con-
verterer, horâ prope quintâ jam erat, cum vi-
sa est mihi præsertim enitescere ad lævam, sive
ad meridiem, ac in eâ quidem parte, in quâ
erat ejusdem altitudinis supra horizontem cum
Halis. Nempe, cum Halonis colores alii val-
de languescerent, illic non minùs dividi quàm
in Iride solent, apparebant. Non longè post
tamen visi hebetiores (puta, quòd nubes densifce-
rent) species autem creabatur, qualis unguè ap-
paret Solis, cum præter nubes opaciores clar-
itate suâ se prodit, verum margine indistincto.*
Circa casus obliquos hæc habet *ἄλογα* & de-
clinatur, ut *εὐφροσύνη*, nempe Genit. *ἄλογον*
Dativ. *ἄλογον*, Accus. *ἄλογον*, &c. Legitur etiam
ἄλογον, *ἄλογον*, similiter *ἄλογον*, &
ejusdem significationis.**

Parelus est imago Solis in nube densiore
repræsentata, & hujusmodi Solis imagines ab
Hispanis nominantur *Resoles*. Dicitur Parelus
aut

(aut, ut Seneca vult, Parelum) *ΠΑΡΑΗ-
ΛΙΟΝ*, juxta Solem, Infert Fromondus, *Ri-
dicula ergo etymologia, quòd fit par Soli. At
ego falsas rationes nominum interdum esse
pulchriores veris, in meâ Logicâ ostendi: &
quidem impræsentiarum melius Parelis natu-
ram exponeret, qui eum parem Soli esse di-
ceret, quàm, qui apud Solem.*

Sicut in nube densâ Solem, sic etiam pin-
gi Lunam aliquando videmus, & hanc ima-
ginem *Parafelenem* nominamus.

Virgæ sunt lineæ longæ referentes colorem
Iridis. Iacent interdum ad libellam, aliquan-
do cadunt perpendiculariter: solent esse re-
ctæ, sed sæpe in spiras torquentur: forman-
tur ab inæqualitate nubis, & dicuntur plu-
viam jamjam imminuentem significare. Quo-
die Parisiis Henricus IV. Gallia Rex fuit oc-
clusus, Madriti in Hispaniâ sunt virgæ ad Sep-
tentrionem visæ: nam pudore rubescebat
Cælum, cum scelus tam infame spectabat.

Iris dicitur Arcus ille cœlestis, qui in nu-
be pingitur. Putant aliqui non fuisse ante di-
luvium: vel saltem arcum, de quo loquun-
tur Sacrae literæ, non esse Iridem. Doctor
Joannes Marcus in *suâ Thaumantiâ pag. 249.*
sic inquit. *Iris, de quâ hæcenus egi, in guttis
vorticis concepta, non videtur esse illa, de quâ
Scriptura Sacra loquitur, in fœdus inter Deum,
& homines adsumpta. Hanc enim Deus dicitur
tanquam opus proprium in nube posuisse.
Arcum meum dedi in in nube. Et erit in ob-
scuro me nubem super terram, & appa-
rebit Arcus in nube. Genes. cap. 9. At verò Iris
vorticis non est effectus solius Nature, sed etiam
Artis, que Iridem Cœlesti per omnia similem
imitatur, Cælo etiam sereno, & innubi. Et tam-
en, quàm illa, non in nube, sed in guttis vorti-
cis, in quas nubes se resolvit, generatur. Con-
tinentium tamen tenet communis Theologo-
rum sententia, quam Alstedius *loc. cit. pag.
37. b. num. 13.* proponit his verbis.*

Ne timeant imbres, datus est in nubibus obses.
Iris etiam ante diluvium fuit, scilicet quoad
essentiam absolutam, sed non quoad respecti-
viam, sive *CXECIN*, hoc est, significationem,
&c. Significatio Iridis Solaris est partim natu-
ralis, & partim supernaturalis. Naturalis hæc
est. Iris Solaris protendit pluvias largiores, si
conspicitur in meridie; si ad ortum, rariores, &
interdum serenitatem: si ad occasum serenita-
tem, & nonnunquam pluvias. Supernaturalis

est. *Quod Iris Solaris sit signum gratiæ Cœle-
stis in cohibendis pluvias, ne universali cata-
clysmo rursus pereat genus humanum. Genes. 9.*

Iris formatur à radiis Solaribus frequen-
ter: sed à Lunaribus interdum, licet rariùs.

An Astra, quæ vocantur affixa: an Satelli-
tes Iovis, an Satelles Saturni, qui detectus
est nuper: an, & Cometæ sint phasmata, & in
solâ apparentiâ consistant, rari interrogant,
nam plerique omnes esse corpora realia sup-
ponunt; sed tamen multæ sunt rationes, quæ
possent in contrarium adduci. Vide Artic-
ulum XII. inferiùs.

Postquam totam Meteorologiam ad pau-
cas lineas reduximus, sumamus alterum ca-
lamum, & de aliquibus Meteoris in particu-
lari differamus.

ARTICVLVS II.

An Aër, & Æther distinguantur
specie?

Num. LXVI.



Difficiles Quæstiones oc-
currunt, nam primò que-
ritur, An iste Aër, quem
respiramus, ab aurâ Æ-
theriâ differat, & ante
Lunæ Sphæræ finiatur?
& si differat, Vbi nam
Aëris sublunaris regio fi-
nitur, & Æther incipit?

Ioannes Pena, Christophorus Rothman-
nus, & alii existimant, hunc Aërem per Pla-
netariam, Sydereamque regionem protendi,
nec putant esse necessarium aliam materiam
ponere, quæ specie ab Aëre Elementari di-
stinguatur. Illis Tycho Braheus, Christianus
Severinus Longomontanus, & alii juniores
contradicunt. Sed, ubi nostri Aëris convexam
superficiem collocant? Longomontanus in
Astronomiâ Danicâ pag. 37. quæstionem de-
cidit his verbis. *Est autem in satis manifestâ
differentiâ nubium, & supremi aëris à tellure
sublimatio; siquidem ille vix sesquialterius
milliaris spatio à superficie terrenâ per obser-
vationes deprehenduntur, idque æstivo tempo-
re, ubi radii Solares efficaciores sunt: hunc,*
qua-

quatenus visibilis est, tredecim milliariis Germanicis ex crepusculorum animadversione à nobis distare Optici convincunt. An-ne id verum? Vt rem examinemus, de Crepusculorum causâ, & quantitate differamus.

ARTICVLVS III

De Crepusculis.

Num. LXVII.



α ζ, Aurora dicitur, & Η ρ Ι ο ζ Matutinus; quâ ob rem Artem, quâ radios Auroræ metitur, Η ρ Ι ο Μ Ε Τ Ρ Ι Α Ν, quâ autem illam describimus, Η ρ Ι ο Γ Ρ Α Φ Ι Α Ν, possumus appellare. Auroræ

opponitur Δ Ε Ι Α Η, Vespertinum crepusculum.

Non ingruunt statim tenebræ post occasum Solis, sed adhuc longo tempore manet Δ Ε Ι Α Η, crepera lux, antequam obscuritas noctis adveniat. Sicut Solis occasum sequitur dubia lux, sic etiam ante Solis ortum præcedit, & hoc tempus, ut dicebamus, vocatur communiter Ε ρ ζ, Aurora. Et utrumque; (matutinum, & vespertinum) Α Μ ρ Ι Α Υ Κ Η, Crepusculum. Edidit de Crepusculis librum ingeniosum, & doctum Petrus Nonius Lufitanus, quem laudat Christophorus Clavius, & in Comment. ad Sphæ. Ioannis de Sacro bosco à pag. 507. ad compendium, ut fateatur, reducit. Nos omnia brevius determinabimus. Considera præsentem lineas.

Lamin. 13. Figur. 8.

Horizon sensibilis est superficies, quæ per superficiem Telluris ducitur, qualis est EF.

Linea refractoria est, quæ speciem Sielle refringit, ut supra horizontem appareat, qualis est MN, quæ in Europâ ab horizonte EF distat arcu EN, vel FM, grad. 0.34'. si Tycho

confidimus. Oportet adhuc aliam lineam horizonti parallelam describere, quæ sit KG, & dicitur Crepusculina.

Cum ☉ est in P, est media nox. Cum ad K pervenerit, incipit Aurora; cum ad M ascenderit, oritur per radios fractos: cum est in F,

emergit per ipsum horizontem sensibilem. Est meridie in R. Et tamen in E stringat horizontem sensibilem, adhuc conspicitur supra horizontem, quousque descendat infra N. Postea incipit paulatim auræ claritas minui, donec Sol infra G, lineam crepusculinam labatur.

Sed quantum distat linea crepusculina KG, à lineâ FE, quæ designat horizontem sensibilem? Arcus EG est graduum 18. in communi sententiâ: illum ad grad. 16. 30', contrahit Tycho: & ad grad. 24. Rothmannus protrahit.

Oportet duo Crepuscula ponere: alterum, in quo lux promanat à vertice C: alterum, in quo lux dimanat à latere Q, vel S. Illud vocari primum, hoc secundarium potest. Ergo oportet etiam duas lineas Crepusculinas assignare: alteram primariam, nempe KG: alteram secundariam, nempe OH.

His præmissis, Aëris sublunaris superficiem convexam (hoc est, Ætheris concavam) dicimus esse SCQ, & lineam, quam metiri impresentiarum volumus, esse DC, quam Clavius, ubi supra, docet esse milliariarum 43 = 6. quorum AD semidiametrum terræ est milliariarum 3579 = 0. Vt igitur secundum Opiniones singulas respondeamus, numeros sequentes considera. Sinus totus est AT, vel AD est 100,000.

Table with columns for 'Ad gr.', 'Secans AC', and 'Linea DC'. Values include 16 30', 18 0, 24 0 and corresponding secant and line values.

Sanè, si agamus de primario Crepusculo, in Tychois sententiâ linea DC (seu distantia Ætheris à superficie Terræ) est partiu 4,295, & in communi partium 5,146. quarum semidiameter Terræ continet 100,000. Omitto numeros, qui ex grad. 24.0'. nascuntur: quoniam de primario Crepusculo non potest Rothmanni sententiâ verificari. Modò hos numeros analogos ad determinatos reducamus.

Table with columns for 'Si Sinus totus', 'Tunc Semid. Terræ', 'Dabit milliaria', and 'Ergo'. Values include 100,000, 4,295, 3,579, 7,18672, 153 72/100, 2,18672.

Ergo, si Crepusculina primaria distet ab Horizonte grad. 16. 30', tunc altitudo Aëris erit milliariarum 154. fere. Sed quanta, grad. 18. cum communi opinione ponamus? Dabit Analogia.

Table with columns for 'Si Sinus totus', 'Tunc Semid. Terræ', 'Dabit milliaria'. Values include 100,000, 5,146, 3,579, 7,26523, 184 175/1000, 2,26523.

Stagamus de Crepusculo secundario, ut communiter agunt Authores, lux veniet à puncto Q, & ex angulo EQH, debemus altitudinem Aëris mensurare. Nam angulus DAV, & EQH sunt æquales. Angulus VAT est semisimili anguli VAD. Ergo arcus omnes bipertiri debemus. Erit igitur

Table with columns for 'Gr.', 'Semissis', 'Secans AQ', and 'Linea TQ'. Values include 16 30, 8 15, 101,046, 1,046, 18 0, 9 0, 101,247, 1,247, 24 0, 12 0, 102,234, 2,234.

Ergo ex his fundamentis Analogias sequentes instituamus.

Table with columns for 'Si Sinus totus', 'ad lineam', 'Sic Terræ semid.', 'ad quid?', 'Dabit milliaria'. Values include 100,000, 1,046, 3,579, 6,57329, 37 438/1000, 1,57329.

Non ergo ascendunt altius vapores crepusculini, nec est altior Aër, si ad Tychois mentem crepusculum secundarium metiamur. Sed quàm altus erit in sententiâ communi?

Table with columns for 'Si Sinus totus', 'ad lineam', 'Sic Terræ semid.', 'ad quid?', 'Dabit milliaria'. Values include 100,000, 1,247, 3,579, 6,64963, 44 631/1000, 1,64963.

Into computum bene procedere. Clavius dabit milliariarum 43 = 6. cum 44 = 6. deberet exactus esse solet in calculo. Ergo error ille est Typographi sphalma. Sed quàm altus tandem erit Aër, si hypothesis Rothmanni admittatur?

Table with columns for 'Si Sinus totus', 'ad lineam', 'Sic Terræ semid.', 'ad quid?', 'Dabit milliaria'. Values include 100,000, 2,234, 3,579, 6,90284, 79 957/1000, 1,90284.

Hæ sunt Aëris hujus, quem respiramus, altitudines, quas exhibent Crepuscula ad mentem diversorum Authorum supputata. Longomontanus, inter Clavius, & Rothmannus medius numerat 13. leucas Germanicas, quæ dant milliaria Italica 52.

De Crepusculorum duratione.

Num. LXVIII.

DVM Tycho, & Rothmannus disputant, & inter se convenire non possunt, nec enim ille profunditatē Crepusculinæ lineæ à se assignatam gr. 16. 30'. augere vult: nec Rothmannus à se assignatam grad. 24. 0'. imminuit, dum alii diversis experiētis innixi, diversas ab utraq; mensuras stabilire conantur; nos manebimus in antiquâ, & communi sententiâ, & dicemus Solem ad Crepusculinam pervenisse, cum est in octavo-decimo infra horizontem gradu. Qui aliam habere opinionem voluerit, poterit doctrinam à nobis tradendam resolutioni suæ facili negotio attemperare. Sit ergo nostra Regula.

Quâ horâ incipit Crepusculum mane, ante Solis exortum; & finitur vespere post Solis occasum?

Nota (1) altitudinem Poli. (2) Locum Solis in Zodiaco. (3) Sume punctum oppositum. (4) Vide quotâ horâ Sol, numerando à meridie gradibus 18. supra horizontem elevatur. (5) Et tandem infer eadem horâ, numerando à mediâ nocte, incipere, & finire crepusculum.

De Solis altitudine multi scripserunt Tabulas, & præcipuè Clavius, apud quem sunt uberrimæ, quæ ab Æquatore ad ipsummet Polum perveniunt. Ergo ponamus exemplum aliquod in particulari.

Sumus Compluti: Ergo extollitur nobis Polus grad. 41.0'. ut habet Longomontanus in Astronomiâ Danicâ pag. 199. Ergo exhibeamus, quanta sit ibi Solis supra horizontem elevatio. Considera Tabellam subsequentem.

Horæ post meridiem	☉	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	Horæ post meridiem
12	72 30	69 12	60 30	49 0	37 30	28 48	25 30	12		12
11	68 27	65 36	57 41	46 47	35 41	27 14	24 1	11		11
10	59 26	57 8	50 28	40 49	30 39	22 46	19 45	10		10
9	48 41	46 40	40 50	32 15	23 5	15 55	13 10	9		9
8	37 25	35 30	30 2	22 10	13 50	7 40	4 51	8		8
7	26 9	24 12	18 48	11 16	3 28			7		7
6	15 10	13 6	7 31	0 0				6		6
5	4 44	2 29						5		5

In singulis columnis videmus, inter quas horas cadat altitudo gradus 18. Vnde Sole ingrediente signa ☉, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, habebit prædictam altitudinem grad. 18. mane inter sextam, & septimam: & vespere inter quintam, & sextam. In Æquinoctiis habebit mane inter septimam, & octavam, & vespere inter quartam, & quintam. Sole ingrediente in ♑, & ♒, mane inter octavam, & nonam vespere inter tertiam, & quartam. Et tandem ingrediente ♓, mane inter nonam, & decimam, & vespere inter secundam, & tertiam.

Sed in quo horæ minuto? Respondebit Regula proportionalis.

Hor.	☉	♌	♍	♎	♏	♐	♑
5	26 9	24 12	18 48	7			
6	15 10	13 6	7 31	6			
Differ.I.	10 59	11 6	11 17	A			
Differ.II.	2 50	4 54	10 29	B			
Differ.I.	659	666	677	a			
Differ.II.	170	294	629	b			

Prima differentia A est altitudinum Solis in horarum initiis: secunda B est minoris altitudinis, & gradus 18.

Differentiæ a, & b, sunt eadem, quæ A, & B, sed gradus in minuta resolvunt. Ergo instituitur Analogia.

Si	659	2.81889	666	2.82347	677	2.83059
dant	60	1.77815	60	1.77815	60	1.77815
Tunc	170	2.23045	294	2.46835	629	2.79865
quid?	4.00860		4.24650		4.57680	
Dabunt	15	1.18971	26	1.42303	55	1.74621

Transio ad Æquinoctialem, & altitudinem Solis quæsitam inter 7. & 8. mat. necnon 4. & 5. vesp. reperio.

Hor.	☉	♌	♍	♎	♏	♐	♑
4	22 10	8					
5	11 16	7					
Differentia I.	10 54	A					
Differentia II.	6 44	B					
Differentia I.	654	a					
Differentia II.	404	b					

Vnde oritur hæc Analogia.

Si	654	2.81558
dant	60	1.77815
Tunc	404	2.60638
quid?		4.38453
Dabunt	37	1.56895

Progredior: & Sole ingrediente ♑, & ♒, altitudinem Solarem grad. 18. inter horam 8. & 9. mat. necnon 3. & 4. vesp. reperio.

Hor.	☉	♌	♍	♎	♏	♐	♑
3	23 5	9					
4	13 50	8					
Differentia I.	9 15	A					
Differentia II.	4 10	B					
Differentia I.	555	a					
Differentia II.	250	b					

Et hanc instituemus Analogiam.

Si	555	2.74429
dant	60	1.77815
Tunc	250	2.39794
quid?		4.17609
Dabunt	27	1.43180

Et tandem veniendo ad ♑, & ♒, illum altitudinis gradum inter 9. & 10. mane; necnon inter 2. & 3. vesp. observo. Considera sequentes numeros.

Hor.	☉	♌	♍	♎	♏	♐	♑
2	22 46	19 45	10				
3	15 55	13 10	9				
Differ.I.	6 51	6 35	A				
Differ.II.	2 5	4 50	B				
Differ.I.	411	395	a				
Differ.II.	125	290	b				

Vnde poterimus computum claudere hanc Analogiam instituendo.

Si	411	2.61384	395	2.59660	A
dant	60	1.77815	60	1.77815	B
Tunc	125	2.09691	290	2.46240	C
quid?		3.87506		4.24055	D
Dabunt	18	1.26122	44	1.64395	E

Conjuncto igitur B, & C, & adquire D, subduco A, & retineo E: & inde ad resolutionem progredior.

Compluti igitur, quod Polum grad. 41. elevatum observat.

	☉	♌	♍	♎	♏	♐	♑
Incipit Aurora	2 16	2 42	2 33	4 23	5 5	5 34	5 45
Intervallum	2 14	2 3	1 46	1 37	1 36	1 41	1 45
Oritur ☉	4 30	4 45	5 19	6 0	6 41	7 15	7 30
Occidit ☉	7 30	7 15	6 41	6 0	5 19	4 45	4 30
Intervallum	2 14	2 3	1 46	1 37	1 36	1 41	1 45
Finitur Crepusculum	9 44	9 18	8 27	7 37	6 55	6 26	6 15

Sicut pro civitate Complutensi, sic pro quacumque aliâ poteris Tabulam conformare: aut, si à calculi tædio liberari volueris, numeris sequentibus uti poteris, qui Europam universam, & fere totam Asiam comprehendunt; nam à grad. 35. incipiunt, & in 61. terminantur. Immo, & eisdem uti poteris in mundi regione Australi; nam inter grad. 35. & 61. regiones multæ incognitæ, & potentissima in Americâ regna reperiuntur.

Vnus Tabulæ sequentis hic est. Si vis scire, quanto tempore duret Crepusculum, quocumque die, quære locum Solis in capite, altitudinem Poli in margine, & angulus communis dabit tempus, quod quæris. Nam, si interrogas, quantum duret Crepusculum Babilone, quando ☉ ingreditur Geminos. Dicam ex Longomontano altitudinem Poli Babilonici esse grad. 35. 0'. Quære igitur grad. 35. 0'. in latere, & II in capite, & angulus communis dabit Hor. 1.46'. tanto ergo tempore Aurora præcedet ante Solis ortum: & tanto Crepusculum post occasum sequetur. Sanè, si Sol non sit in ipso initio signi, oportebit uti parte proportionali. Verbi gratia. Scire vis, quanto tempore duret Cre-

pusculum Amstelodami die 30. Martii? Respondeo, hanc civitatem celeberrimam à Longomontano in altitudine Poli gr. 52. 20'. collocari. Ergo sic initur computus.

Altitudo Poli.	☉	♌
52 0'	2 1	2 22
53 0	2 4	2 33
Ergo 52 20	2 2	2 26
Ergo	2 10	D

In altitudine graduum 52. Crepuscula sunt, quanta in A: In altitud. gr. 53. Crepuscula sunt, quanta in B. Ergo in altitudine grad. 52. 20'. erunt, quanta in C. Ergo, si in initio ☉ sit Crepusculum Hor. 2.2'. & in initio ☉ Hor. 2.26'. erit differentia Hor. 0.24'. & differentiæ triens Hor. 0.8'. qui additus Horis 2. & 2'. dabit Hor. 2.10'. ut in D.

Si vis scire, quâ horâ incipiat Crepusculum mane, aut finiatur vespere; quære horam ortus, aut occasus Solis, & durationem Crepusculi correspondentem dato diei. Hanc adde horæ occasus, aut aufer ab horâ ortus, & habebis momentum, quo incipiat Aurora, & finiatur vespertinum Crepusculum.

TABVLA. Durationem Crepusculorum exhibens.

Table with 8 columns: Altitudo Poli., and seven columns of astronomical symbols (☉, ♀, ☿, ☽, ☿, ♀, ☉) with corresponding numerical values for each altitude from 35 to 61.

Sunt aliqui, qui hanc Tabulam ad denos, quinos, aut etiam ternos Signorum gradus promoverunt: sed, quo fructu? Est tam parva, quæ accidit intra mensem variatio, ut sine calamo fieri possit distributio per gradus, aut dies. Pono exemplum. Prima Tabulæ linea, quæ servit trigesimo-quinto altitudinis gradui habet hos numeros.

Small table with 2 columns: H. / Diff. and 2 rows of numerical data with annotations like 'diebus 5' and 'unicum minutum correspondet.'

Stat ergo, non esse necessariam Tabulam uberiorem; & hanc, quæ per Signorum initia

procedit, ut Crepuscula mensurentur, & determinentur, sufficere.

NOTA I.

De Vaporum in altissimis tenebris lucet.

Num. LXIX.

Vapores etiam, etsi immediatè non contingantur à Sole, possunt tangi mediatè, & lucem emittere: possunt etiam esse pingues, crassi: & viscosi, & altissimis tenebris lucere. Rarum est, & loco prodigii haberi poterit, quod libr. 3. de vitâ Peireskii pag. 290. a. narrat Petrus Gassendus. Ejus verba subjungo. Laborabat Peireskius octavum jam diem dolere rennum, ac stranguria: sub cujus initiis...

potuit id prodigium perspicere, quod non in istis modo Castris, sed Parisiis etiam, & per totam Galliam, alibique visum, stuporem creavit. Claritas, nempe insignis fuit, quæ nocte sequente diem duodecimam, Borealem Cæli faciem ita occupavit, ut auroram clarissimam per multas horas fuerit mentita. Id sanè mirum, silente Luna; sed mirabilius visum est, vaporem in regione fuscum, & ad polum usque erectum, sic fuisse distinctum in quasdam veluti columnas albescens, & subobscuras alternatim sitas; ut cum horis ad amussin forent, promoverentur lentissimè ab Oriente in Occidentem. Denique miraculo fuit ex albescentibus attolli, brevi spatio, ad verticem usque, pyramides quasdam, sive obeliscos valde candidos, ipsique consistentibus, trajectos vapores, ut tenuissimos ita candidissimos, motione adeo celeri, ut fulgetra imitarentur.

NOTA II.

De aliis rebus noctu lucentibus.

Num. LXX.

Dicebam vapores, etsi non sint mediatè, aut immediatè illuminati à Sole posse esse lucidos, & splendorem effundere. Ut hoc esse verum demonstrarem, has adhuc lineas ex eodem Gassendo libr. 1. de vitâ Peireskii pag. 57. b. exseribo. Ibi enim ad ann. 1622. sic inquit. Ad hæc, quia Pacius perlubenter edissererebat de rebus ad Physicam spectantibus, nullam non occasionem captabat rogandi illum de causis nature abstrusioribus, & maxime quidem per horas relaxando animo datas. Sic cum aliquando noctu incidisset in crustas, squammasque piscium lucidas, collegit, intulitque illam in Pacii Musæum; ac postea, eum illo ingressus, quam præfererat candelam, consultò exstinxit, ut illo primùm attonito, ac deinde lucem mirante, sciscitaretur ipsius causam. Ac recurrit quidem Pacius ad calorem ex putredine excitatum; sed rogavit Peireskius, cur non sentiretur, ergo calor, neque in iis squammis, neque in quibusdam lignis putrescentibus? cur borrea præ putredine incalescentia, calx item madefacta, & alia tantopere calida non emitterent lucem? Cur, si ob calorem cicindela lucent, non lucent etiam animalia cetera tantopere iis calidiora? Ad quæ Pacius posse calorem, quem in Scholis dicunt virtuales, sufficere, & aliunde exigè certam dispositionem ma-

teria, quæ reperitur in rebus minùs ad sensum calidis, non reperita in aliis calidioribus sensu deprehensis. Præterea. Porro, cum hæc, & alia non fecissent satis Peireskio, mihi deinceps visum fuisse probabilius, quàm lucem omnem flammulam esse, sed rarissimam, tenuissimamve: argumentoque esse lucem Solis, quæ, dum cogitur, densaturque, ardet; ad eum modum, quo vapor nihil aliud, quàm aqua rarefacta; tenuitque est, quæ rursus coacta, densaturque, humor apparet. Cum lux autem Solis directæ, seu primaria sit adhuc satis densa, ut calorem sui sensibilem faciat, repercussam tamen secundariamve adeo tenuem evadere, ut ejus calorem sensus non percipiat. Quare, & nihil mirum videri, si lucula illa squamarum, similitudinemque rerum non sentiat calida; cum sit longè tenuior illa Solaris secundaria, intra quam planè evanescit. Quod res autem calidiores non perinde luceant, causam dici posse, quòd calor vehementior teriores excitet vapores, seu fuligines, quàm, ut connatam luculam patiantur puram emergere, atque idcirco apparere.

ARTICVLVS IV.

De Nubibus. Metitur Nubium à Tellure distantiam.

Num. LXXI.



Ultra scribuntur curiosè, quæ mente possint concipi, at oculis observari non possint. Nubes nõ multum à Terræ superficie distare, certum est. Montium cacumina, aut tegi nubibus, aut etiam eminere ultra nubes, aliquando videmus; unde, qui ex Orometriâ metiri Montis altitudinem sciat, habebit lineam, ad quam nubium illarum, quæ Montem obtegunt, celsitudo pervenire non possit: at verò determinare numerum, qui veram nubis remotionem definiat, hoc opus, hic labor est, unde, quæ scitè dicuntur, & speculativè stant, ad praxim feliciter non reducuntur. Quam ob rem omnia, quæ de nubium

bium altitudine dicuntur, & scribuntur, semper sunt falsitatis suspecta. *libr. 13. Encycloped. part. 3. cap. 11. pag. 135. §. 2. Alstedius. Iuxta Viellionis sententiam nubes distiant à terrâ 13. milliaribus Germanicis. Iuxta opinionem aliorum, cum longissimè absunt à terrâ, distiant milliaribus Germanicis 193. cum proximè absunt, distiant milliaribus 72. Alii putant nullam nubem ultra 9. milliar. German. distiare à terrâ: & non rarò ultra dimidium milliare non abesse, quòd nonnullæ nubes insideant montium altissimorum cacumina, vel eisdem etiam sint humiliores. Sed hujusmodi numeri, veriùs somnati sunt, quàm observati.*

Longomontanus in *Astronom. Danic. libr. 2. cap. 11. pag. 129. & 130.* duo proponit Problemata, quæ huc pertinent, & quo magis videntur praxi accommodata, sunt difficiliora, si ponantur in praxi. Primum est, *Datâ intercapedine directâ in terrâ inter binos eandem nubeculam ab horizonte in altitudine observantes, datur nubis ejusmodi à superficie telluris sublimatio.* Secundum verò, *Datâ intercapedine inter umbram nubis perpendiculariter à radiis Solaribus in superficiem terræ, aut aquæ prostratam à loco observantis altitudinem Solis eodem tempore, datur nubis conspecta à terrâ sublimatio.* Sunt certissima: vellem tamen adesse, quando Longomontanus illis uti voluerit, & nubium altitudinem mensurare.

Lamin. 17. Figur. 16.

Ante demonstrationem prioris Problematis Longomontanus notat aliqua, quæ addere post demonstrationem deberet: quoniam, si demonstratio practica, aut impossibilis, aut summè difficilis est, non assentiar homini, quem judico nubes non observasse. *Notandum est, id, quod ab experientia etiam hæc probatum vidimus, nempe, hyberno tempore ob minorem radiorum Solarium efficaciam, nubes, & hujusmodi meteora nobis longè, & quasi duplò, quàm æstate esse viciniora: quippe, prout Sol ipse supra horizontem loci elevetur in diurnâ revolutione. Apud nos igitur hyeme vix $\frac{3}{4}$.*

milliar. cum æstate $1\frac{1}{2}$. quasi à superficie telluris elevetur. Milliaria, de quibus agit, sunt Germanica, quæ reducta ad Italica, dant nubium altitudinem in hyeme 3. milliarium, & in æstate 6. Id se vidisse probatum experien-

tiâ dicit, & quando illam ipsam experientiam recensere deberet, ad radiorum Solarium efficaciam recurrit, & adducit rationem physicam, quam uno verbo possumus enervare dicendo, graviore, & grossiore evaporet in æstate Solis ardore elevari, & idè non posse eò pervenire, quo hyemales ascendant: nam, & Chymici lento igne purioris spiritus extrahunt, & pingiores robusto. Præterea, quando Cælum est obductum nubibus, ut ex ipsâ delineatione, quam proponit, colligitur, illarum altitudinem mensurare, inexpertus conatur, & sic inquit. *Ducatur horizon GB infra nubis suspense apparitionem in C, & in stationibus duabus A, & D, quarum intercapedo cognosci poterit altitudo ejusdem nobis (lego, nubis) simul ab utroque Observatore ad signum datum ab horizonte in eadem parte capiatur, ne motus ejus, aut latitudo interea pragmatiam hanc impediatur. Deinde ductis lineis ab A, & D in nubeculam C, tum etiam perpendiculari CB constat, quod sublimationem nubis quasitam à tellure metiantur hoc modo. Primò in triangulo ADC, quoniam dantur omnes anguli cum latere AD, quandoquidem A angulum prioris altitudo metitur, D verò complementum altitudinis posterioris ad semicirculum, & latus AD ex hypothese concessum est. Datur igitur latus AC. Hinc in orthogonio ABC datorum angulorum, una cum latere AC datur quesita nubis sublimatio CB. Ut hæc doctrina subsistat, debent esse in eadem lineâ rectâ puncta A, D, B: nam, si alter observet in F, alter in D, tamen si nota linea FD. Longomontani ratiocinatio nîl evincet.*

Ricciolius in *Almagesti novi libr. 2. cap. 19. pag. 82. b.* clariùs rem edisserit, sed tamen doctissimè omnia exponat, in re lubricâ manet semper difficultas practica, quam vitare non possumus. Tres modos exhibet mensurandi altitudines nubium, quos proponam, & breviter examinabo.

Lamin. 17. Figur. 17.

Primus est illi similis, quem dedimus ex Longomontano; corrigi tamen, quæ in illo praxim impedire videntur. Quando cælum est obductum nubibus, illarum non metitur à tellure distantiam; nam, ubi una vix ab altitudine distinguitur, præcipuè, si ventus spiret, & ipse moveantur, nulla fieri potest observatio secura. Quando aura est serena, & aliqua, aut aliqua sunt nubes per cælum dispersæ, tunc

putat tutius observationem fieri posse: & sic demonstrat.

Esto nubis quiescentis extremum N, & à duobus observatoribus altero constituto in A, altero autem in B, aut, si fieri possit in D, ejus altitudo mensuretur: sic enim notus erit angulus NAC, & aut NBC, aut NDA. Ergo, si perpendiculum NC cadat in C, & observatores, & punctum C, sint in eadem lineâ AD, & distantia unius observatoris, nempe A, ab alio observatore, nempe B, vel D cognoscatur, habebitur trianguli una linea, & cognoscantur omnes anguli, ergo cætera lineæ, ac propterea perpendiculum NC ignoscari non poterit. Hac methodo se cum Francisco Mariâ Grimaldi, ait nubem candidam observavisse altam passus 2177.

Lamin. 17. Figur. 18.

Iubet nubis quiescentis extremam oram observari; quoniam, si moveatur, nulla erit in observatione securitas. Iubet extremam oram; nam in medio nulla est macula constans; & quæ, dum discedunt ad loca apta Observatores, non mutetur. Interim hic modus non videtur exactus: nam, si Observatores distent, alterius, & alterius oræ altitudinem observare debebunt: habent enim crassitudinem nubes, & observatæ ex G, censentur habere extremitatem in E; & ex K, habent illam in F. Ergo interdum continget, ut loco lineæ EI, mensuretur LM, & nubes plus dicantur distare, quàm distant à tellure reverà.

Lamin. 17. Figur. 19.

Secundus modus est ex Simone Stevino desumptus, quem proponit hoc modo. Sit DK umbra nubis: & observet unus in D, & alter in K terminos ejus: & tertius constitutus in I (medio physico) sextante, radio, aut alio quocumque instrumento angulum EIG mensuret. In triangulo DIL, cognosco unam lineam, & omnes angulos: nam DI, catenâ, aut alio modo Geodætis usitato mensuro: DIL est angulus reæus; ILD est semidiameter Solis: & IDL complementum. Ergo similiter in triangulo IDEI, lineam DI, & omnes angulos cognosco: nam dimensus sum lineam DI: angulus DIE est complementum anguli FIE ad rectum: & angulus IDE est complementum anguli LDI ad duos rectos: unde cognitis duobus angulis D, & I, tertius ignorari non poterit. Ergo addicam lon-

gitudinem lineæ IE. Et, ut lineæ IF magnitudinem metiar, recurram ad rectangulum EFI, in quo omnes angulos, & lineam IE præcognosco.

Lamin. 17. Figur. 20.

Modus iste est multis difficultatibus obnoxius: impendit enim tres in diversis locis: qui possunt in circumstantiis allucinari: nam, cum cælum respicio, qualem ego nubem videam, scio: qualem alii observent, non scio: fortè enim umbra altera, aut altera oritur ex umbrâ, quam non video. Præterea, rarò, aut nunquam accidit, ut tres Observatores ita concurrant, ut duo umbræ margines teneant, & alius in medio umbræ possit nubem metiri. Ut sit, Solem, & nubem esse in vertice delineatio supponit, quod in Zonâ temperatâ, in quâ habitamus, falsum est. Ergo aliter erat delineatio exprimens: nempe, ut Figura XX. repræsentat, in quâ non prodest mensurasse umbram DK, nisi inde mensura lineæ LM eruat: ex quâ omnes trianguli sunt deducendi.

Lamin. 17. Figur. 21.

Longomontanus etiam per Solem altitudinem nubium metitur: & quia multa postulat, quæ difficulter concurrent, nunquam in praxi, vel unam observationem faciet, cui possit securè confidere. Diagramma, quod depinxit, attentis oculis consideremus. Sic ipse demonstrationem suam edisserit.

Sit DFE meridianus: ex centro autem, nempe terrâ A, nubecula conspecta penès C: per cujus partem A ceteriore, & obversam ducatur AF, radios Solis ab F Sole promittens. (*Ergo hæc doctrina ante, vel post meridiem servare non potest. Ergo, nisi in ipso meridie rumpatur nubes, per quam Sol penetret, non poterimus altitudinem ejus metiri.*) Sed, quoniam tota regio HF supra nubes ejusdem Solis radiis illustratur, quapropter umbra nubis CH directè superficiem terræ infra, nempe BG obfidet (*sed, quid est obfidere?*) & idè angulus ad B efficitur reæus (*sed, unde sciam, in quo puncto lineæ DE erit B?*) angulus verò CAB, metitur ipsam Solis altitudinem ab horizonte, cujus complementum exhibet angulus ACB. Sed, & AB latus quoque innotuit (*sed unde?*) è distantia umbræ, in certo loco superficiem terræ, aut aquæ ab Observatoris statione A apparente. (*Umbra, si Sol constituitur in F, non cadit in B, sed*

in A: & si etiam postulet, ut ita rumpatur nubes, ut linea ab F Sole, per C extremitatem nubis fracta, veniat in A, locum, ubi est Observator, postulat aliquid, quod nunquam, vel raro continget.) Quare datur, ait, CB ipsa nubis sublimatio quaesita. (Quare non datur, inquam ego, nisi prius linea AB mensuretur.)

In priori paradigmate Longomontanus duos Observatores, & lineam perpendiculari-rem à nube demissâ in eadem linea recta constituebat, ut in Fig. XVI. videbamus: in posteriori, ut Figura XXI. præ se fert, vult nubem in ipso meridie ita rumpi, ut radius à Sole proveniens, ad pedes observatoris cadat, &c. Paradigma Stevini Solem, & nubem in Polo horizontis constituit, &c. quæ omnia non sunt necessaria, nam Geometria ab hujusmodi circumstantiis non dependet. Non est ulla difficultas in inveniendis Regulis, quæ sint infallibiles, si bene exercentur: sed est summa in mobilitate vaporum, & inconsistentiâ nubium: unde nascitur, ut duo, vel plures observatores diversa observent puncta, quando maximè putant in unum, & idem collineare.

Tertius est ex Liberto Fromondo, qui tempus inter fulgura, & tonitrua metitur, & inde de nubium altitudine judicat. Et hic modus, ut nos monet Ricciolius, valde lubricus est, & majori errori expostus, nisi summa, & vix præstabili subtilitate peragatur. Sed de hoc uberius agam, cum de Tormentis Bellicis differam in Architecturâ Militari.

Quantum modum addere potero ex Notâ IX. quam dedi num. 464. pag. 447. b. in quâ resolvit (1) ex fulminum impetu nubis ruptæ distantiam cognosci non posse. (2) Sed neque posse ex nive, quæ cum sit spongiosa, reperit magnam resistentiam in medio. (3) Addidi non posse eam ex pluviam cognosci; quod pluvia irregularis lapsus sit; & non sit ita perspicax homo, ut guttam à guttâ distinguat. Resistit aquæ cadenti aër, & dum rumpitur, rumpit, ut Merfennus in Hydraulicâ propof. 25. coroll. 1. pag. 128. edisserit. (4) Elegi grandinem, nam potest melius huic determinationis servire.

Grandinei globi non sunt à nubibus explosi, sed demissi: adeoque suo labuntur pondere, & ex pondere ad distantiam, unde ceciderunt, cognitionem possumus pervenire.

A	B	C	D
Secunda	Motus	Moduli	Pedes
0	-a	0	0
I	-b	1	12
II	-c	3	48
III	-d	5	108
IV	-e	7	192
V	-f	9	300
VI	-g	11	372
VII	-h	13	588
VIII	-i	15	768
IX	-k	17	972
X	-l	19	1200

Si supponamus gravia in lapsu obedire legi à Galilæo præscriptæ, à præsentî Tabellâ manu-ducî poterimus. Per lineam \odot labitur corpus grave. Columna A metitur tempora, quæ vocentur secunda, & sint omnes æquales, & poterunt, si legitime experientia succurrant, ad determinata temporis momenta reduci. [Vel interim sumere poterimus numeros à Merfennio præscriptos, qui in Ballisticâ, propof. 20. pag. 61. sic inquit. Cum observatio doceat globum à quiete perpendiculariter descendente conficere uno secundo (quod proximè tardiori arteriæ pulsui respondet) 12. pedes. Et sibi consonans in Hydraulicâ propof. 25. pag. 127. dixerat. Casus gravium ex altitudine 48. pedum fit spatium duorum secundorum.] Columna B exhibet spatia, quæ conveniunt secundis singulis. Columna C hæc ipsa spatia colligit, & ad summam reducit. Hæc duæ Columnæ (B, & C) numerant modulos spatii, hoc est, partes proportionales, quarum, si uno momento unam peragat, duobus peraget quatuor, & tribus novem. Possunt transire in partes determinatas modulis, si numeros Columna B, & C perticis Rhinlandicis, quæ duodenos pedes continent, & Erastostheni Batavo (Snellio) serviunt, in metienda tellure, respondere jubeamus. Ultima Columna has ipsas Rhinlandicas perticas convertit in simplices pedes. His positis, loquamur à particulari.

Si globus demissus ab a, decem modulis cadit in l; hoc est, per 1200. pedes: unde veniet globulus, qui tertiâ hujus temporis parte transit ab a ad l; qui videlicet 3. modulis peragit 1200. pedes? Punctum, à quo incipis numerare, vocetur fenestra, & ubi delin- nec pavimentum: es enim in fenestrâ altâ: & tem-

tempus, quod globus impendit à fenestrâ in pavementum metiris. Sed, unde descendit hic globus?

Respondeo ponendo ob oculos iterum lineam al: nam, si à fenestrâ ad pavementum, sint 19. perticæ, hoc est, 228. pedes, & hos globus peregerit uno secundo. Ergo fenestrâ erat in k, pavementum in l: & globus descende- bat ab a, adeoque egerat jam lapsu suo 192. pedes antequam ad fenestram veniret.

At alius globus, numerando à fenestrâ uno secundo peregit 9 perticæ, unde ergo venerat?

Respondeo respectu illius fenestram fuisse in E, & globum illum ab a (nube) ad e (fenestram) per 16. duodecim pedas, seu per 192. pedes descendisse.

Ergo, si si vero præcisè, quanto tempore unus globus grandineus, quem manuteneo, à fenestrâ demissus terram feriat: & si exactè observaverit, quantum tempus à fenestrâ ad pavementum impendit, quando à nubibus labitur; & si est vera Galilæi doctrina de lapsu gravium, distantiam nubis ignorare non potero.

Considera bene illud si, quod ter ponitur in Conclusione. Prima enim observatio est facilis: secunda lubrica, & valde difficilis: & Galilæi doctrina, ut in parvis distantiis videatur experimentis satisfacere, in magnis exorbitat. Cæterum, si illa tria se concurrant, est indubitata Conclusio.

Si summam, infimamque altitudinem nubium ex his Regulis aliquis determinaverit, his præbit viam Peripateticis, ut Aëris regiones mensurent: cum enim nubes, & grandinum, nivium, pluviarumque generationes in mediâ regione constituant, infimæ nubes regionem primam à secundâ, & supremæ secundam à tertiâ distinguunt. Interim aliquas Philosophorum sententias breviter edisseramus.

Aristoteles libr. 1. Meteor. cap. 4. Cottunius ibid. lect. 18. Fromondus ibid. libr. 1. cap. 1. libr. 3. & libr. 5. cap. 5. Cabæus text. 15. quæst. 2. & text. 46. quæst. 11. alique primam Aëris regionem cum mediocrium montium celsitudine terminant: non enim ulterius, ut putant, se subrigit Solarium radiorum, qui in Terrâ franguntur, reflexio. Postea sublimium montium culmina ad tertiam Aëris regionem pervenire asseverant: si enim ibi, nec venti, nec pluvia, nec nubes officiant, illi vertices

ultra secundam ascendere dicendi sunt. Vltimos tertiæ regionis terminos exhalationum, quæ calidæ, & siccæ sunt, altitudo metitur, hæc enim usque ad Sphæram ignis eorundem opinione perveniunt. At Peripateticæ hæc Aëris in tres regiones distributio, non subsistit: quoniam elumbes sunt rationes, quibus ipsa suadetur. Si enim Solarium radiorum reflexio primam à secundâ distinguit, hæc prima ultra Lunam se extendit, Terra enim Lunam fortius, quàm Luna Terram, reflexione radiorum Solarium illuminat, ut Luna nova manifestè demonstrat: nam in novilunio est plenterrium, & sicut noviterrium plentilunii luce, sic etiam novilunium plenterrii splendore suffunditur. Ergo fundamentum, cui innixi regionem primam distinguunt à secundâ, prolabitur. Sed, & secundam à tertiâ vacillans suppositio determinat: sunt enim nonnulli montes editissimi (40. aut 50. milliar. Italica aliquos habere in perpendiculari Viri docti testantur) & tamen omnes pluvia obnoxii: multi enim fabulosa existimant, quæ de cineribus immotis in vertice Olympi leguntur. Aërem ergo Aristoteles, aut aliter debet dividere: aut divisionem hanc, quæ in Peripatu obtinuit, aliter demonstrare.

De Possidonii mente nihil certi definire poterimus, nam libr. 2. cap. 23. inquit Plinius. Possidonius non minus, quàm quadraginta (aliàs, quadringenta) stadiorum altitudinem esse, in quâ nubila, ac venti, nubesque conveniunt, &c. Plures autem nubes nongentis stadiis in altitudinem subire (Philosophi) prodiderunt. Incomperta hæc, & inextricabilia, &c. Libri impressi habent quadraginta: antiqua verò MSS. quadringenta, ut Nonnius de Crepusc. propof. 18. Haggæcius de novâ Stellâ anni 1572. pag. 119. & alii Eruditi testantur. Porro 8. stadia unum milliare conficiunt: 40. stadia milliaria 5. adeoque 400. stadia milliaria 50. quam ob rem 900. stadia erunt milliaria 112 $\frac{1}{2}$. Sed rideo: Non mensuravit nubes Plinius, & ideò illas 900. stadiis extollit. Sed neque illas mensus est Possidonius, si 400. eas stadiis à terrâ proximiorē femovit. Consultò à proximiorē dixerò: nam, quæ sunt supra montes, multum distabunt à valle, licet parum distent à vertice.

Iuniores variis observationibus, & rationibus ducti diversas sententias tuerunt.

Vt autem uno intuitu Veterum, & Iuniorum opiniones perspicias, hanc Tabellam subijciam, quam ex Ricciolio libr. 2. Almag. novi cap. 19. pag. 82. b. defumo.

Est media regionis Aëris, seu Nubium altitudo, ut statuunt.	Milliaria Italica.
Nonnulli apud Plinium	112 = 5
Possidonius apud Plinium	5 aut 50
Albertus Magnus	15
Cardanus, si sint crassæ	0 = 5
Si autem sint tenues	2
Fromondus, si sint crassæ	4
Si autem sint tenues	8
Ioannes Keplerus	1 aut 2
Rector Metensis	5

Et, ut ibid. habetur, PP. Ricciolius, & Grimaldus observarunt nubem altam pass. 2177.

ARTICVLVS V.

De Vapore, Nube, Pluviâ, Nive, Grandine, &c.

Num. LXXII.



Deò Aristoteles illas tres Aëris regiones finxit; quia indiguit spatio aliquo frigido, in quo cõdensarentur vapores, & in pluviâ, nivem, aut grandinem converterentur: & alio calido, in quo iidem vapores solverentur in ventos; aut etiam incenderentur, frangerentur, micarent, coruscarent, tonarent. At hæc fieri non possunt illâ regionum distributione admittâ, & omnia fieri possunt negatâ. Ergo, standum est à Recentioribus, qui contra Peripatum unicam tantum hinc ad auram Ætheream extendi Aëris regionem affirmant.

Aërem vapidum, & crassum Ioannes Keplerus in Epit. Astronom. pag. 69. & in Astron. Optic. pag. 117. 129. 135. esse illum asserit, in quo radii syderei refringuuntur, & solummodo aliquibus gravitatis gradibus ab Aquâ differre: nec vult, ut ultra duo milliaria Italica supra terram attollatur. Hoc ultimum impugnat Ricciolius in Almag. Nov. libr. 2.

cap. 19. pag. 82. a. his verbis. Quasi vero in montibus tantule altitudinis observari possunt Sydera irrefractâ. Equidem crediderim Aërem, in quo nubes degere possunt, & fieri pluvias, & grandines, apium esse ad refractiones, & minus quidem altum, quàm 52. sed alicubi pluviam quàm 2. milliariibus Italicis. Sed non videtur aliquid Ricciolius evincere: nam etiam de montibus Sol vapores adtrahit, & posset respondere Keplerus, vapores illos supra terram planam per 2. milliaria attolli: & quando è montibus hauriuntur, etiam supra illorum culmina servatâ proportionem elevati. Sed, dum mentem suam Keplerus explicat, aut Ricciolii opinionem refutat, mihi sufficere prior Keplerianæ Resolutionis pars, quæ vapores ab Aquâ substantiâ, & specie non distinguit. Igitur discurremus sic. Dicamus

Primò, Tam aqua, quàm ejus particula, sunt humida, & frigida: & non nisi violentiâ externâ possunt caleferi. Patet: nisi enim ab igne, aut Sole calefiat, aqua frigida est.

Secundò, Cessante agente extrinseco calefaciente, se aqua ad pristinum statum reducit, & frigiditatem, quam habuerat, recuperat. Constat ex experienciâ; nam, quæ apud ignem fervet, si inde amoveatur, calore per violentiam acquisitum amittit, & se pristinæ frigiditati restituit.

Tertiò, Aqua calida majorem locum occupat, quàm frigida; nam per calefactionem rarefit. Est evidens: nam in hoc consistit essentia rarefactionis, quòd eadem res rarefacta majus spatium, & condensata minus occupet.

Quartò, Aqua calida, si ejusdem sit molis extrinsece cum frigidâ, levior est. Patet: quia illud est gravius, quod plus habet substantiæ, & plus habet substantiæ, quod est densius.

Hæc quatuor Asserta videntur esse indubitata, & posse securè supponi. Dicamus autem

Quintò, Minutissime Aquæ particula, cum incallescunt, Aëre hoc inferiori leviores redduntur: hoc est, ita rarefiunt, ut minus sint graves Aëre aquæ magno. Hoc experientia quotidiana demonstrat: sive enim ab igne, sive à Sole Aqua calefiat, vapores emittit, qui per Aërem adscendunt. Hinc patet, quomodo Sol vapores adtrahat: non enim habet illi adtrahivam virtutem, sed calefactivam. Calefacit ille Aquæ particulas: calefaciendo rare-

facit: rarefaciendo leviores reddit. Illæ leviores redditæ supra omnem Aërem se graviores adscendunt, iterque suum non ad Solem, sed ad verticem dirigunt.

Huc lucem impertiri possunt omnes distillationes, nam vapor calidus, ubi est levior Aëre, adscendit: & cum adhæret alembico frigefit, & refrigeratus contrahitur, & contractus fit gravis, & versus in aquam stillat. Hoc considera, & me sequere: dico enim

Sextò, Quando magna vaporum quantitas ab Aquâ, aut Terrâ humidâ attollitur, sunt crassissima, & densissima nubes, in quarum medio, cum ob antiperistatim, tum ob aqueam naturam, particula redduntur frigida.

Lamin. 17. Figur. 22.

Et quidem, dari antiperistatim probant quotidiana experientia; nam, si frigefiat hydra, & testa postea tantisper calefiat, immittit in aquam frigus, & frigidioram illam reddit: unde antra, & subterrea loca in hyeme sunt calida, & in æstate frigida. Et quidquid de antiperistasi sit, sufficere naturam aqueam, ut illæ particulae amissam frigiditatem recuperent, constat ex Asserto II. nam, si nubes AC unum milliare crassitudinis habeat, nec calidi halitus exsurgentes à Terrâ, nec radii procedentes à Sole, poterunt penetrare usque ad B. Ergo cum cesset vis calefactiva, illæ Aquæ particulae, seu vapores frigiditatem pristinam recuperabunt.

Hinc patet scitè prævidisse Aristotelem se indigere regione aliquâ frigidâ, in quâ pluvias, nives, grandines, &c. formaret; erravisse autem in modo illam investigandi: non enim subsistit trium regionum divisio: quæ nisi ex aliis impugnetur capitibus, ex hoc potest evidenter proflerni. Sic inquam. Aër media regionis, si sit frigidus (nam, nisi frigidissimus sit, aquea meteora exhibere non potest) vel erit ab intrinseco, vel ab extrinseco frigidus. Non ab intrinseco, quia Aër Peripateticus est calidus, & humidus naturâ suâ: Ergo, aut frigiditatem non habet, vel ab extrinseco habet. At illam non habet ab extrinseco. Ergo ab intrinseco non habet. Probatur minor. Quia Sol calidus, & reflexi, qui à tellure proveniunt, non frigefacit: nam radii Solis directi sunt calidi, & reflexi, qui à tellure proveniunt, sunt calidi. Ergo oportet abesse ab Aristotele, & illam frigidam regionem, aliter, & alibi querere. Nam, si nubes AC sit uno milliari crassa, nempe ab A ad C erit

frigidißima in B, quò radii Solares minimè penetrabunt.

Septimò, Hæ Aquæ particule, cum frigefiunt, condensantur: cum condensantur, ad minus spatium reducuntur: cum molem minorem occupant, sunt graviores Aëre: cum sunt Aëre graviores, decidunt. Est Sorites legitimus, qui per consequentias necessarias decurrit.

Ex eo patet frustra fatigari Cartesium in Meteoris cap. 6. pag. 248. num. 1. ut causam quærat, ob quam nubes aëre solo suffultæ non cadunt? nam ratio unica est, quam nos dedimus, & ipse etiam admittit dicens, quòd nubes corpus adeò rarum leve, atque extensum componunt; ut nisi calor aliquas harum partium liquefaciens superveniat, atque hac ratione (nimirum, per antiperistatim) illas condenset, ac graviores reddat, vix unquam ad terram descendere possint.

Octavò, Si hæ particulae, quando ex B ad C cadunt, non congelentur, habemus in tellure pluviam: si autem congelentur, non autem condensentur, nivem: si verò congelentur, & etiam condensentur, grandinem. Hinc oriuntur istæ definitiones. Ratio Pluviæ, Nivi, Grandiniq; communis, est vapor in nubibus frigefactus, in aquam versus, & in tellurem decedens. Vnde Pluvia erit vapor in nubibus frigefactus, & in aquam versus, non autem congelatus, aut condensatus, sed guttatim in tellurem decedens. Nix, quam teste Fromondo libr. Meteor. 5. apud Alstedium Encyclopæd. libr. 13. part. 3. cap. 13. pag. 141. b. Aristoteles nubem congelatam appellat, erit vapor in nubibus frigefactus, spongiosè congelatus (non autem condensatus) & per floccos in tellurem decedens. Et tandem Grando, erit vapor in nubibus frigefactus, in aquam versus, sub initium spongiosè congelatus, postea condensatus, & in tellurem decedens. Hinc patet, cur in corde grandinis, sit semper aliquid, quod nivem redoleat, nam ex nive condensata fit grando. Audi Cartesium, qui in Meteoris cap. 6. pag. 250. num. 5. sic inquit. Fit, ut cum exterior superficies cuiuslibet grani ex glacie continuâ, & pellucidâ constare consueverit, in ejus tamen centro, nonnihil nivis sæpe reperiat, quod hæc grana frangentibus sese offert.

Nonò, Sunt mineralia, quæ aquam, in quam ponuntur, tingunt. Si Solis vi aliquas particulas exhalent, hæ in aëre possunt nubibus immisceri, & illas tingere. Hinc contingere so-

let, ut in locis, quæ huiusmodi mineralibus abundant, pluvix purpureæ interdum decidant.

Et hinc obiter nota, posse etiam tinctas aquas pluere in regione, quæ huiusmodi mineralibus caret: si halitus minerales, ex aliâ regione (nempe, minerali) elevati, à vento in aliam vicinam, aut etiam remotam, propellantur.

NOTA I.

Quanto tempore pluere debeat, ut data cisterna impleatur? Quanto, ut montes altissimi submergantur, ut in Diluvio Noëtico?

Num. LXXIII.

Mersennus in *Hydraulica* propof. 54. hanc questionem proponit, aitque. *Constat ex Observationibus nostris vas cubicum ancù hora dimidiæ spatio ab imbris ad sesqui pollicem impleri: sed, cum nil aqua bibat, instar terræ, solum pollicem, seu digitum aqueæ altitudini tribuamus. Itaque puteus cisternæ hexapedam altus spatio 36. horarum, hoc est, sesquidie replebitur: dummodo eadem vehementiâ toto illo tempore decidant imbres: alioquin, si desinant, vel remittantur, ex tempore desitionis, vel gradu remissionis iudicandum erit, &c. Vnde sequitur aquam super terræ superficiem pedibus 160. spatio 40. dierum, & noctium in diluvio crevisse, si fuerint imbres perpetui nostris æquales: cumque montes Armenia, & alii plures, hanc altitudinem longè superent, & ad integram ad minimum leucam horizonti supererent, imbris longè vehementioribus pluisse oportuit: quandoquidem diluvii pluvia 93. vicibus major esse debuit, ut spatio 40. dierum, & noctium 15. aqua cubitis Armenia montes super quibus aqua quiescisse dicitur, obtegerent, si hac altitudo leuca nostra par existerit.*

Sanè pluvix summa est inæqualitas, & nullus computus in hoc genere vero similis formari potest. Diluvii aquæ, sicut singularem occasionem, sic habuerunt etiam singularem causam. Omnes nubes in aquas dissolutæ, tantæ inundationi non sufficerent. Ergo accedere debuit causa miraculosa. Sed, quæ? Aquas, quæ super Aplanem sunt, cecidisse, non facili negotio credidero: nam existimo marium etiam undas super terræ superficiem expulsi. Videtur id constare ex Sacro Tex-

tu: nam *Genes. 8. cessavit tandem pluvia. Et clansi sunt fontes abyssi, & cataractæ Cæli, & prohibita sunt pluvia de Cælo: reversaque sum aqua de terrâ euntes, & redeuntes: & caperunt minui post centum quinquaginta dies. Quæ verba sic exponit Vatablus. Hebraismus. Desierunt aquæ erumpere ex omnibus partibus terræ: deserunt præterea nubes verti citi in aquam, & velut è foraminibus decidere in terram. Ergo præter aquas, quæ pluebant ex nubibus, aliæ ex visceribus terræ, & ex maribus erumpebant. Confirmant hoc sylvæ subterraneæ in littoribus Flandriæ, in quibus arbores dejectæ terram versus, & postea terrâ, & arenâ sepultæ, etiamnum probant, non aquâ, quæ ex terrâ in mare fluebat: sed aquâ, quæ ex Oceano erumpebat, dejectas fuisse. Hæc ligna sunt hodie verè putrida; sed distinguuntur adhuc à cæterâ terrâ, vulgò vocantur *Teurf*, ignem nutriunt, & à pauperibus loco carbonum adhibentur.*

NOTA II.

De Origine Fontium. An à pluviiis? An à mari proveniant?

Num. LXXIV.

Opinionem Molinæ de Opere sex dierum disp. 11. quam superius in *Hydrographiâ* art. 12. pag. 556. S. Primò, reijcio: dudum propugnabat Peireskius, de quo hæc habet *Gassendus de ejusdem vitâ* pag. 292. a. Tam verò sententiam exponens, qua constantiorem non habuit, declaravit sibi nunquam usum originem fontium ex mari, aut ex aëri in aquam conversione esse, sed debere præstari aquis pluviiis (adde, & quidpiam nivibus) quæ longè latèque decedentes ita combibantur, ut in terram penetrent, quousque incurrant in varia receptacula, quorum sit fundus ex lapide, argilla, aut alia materia aquæ continentia idonea; quæque infernè desinant in eas meatuum angustias, ut collecta aqua sensim effluat, sicut peireque, adèò possit in dies, in menses, in annos. Argumento esse, quòd insignes quæque scaturigines sint ad radices montium, in quibus quòd sint rupei, pleraque interius existant ejus generis receptacula, in unum tandem concurrant, & quæ in locis planis visuntur, ex montium procul positorum receptaculis per subterraneos ductus deriventur. Possè quoque eodem ratione scaturire aquas non longè à verticibus

ibus inferiorum quorundam montium, quod nisi illis sufficiant receptacula propria, possint per similes meatus ex receptaculis editiorum montium deduci; cum aqua tantumdem reflueret sursum, quantum effluere deorsum valeat. Vnde, & ratiocinabatur, neque in continente, neque in Insulis, quæ haud dubiè superficie maris elatioris sunt, scaturigines existunt, si ex mari deducerentur, quòd aqua non altius emergerat, quàm demersa fuerit. Nam aquas quidem ex summis ipsis summorum montium verticibus, quòd vulgò dicunt scaturire, id ipsum si de planè carere; nullis nimirum testibus existentibus oculatis. Causam proinde, quare estia, & per siccitates præsertim diurnas fontes arefiant, aut valde minuantur, non aliam posse assignari, quàm, quòd aquæ jam memoratis receptaculis contentæ, vel omninò effluant, vel pauca supersint. Inde esse, cur redeuntibus pluviiis Fontes rursus scaturiant, quasi oppletis denud receptaculis, non per leveis quidem, aut raras; sed per insignes, continenteis, & complurium dierum, atque mensium pluvias. Verum autem esse, quòd Scriptura refert originem fluminum, atque adèò fontium ad mare: sed nempe quatenus ex mari partim aperto, partim subingresso in specus, ductusque subterraneos, evehuntur vapores, qui in pluvias versè originem fontibus, ac fluminibus expositam faciunt.

NOTA III.

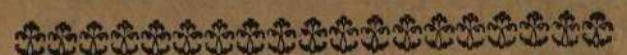
De Oceani, Adriatici, & Mediterraneæ maris motibus.

Num. LXXV.

De hoc argumento in *Hydrographiâ*, & præcipuè *Artic. 7. 9. 10. 11. 12.* differui: hæc obiter notare volo, per Gaditanum, fretum, quòd el *esirecho de Gibraltar* vocatur, non Mediterraneum in Oceanum, sed, quòd mireris, hunc in illud influere. Audi Petrum Gassendum, qui *libr. 5. de vitâ Peireskii* pag. 318. hæc scribit. [Eadem occasione notatum voluit marinum æstum, quisquis esset, & in mari Adriatico, & in quibusdam Africa oris. Cum ex disquisitis autem variis Mediterraneæ motibus, circuitibusque contraxisset aquam perpetuè ex Ponto Euxino per Bosphorum Thracium, Propontidem, & Hellespontum in Ægeum ita influere, ut non modo Smiræ, sed etiam in Cretâ, imò

penè ad Africam illius motus posset agnosci: cum item constituisset Oceanum Atlanticum per fretum Gaditanum continuè influere, quippè sextante solùm spatii intercepti ad ipsa littora, reciprocatio fluctuum est: toto vero besse intermedio perpetuus est Oceani in mediterraneum influxus: cum de his inquam constitisset, recurrendum esse necessariò censuit ad canales subterraneos, quibus mare mediterraneum cum Oceano communicet, & ad libellam reducat. Nempe eadem ratione volunt Hyrcanum, sive Caspium mare undique conclusum, nec tamen exundans tot exceptis fluminibus communicare cum Euxino per meatum subterraneum, quo aquæ scaturiant eâ parte, quâ medius Euxinus dulcescit: cuique ex Aristotele nomen es *BA Δ EA*, seu *Profunda Ponti*.]

Porro, si rationi staretur, cum tot, & tam immensi fluvii exonerent in Mediterraneum, & cum ipse Euxinus, & Propontis cursu perpetuo fluant, deberet Mediterraneum per Gaditanum fretum in Oceanum effluere. At, quia contrarium experientia nos docet, debemus necessariò dicere esse immensas apud Siciliam voragines, per quas maximæ aquarum copix ad maria alia subcurrant.



ARTICVLVS VI.

De Nive sexangulâ.

Num. LXXVI.



Primus, qui observavit nivis particulas esse sexangulas, fuit Ioannes Keplerus, qui Epistolam de hoc argumento scripsit, quam postea ab aliis impugnatam, debuit calamo secundo defendere: at jam omnes Conclusionem admittunt, & tantummodò rationem quærun: causam videlicet, ob quam figuram hexagonam grana nivis obtineant. Porro Quæstio hæc non est in Sicilia, Hispaniâ, aut etiam Italiâ decidenda: ibi enim nunquam est tantus rigor frigoris, ut nivis grana suam figuram retineant, & stellulis familia

appareant. Nam, sicut linteum plicatum figuram, quam habet, non ostendit: sic etiam radii nivis plicati figuram, quam habent, non exhibent. Ergo regiones septentrionales tantum, quando citra pluvix suspensionem tempore frigidissimo ningitur, nivis grana videbunt stellata, & expansa.

Lamina. 17. Figur. 23.

Vera, quam habent singula nivis grana, figura est, qualem A repræsentat. Est stella, perfectissima, in sex radios distincta, quorum latera filo (Hispanice *con un cirel, o passamano*) ornantur, & circa centrum circello protuberante uniantur. Magnitudo vix excedit lentem: sed nos in majori formâ illam expressimus, ut melius singula distingueremus. Hæc est, ut dixi, vera Nivis figura: causa quaeritur. Renatus Cartesius *Meteor. cap. 6. pag. 253.* ad externam recurrit, & ait. *Calor pervadens etiam alia capillamenta, que singuli glomi in ambitu, ubi similibus aliis sex cinguntur, habent, ea ex his capillamentis, que maximè à sex vicinis globulis sunt remota indifferenter huc illuc flectit, & hoc ipso iis, que è regione sex horum globorum consistunt, adiungit. Hæc enim eorumdem sex globularum viciniam refrigerata, non liquefunt, sed contra denudò materiam aliorum sibi junctorum protinus glaciunt. Atque ita sex cuspides, aut radii circa singulos glomos formantur, qui diversas figuras recipere possunt, prout hi glomi magis, aut minus crassi, & compressi sunt, capillamenta nempe densa, & longa; calor, quo coguntur, lentus, ac moderatus, prout denique ventus, qui hunc calorem comitatur (modò aliquis comitatur) magis, aut minus vehemens est. Scripsit hunc libellum Cartesius Gallicè, & dum Latinè legitur, scimus, quid velit dicere, tametsi Interpres, quæ paucis exprimere posset, multorum verborum additione confundat. Ego autem Cartesium sic intelligo. Dicit (1) figuram naturalem nivis esse, ut in G, nam singula grana, sunt globuli quidam capillati. (2) Quia sex grana circa medium ponuntur, ut in I uniantur medio, & quia superveniens frigus grana exteriora acuit, resultat stellula, ut in A. (3) Hanc stellulam debere habere necessarium sex radios (non pauciores, aut plures) quia sex (nec plures, nec pauciores) circuli circum interiorem attingunt, ut in K.*

Nescio, an Cartesius viderit harum stellarum pulchritudinem, radiorumque quoad

numerum, distantiam, & longitudinem, æquilitatem: impossibile enim est, ut casu accidat, quod uniformitatem tantam observat. Præterea, doceri vellem à Cartesio, cur istæ stellulæ sint planæ, cur grana, quæ adhæsisse dicuntur, sint semper sex; nam, ut demus seiprem non capi, cur non quatuor, aut quinque sepe adhærent. Si dicatur circa circulum non posse, nisi sex circuli componi; id debere intelligi de æqualibus respondebimus: nam, si minores sint, plures poterunt adhærere majori. Si condonemus grana omnia esse æqualia, licet esse inæqualia certum sit, negabimus grana esse circulos: globulos ea paulò antea appellabat Cartesius, ergo de illis non, ut de circulis, sed, ut de globis debet philosophari. Ergo illa grana esse non deberent stellulæ, sed corpora, prædita angulis solidis undequaque emergentibus, qualia sunt, quæ formados en pûtas de diamante, vocamus.

Rejectâ igitur Cartesii sententiâ, quam libentius, quam alteram, defenderem, si esset ratione sufficiente suffulta, studeo enim parco Naturæ Genio, & nolo Entia multiplicare sine causâ: unde, si nix configurari ab extrinseco posset, non esset, cur illam formâ intrinsecâ, quâ configuratur, donaremus. Sed quia multi sunt lapides, qui specialem figuram adfectant, necessarium videtur rebus insensibilibus formam concedere figuratam. Nam in Insulâ Cubâ referentibus Acosta *Hist. Indiar. libr. 5. Garcîa-Iasso Incâ comment. libr. 8. cap. 23. 24. & 25. Ovetto libr. 17. Hist. Indiar. cap. 7. & in Summ. Ind. cap. 5. Petro Mexiâ in Sylvâ 5. part. cap. 9. Porcaccho in Insular. libr. 3. cap. 173. Magino Tabulâ 34. fol. 209. Majolo colloq. 17. pag. 391. & colloq. 18. pag. 4. 18. Solorzano de Jure Indiar. cap. 7. pag. 84. a. num. 39. & aliis, est vallis ad duodecim millia passuum porrecta, quæ tota est plena lapideis globis, sive silicibus prætorum: à Naturâ ipsâ perfectè ad sphaericam formam tornatis, perindè, ac, si arte nimia fuissent confecti. Exstant minimi, magni, majores, maximi, amplissimi, ut singulis tormentorum aneorum, sive bombardarum formis (silulis) aptari possint, ceu de industria ad hostes profugandos parati: ad quem effectum ingentem illorum copiam Hispalim adduci à Catholicis Regibus iussam Petrus Martyr *decad. 7. cap. 7.* scribit. Legimus in Passerati *Calepino.* [Est præterea *Androdamas*, gemma*

ma nomen, quæ argenteum colorem habet, ut adamas: quadrata, & semper tessellis similis: cui Magi putant nomen impositum ab eo, quod impetus hominum, & iracundias domet. ANO TOY ΔΑΜΑΖΕΙΝ TOY CΑΝ ΔΡΑC, hoc est, à domandis viris. De hac Plinius *libr. 3. cap. 10.* Petrus Gassendus in *vita Peireskii libr. 1. pag. 253.* de Aluminis figurâ hæc habet. [De silicibus, aliisque faxificatis philosophaturus, tum variam copiam impetravit, inque angulo musæi disposuit; tum Ichnographiam ejus montis, qui apud Vicentinos iis abundat rebus, obtinuit. Et quidquid fuit cuiquam perspectum circa fossilia, mineralia, rem metallicam suam, seu remuneratione, seu comitate concessum tulit, maxime autem Venetiis, ubi aliunde, cum multa præclara in armamentario se observasse diceret, referebat tamen nihil sibi fuisse aspectu jucundius formatione aluminis in Octahedricam figuram.] Audiendus etiam est P. Athanasius Kircher, qui in suo *Magnete lib. 3. part. 2.* de Meteororum magnetismo dicens *pag. 444.* sic ait. [Unum adhuc restat explicandam, quod non parum multorum tortis ingenia: estque multiplex in fossilibus figura; lapidum scilicet, & gemmarum, non tamen quevis, sed, ut plurimum hexagona, pyramidalis, quadrata, uti in Amethysto, Cristallo, Adamante, Vitriolo, Alumine, Salibus, Saccaro, & similibus est. Ioannes Marcus Marci Philosophus præstantissimus, in sublimi Opere suo de Ideis operatricibus non inconvenienter putat in hujusmodi figuras lapides, & aluminaria quevis vi quâdam magnetice non ab simili colligi. Keplerus *Opusculo de Nive Sexangulâ* alia comminiscitur. Descartes in *Meteorologia sua Democraticâ* eorumdem confluxui omnia assignat. Dico in centro uniuscujusque rei naturalis virtutem quamdam latere, illi à sagaci Naturâ eo sine in sitam, ut se conservare possit, & propagare, quantum ei concessum est, &c.] Hæc virtus est, quam formam figuratam appellabam: & quia, ut dicebamus, multum sunt lapides, & fossilia, quibus hæc forma negari non posse videmus, illâ etiam aquæ particulas affici necessariò dicemus, quæ quando in nubibus congelantur, suam ingentem figuram ostendunt, ut in A, aut in propria quantitate, ut in H. Si calore radii obducantur, aut erunt hæc grana rosis similia,

ut in C, aut rotis densatis, ut in E. Quando aura est humida, radii non sunt duri, nec re-cti; & quia sepe duæ, vel plures stellulæ male formatae adglutinantur, videntur, ut in F, aut in G. Nivis stellarum aliquando est secundum centra, ut in E; aliquando secundum aliquem radium, ut in D. Cum aura est tepida, radii non emergunt è corpore, & ideo grana carent stellari figurâ, & apparent rotunda, ut in B. Et quidem ad has figuras reducuntur pleræque omnes illæ, quas copiosè recenset Petrus Gassendus *tom. 4. anno 1629. pag. 102.* in literis ad Merfennum directis, in quibus inquit.

[Sexangulam, seu, ut sic loquar sex radialem intelligo nivem, quæ, ut nuper nobis apparuit, sic describenda tibi jam est. Cum diverteremus Sedani, die Januarii 29. (meus scilicet Luillerius, & Ego) ea coepit sub horam à meridie tertiam affatim decidere. Forma erat Stellæ cum sex radiis; sic tamen, ut quilibet radius veluti arborefceret. Dixisses propè esse extrema Filicis herbe folia; ita hinc inde ramusculi acumen versus decresebant, cum se ad centrum implecerent. (vide L.) Magnitudo non una erat; ut plurimum tamen tota Diameter Stellæ erat duarum circiter linearum Parisiensis pollicis. Id notandum, nivis quasi pappos, sed majores quosque flosculos contextos totos ex his stellulis; adeò, ut, qui recens in vestes non madefactas decidissent, mirabilem radii sculorum exhiberent implicationem. Flabat Corus, quo, & hyems ab aliquot diebus jam perseverarat, & in hunc fere diem increbuit. Incipiebat tum Mosæ alveus admodum intumescere; nunc porrò ita effunditur, ut quacumque planities patet, maris cujusdam instar exundet. Nivem alias ejusdem formæ, hoc est, radiorum eadem ratione foliatorum conspexeram; at tunc non Corus, sed Cæcias spirabat. Foliatos dico radios; neque enim existimes, quandoque nix sexangula est, radios se perinde habere. Aliàs siquidem observavi niveas Stellæ ejusmodi, quæ essent quasi compositæ ex tribus nudis virgulis, ac prout vulgò Astrologi Sextilem aspectum depingunt. (ut in H.) Non recordor autem, quâ parte tunc ventus niveis egerit. Cæterum vidi etiam, queis circa centrum, quod interea quasi aqueiscens apparebat, formatus exquisitè esset velut rotæ modiolus, ex quo sex radii absque ul-

ullâ foliatione exorirentur. (*ut in A.*) Vidi etiam, in quibus exorti è mediolo radii, primum foliaturâ confusa circa ipsum impleterentur; deinceps autem vertices circa quasi alati emergerent. Tum vero flabat etiam Vulturus. Vidi, & sine mediolo, in quibus interstitia à centro ad bessem usque complerentur partim minoribus radiis, partim sex majorum radiorum factis hinc inde foliaturis, extremi, vel majores radii non longis foliis insignirentur; sed triplici quasi verrucâ extarent, cum laterales duæ ponderentur, tertiâque esset vertex radii. Dixisses propè imitari florem Lillii Francicorum insignium; certè prout representatur in quibusdam terenciis. Quis tum ventus spiraverit, recordari probè non possum: Hoc absque dubio memini trium istarum formarum stellâs simul decidisse spirante Vulturo. Deniq; vidi solidam Nivem, quæ, & ipsa sex observaret latera. Ea habebat veluti basim, seu planam superficiem: opposita verò pars sic intumescibat, ut haberi prope posset pro hemisphœriolo. Tumida tamen hæc superficies non omninò tornata erat; sed in limbo externo sex quasi striis, seu grumis cum tantillâ singulorum eminentia dipiscebatur; in mediâ verò devexitate alius tumor irregularis, & qui tamen coronidem faceret, ceptas confundi strias excipiebat. Diameter baseos in his major, in illis minor visibatur; mediâ erat quasi ipsi Alvernatis, si bisectum intelligas. Habebat autem hæc Diameter ad ipsam altitudinem sesquialteram ferè proportionem. (*ut in M.*) Microscopio contextura apparebat, qualis solet crystallorum minutissimarum in matrice aliquâ. Sequax erat ad festucam, ad ferrum politum, ad alia, humectatione perexiguâ. Flabat cum Corus, ex quo hyems ingruerit. Adjiciam hic duas alias species observatæ nivis solidæ, quam utramque Conicam voco. Altera basim habebat paulò minorem eâ, quam dixi esse ipsi Alvernatis. Conus ex eâ sic attollebatur, ut videretur imitari formam, quâ vulgò venit Saccharum. (*ut in N.*) Videbatur axis habere ad Diametrû baseos proportionem sesquialteram. Materies ejus atterebatur potius, quam comprimebatur; nec videbatur sic facile humescere, ut cæteræ nives. Altera cum esset baseos duplò propemodum majoris; & quidem non planè, sed in sectionem quan-

dam sphœræ tumescentis, sic exinde turbabatur, ut in mediâ tamen altitudine depressioris paulò fieret situs. (*ut in O.*) Videbatur Diameter baseos servare ad axem proportionem sesquiterciam. Cum atterebatur, primo tactu friabilis erat, postea comprimebatur quasi in gelu. Candidissima, siquæ alia, & cujus acies cum aliquoties propter calum fieret obtusior, ut plurimum tamen exquisita esset. Hanc utramque Conicam nivem flante Coro cecidisse, & hyemes, quæ jam videbantur deficere, instauratas fuisse, certò certius commemini. Vereor, ne jam penè obrigescas, tanta te mole nivium obruas; verum adfero simul flammâs, quibus pedus meum in re exardescit, ut rigorem hunc omnem solvas. Tu, si nihil aliud ex his nivibus, candorem saltem intelliges, quo te nihil celatum volui. Fortassis verò hanc quoque historiam perjudicandè accipies; quod Nix ista videatur unum ex iis naturæ miraculis, quæ pulcherrimè disquisita possint Meteorologiam maximoperè illustrare, &c.]

Et *libr. 3. de vitâ Peireskii pag. 291.* de eadem sexangulari nive hæc habet. *Invenit jam annus alius (1623.) eratque Februarii dies duodecima, cum Cancellarium Sillerium inveniens, coronamque Virorum Illustrum, eruditiorumque ostendens, admonuit Nivem decidere, quæ sexangula, seu stellata foret. Re observatâ, omnibusque quasi prodigium habentibus, edisseruit rem esse magis, quam crederetur, familiarem. Scilicet aliquoties per singulas hyemes ningere similibus Stellis: sed neminem advertere, tum, quod plerumque ea stellula in flocculos quosdam inconcinuos abeunt, tum, quod decedentes solitarie, vel humescentes cito evanescent, vel comministe citò confunduntur. Ac mirabile quidem esse contexturam illam ex virgulis tribus sese interfecantibus, adeo, ut appareant sex radii ex uno quasi centro procedentes: sed mirabile minus non videri, radios illos nunc esse nudos, nunc quasi foliatis arborentis, nunc quasi insertos in metallo, aliaque id genus, quæ ab amico acceptam illum fuisse alias conatum causam redderent candoris nivis, ex stellulis lucem reflectentibus, tum forma stellata ex sex triangulis æquilateralibus, in quos circularia sponte natura conformantur: sibi verò nihil visum probabilius, quam creari, formarique nivem ex seminis propriis, ut lapidum quoque varia generâs*

ea, eodem semper modo, non secus, ac planta, animaliaque figurantur.

NOTA.
De Natura Prodigii.

Num. LXXVII.

SED, cur hæc res figuram talem, aut talem adsciscunt? Respondebo, cum similes anates nascuntur ex lignis putrefactis in mare, cur ex conchis? Audi Petrum Gassendum *libr. 2. de vitâ Peireskii libr. 2. pag. 260.* dicentem. *Plurimi etiam inscriptiones quasdam Blaminii, & Dudistii, de quibus supplendis (nam exesse erant) cum vel sero præserim egit plurimi quædam alia selecta, quæ misit ad Scagerum, & ex rebus aliis conchas nescio quas, quarum occasione scripsit ad penam Medicum de Conchâ anatiserâ mituli instar conformata. Ergo, si ex conchis nascuntur anates, quid aliud possumus dicere, quàm in singulis Deum rebus reliquisse nobis humilitatis occasiones, ut superbiæ ebullientes spiritus remandamus, & dicamus cum Socrate, hoc unum nos scire, quod nihil scimus.*

ARTICVLVS VII.

De Ventis.

Num. LXXVIII.

NOMOS apud Græcos est lex: & multi prudenter existimât ANEMON ventum dici, quasi ANOMON, quod exlex sit, & regulis cõprehendi nequeat. De Ventorum numero, & proprietatibus copiosè in Anemometriâ à *pag. 721.* disputavi superius: unde modo brevis rem expediam adducendo nonnulla, quæ *libr. 5. de vitâ Peireskii pag. 318.a.* à Petro Gassendo scribuntur.

[Hæc præter, inquit, sollicitus fuit, ut observarentur varix scaturigines ventorum, & primam quidem opinatus fuit ventos esse fruges, fructus, nonnulli fontes. Sic per Antelmum Forojulensem, Virum Sacerdotem, sensu aëris frigidioris percussu transversum,

prorumpant, & pro conditione vallis, aut alterius loci, unde prodeunt, aut quem ostendunt in Boream, aut Meridiem ortum, vel Occasum ferantur: verum tam multas expertus est in eâ sententiâ difficultates, ut ad materiam halituum recurrendum censuerit, examinandumque, num, exempli gratiâ, vitriolum, salinitrum, bitumen, sulphur, & similia, dum exhalantur conditiones, varietatesque ventorum subeant. Quam ob rem observari voluit tam mirabiles quosdam ventos in suis originibus, quàm proprietates ipsas locorum, attendendo ad mineralia, fossiliaque omnia, & plantas congenas. Hinc destinavit Peirescum versus eruditum Medicum nomine Malianum, qui in Coyerò monte observaret antrum, è quo frigidus prodit ventus, tanto minùs sensibilis, quanto ad originem acceditur propius: cujusmodi etiam observatus est in hiatu boreo Montis ventosi. Ut observaret quoque exstantem non procul lacum Legnium, è quo, dum exoritur fumus, nubes hæc dubiè creanda est, quæ sit brevi in tempestatem scævissimam exoneranda; quod memorant etiam de lacu Pilati in Delphinatu, & de alio in Pyrenæis. Ut denique eâ occasione observaret fontem, qui ad Collem martium stans intervallis effluit, ac subsistit; nimirum octies circiter intra spatium unius horæ. Sic per Bulæum virum doctum, observari curavit ventum Ponthiam, sive Ponticum dictum, ad Occasum Alpium Cottiarum, oppidumque dictum Nihontium. Is stat à Boreâ secundum fluvium, & neque leucæ quadrantem secundum latitudinem excedit, neque secundum longitudinem, cursum-ve, dimidiam, aut integram leucam: nisi, quod nonnunquam factus vehementior plures superat, Rhodanumque etiam attingit. Quotidianus est; & dum flat, non intermittitur, aut fluctuat; sed uniusmodi est tenoris. Oritur hyeme sub mediam noctem, & in nonam usque decimam-ve matutinam constat; Æstate, ab aurorâ in octavam, Vere, & Autumno à quartâ in meridiem. Est autem per hyemem præsertim violentus, maximèque reflante Austro; interdumque frigidus adeo, ut ipso vigente, aqua in aëre congelat. Ventus alioquin saluberrimus, ut sunt etiam ejusdem loci fruges, fructus, nonnulli fontes. Sic per Antelmum Forojulensem, Virum Sacerdotem, omninoque bonum, observari ventum, qui

ad Malignonum montem nascitur, nec declivitatem illius excedit; itemque conflictum Vulturis, & Cori, qui ad promontorium Rufum occurrentes sese ibi mutuò conficiunt. Mirabile id fanè; sed non minus illud, quod Vulturis illic salubris, & fruges perficiens, insalubris est, frugesque adurit aquis Sextiis, & Corus ex opposito: ac rursus, quod Cannis observatum est à memorato ante Meynerio nullos planè ventos ex cardinalibus flare, sed laterales solummodò; cum aliis locis secus contingat. Sed magnum nimis foret tædium, si plura congererentur, nisi taceri fortè non debet, quod, qui utrumque subeunt foramen Lanfonium Pausilyppæo simile ventum, exeuntem utrumque sentiunt argumentum, quod extrorsum efflet, non introrsum insiliat.]

Dixerat libr. 1. pag. 256. *Divertit autem primum Vincentiam salutaturus illic amicos, ac invisurus eum montem, cuius, ut dictum est jam antiè, Ichographiam quesierat. Consideravit etiam Gustosa illam venti dispensationem per canaleis, ac tubulos, accepitque, & in commentarios retulit historiam illius, qui nascentem è crypta ventum in loco satis disjuncto, domum usque per meatum subterraneum ita deduxit, ut zandem velut secuerit, distribueritque pro arbitrio.*



ARTICVLVS VIII.

De Tonitru, Fulgure, & Fulmine.

Num. LXXIX.



I multæ exhalationes sulphuræ, & nitrosæ in nubes adtollantur, se conglomerant, & condensant; cum, quia à nube frigidâ repellantur; tum, quia per antiperistatim coarctantur. Condensatione flammescunt, quia ignis nihil est aliud, quam calor condensatus. Vbi flammam concipiunt, nubem ambientem rumpunt; tonant, & cum impetu erumpunt, non secus, ac pyrius pulvis, qui incensus rarefcit, & emittit glandem.

Sed, quid est fulgur? Alstedius libr. 13. *Encyclopadia part. 3. cap. 13. pag. 139. a. ex Fro-*

mondo libr. 2. *Meteorolog. hæc habet. A fulmine fulgur differt accidente tantum; quia tanta definitio fulminis in fulgur cadit, si tantum dicas, ad terram non pervenire.*

Differt fulgor à fulgure: est enim coruscatio, *ACTPAH*, Hisp. *el relampago*, de quo Virgilius. *Crebris micat ignibus Eiber.*

Cum aër frangitur, resultat sonus; & quia in fulmine nubes rumpitur, auditur Tonitru. Et est, vel crepans, vel stridens, vel tumultuans. Crepat fulmen, cum unico icu nubem rumpit: stridet, cum illam successivè per partes lacerat: tumultuat, cum in alias nubes se ingerit, & illas frangit.

Coruscatio, & tonitru sunt simul: at, quia auditus visu est tardior, bombus post fulgorem auditur: ut vel inde sicut mosqueti, & tormenti, cum hæc exploduntur, sic etiam nubes, cum hæc rumpitur, distantiam metiri possimus.

Et quidem meritò frequenter Authores Cælum tonans, coruscans, fulgurans, fulminans, cum tormentis bellicis conferre solent, nam, & hæc tonant, coruscant, fulgurant, fulminant, & pulvis ille pyrius, qui arte in terris paratur, naturaliter apud nubes ex nitro, & sulphureis vaporibus conficitur. Vide Kircher libr. 3. *de Magnet. cap. 3. experim. 3. pag. 439.* quanta sit inter tormentorum fragorem, & nubium tonitrua affinitas exponit dicens. *Non secus fieri iudicandum est in tormentis bellicis, dum ingentia pondera exigua quantitate pulveris accensi post coruscationem cum ingenti tonitru exploduntur. Quemadmodum igitur in fulgure, & tonitru excitando natura requirit exhalationem nitrosam, & sulphureis spiritibus turgentem: ita pyrius hic pulvis ex salnitro quoque, sulphure, & carbonibus conficitur: atque sulphuris, quidem miras est accendere, nitri verò ventosi, atque aëris ignem cum sonitu diffilari.* Et quidem tante est fulminis, fulguris, & tonitru cum bellis tormento affinitas, ut non solum Philosophi ut illa meteora exponant, ad bellica tormenta recurrant; sed Architecti militares (Agoniarum vocantur) ut bellicorum tormentorum vires, & operationes dilucidant, à nubibus (tonitru, fulmine, &c.) argumenta deducant.

Alexander de Capobianco, in libro *di Artiglieria. quest. 59. pag. 38.* sic inquit. *Ne possit differenzia se vede trà questi due sorti di tonitru*

ancorchè si appunti, è metti à segno egualmente per li punsi della squadra, per causa de loro transiti, si anco della natura del fuoco; il quale opera più nell'uno, che nell'altro: perche egli hà tal procedere, che, quanto più è ristretto dentro ad un luogo, e che se li oppone maggior impedimento, tanto più egli opera maggior forza. E questo lo vediamo da due effecti principali, cioè dalle nubi, che per l'imperio de' venti, trà lor contrarii chiusi trà esse nubi, essendo l'uno dall'altro agitato, forza è, che finalmente escano da luogo stretto tutti infuocati, e nell'uscir, che fanno, gettano il lampo, e'l tuono così tremendo, e pure non sono altro, che vento. Il medesimo per effempio fa la polvere, &c. Nec mirum videri debet, si in nubibus vapores nitrosi, & sulphurei concurrant; nam, & sunt in terrâ etiam regiones, in quibus nullius labore, aut industria sulphur nitratum. Testatur id Petrus Mexia 5. *part. cap. 23.* & Majorius colloquio 18. *pag. 418.* quorum relationem exponit Solorzanus *de Iure Indiarum cap. 7. pag. 84. b. num. 40.* dicens. *In Quantemalla nulli arte egere, ut conficiatur is pulvis, quandoquidem sulphurâ naturâ ibi inditâ nascitur, ut idem opus, efficaciamque præstet in ipsis bombardis, quam apud nos absolutissimus tormentarius pulvis præstare solet.*

Sed dices, non bene cum bellicorum tormentorum strepitu comparari tonitrua, nam ille à pulvere in ferreâ clauso fistulâ causatur, qui pulvis, si in aëre libero accendatur, nullum facit strepitum, aut saltem non facit notabilem: At nubes sunt in aëre libero, ergo aliquid aliud concurrens, ut tantus strepitus fiat.

Antequam huic objectioni satisfaciam, deidero, ut facias hoc experimentum. [& Tartari part. 1 = 100. Sulphuris 1 = 5. Salis nitri 3 = 100. Misce, & contere. Postea in cocleari super carbonem pone, ut tantum calefiat, & effectum expecta.] Audies bombum, quantum à mosqueti resultat: majoremque, si materiam in majori fumpseris quantitate. Hinc ad objectionem respondeo posse in aëre libero concitari tonitrua, si similes vapores concurrant, & calefiant.

Tonitrua sunt voces Dei, quibus peccatores ad penitentiam revocantur: unde Psalms Rex, *Intonuit de Cælo Dominus, & altissimi dedit vocem suam: Grando, & carbonem ignis.* Quibus verbis clauditur altissima Phi-

losophia: quia licet causa naturalis, & ordinaria fulminum, frigoris, & caloris sit pugna; id enim insinuant illa verba, *grando, & carbonem ignis*, causa supernaturalis, & extraordinaria, est Deus, qui illis omnes terret, & admonet, dum aliquos punit. Et tonitru etiam putatur esse tuba illa, quæ sonabit in magno illo, & censorio die, inquit Alstedius *loc. cit. cap. 9. pag. 133. b.* Nulla est animans, quæ non terreatur, cum Cælum tonat, etiam insensibilia tonitru efficaciam sentiscunt: unde Poëta nescio quis,

At Pater Omnipotens, cum nubes fulgure rumpit, Dulce per os legum monumeta minatia profert. Et Mundus totus divinâ voce tonante Arrigit athenas, quas nondum possidet aures. Et tu peccator contumax, si Dei vocem in nubibus tonantem audis, & tamen non tereris, & penitentiam agis, saxeus es, aut etiam lapidibus durior.

Fulmina sæpe carent telo: at sepe aliquem cuneum parvum, & durum excutiunt, qui Iovis telum, aut cuneus fulmineus vocatur: & fit in nube ex materiâ viscosâ, quæ calore, cum nubes accenditur, subito condensatur. Plinius libr. 1. *cap. 55.* asserit fulmineum lapidem nunquam altius quinque pedibus in terram descendere: vulgus in Hispaniâ septem sexapedes (*siete estados*) in Germaniâ novem ulnas statuit: & alii, qui profundiores videri volunt, illum ad centrum usque terræ penetrare delirant.

Nubes, è quibus icuntur, fulmina parum distant à terrâ, & in æstate præcipuè: sed, quia oppositum sentiebat Peireskius, sequentes periodos, ex libr. 5. *de ejus vitâ,* scripto à Petro Gassendo defumo. *Contingit ad hæc per illam astatem diversimodè fulminare. Cum mea autem foret opinio ignem fulmineum, quo terrena feriuntur non emitti procul ex alio, sed proximè ex nubis glomo ejus materiam continente, transferenteque, erumpere, & voluit ipse eam flammulam, tamesi rem fluxam, tantâ extrudi vehementia, ut ex regione aëris mediâ in extinctâ perveniat ad Terram, ubi vim miram exserit.* Adjecit, cum ante triginta sex annos altare majus Capucinatorum Aqueusum icu fulminis fuit disruptum, versatum se in urbe fuisse, & pertranseuntem, casu quodam, plateam dictam Prædicatorum habuisse oculos in cælum, ac in eam regionem conversos. Quod mirabile verò fuit, observasse se in aëre me-

dio, manipulum quendam radiorum igneorum, utrimque partim directorum, partim undulantium, eo planè modo, quo antiqui pinxerunt fulmen in manu Iovis. Ac nihil attinet quidem memorare, quid repositum fuerit; referendum potius, quod cum fulmen deiecisset crucem è fastigio turris campanilis D. Ioannis, ferrum infernè lapidi impressum deprehensum fuit habere circum rubiginem, seu crustam ferrugineam vi Magneticà maximà pollentem. Ac mirati quidem non sumus de ferro, quod per aliquot secula expurgatum contraxisse vim poterat: at recrementum ipsum ferri tantundem potuisse, fuit sinopore dignum.

NOTA.

De ignivomis montibus.

Num. LXXX.

Flammæ deorsum à nubibus, sursum fulminantur à montibus: ergo, quia nolo hic de hoc argumento differere, nam suo loco uberius hanc quæstionem pertracto, dabo interim verba Gassendi, qui *lib. 5. de vitâ ejusdem Peireskii pag. 314. b.* sic inquit. Cum porò idem optimus Vir mentionem obiter fecisset insignis incendii, quod in Semo Æthiopum monte eodem tempore contigit, quo Vesuvianum in Italiâ, idcirco varia edisseruit de canalibus subterraneis, quibus communicare possint non modo aquæ, sed etiam ignes, atque adeò Veservus cum Æthiâ, hic cum Syriâ, hæc cum Arabiâ felice, ista cum regione Erythraeo vicinâ, in quâ Semus mons, idque, seu series quadam rupium incurvatarum canales faciunt, seu ipsi ignes in rimas subeuntes vias sibi aperiant, & canaleis creent, bituminosaque suffumigatione incrustationem obtendant, que aquam marinam superpositam arceat. Ignis autem subterraneos aperire sibi vias, indicio esse motem Puteolanum tempore Pauli Tertii, aliosq; aliis temporibus eruptione ignium creatos. Incrustationem verò illam interdum abrumpi, ita, ut aqua subeat, indicio esse, quòd tempore Vesuviani incendii litus Neapolitanum aliquantisper rescutum fuit, revomente interrim monte absorptas hiantibus aquas, verum admistâ materiâ combustili ignescentes. Sic postmodum etiam est interpretatus Torrentem illum igneam, qui ex monte Æthiâ defluxit, anno integro, decurrens summo cum ardore, ultra duo, triave milliaria, latitudine pas-

suum quingentorum, misto sapore ex sulphore, sale, plumbi, ferro, terrâ.

ARTICVLVS IX.

De Iride, seu Arcu Cœlesti.

Num. LXXXI.



Ioannes Marcus Marci, cujus aliquas doctissimas literas superius dedimus, cum de Telluris centro à pag. 448. num. 465. disputarem, anno 1648. librum edidit, qui *Thaumantias* inscribitur, & de Iridis coloribus, & eorundem causis Geometricè, & Physicè differit. De eodem etiam argumento scripserunt Virellio *lib. 10. à propo. 63.* Maurolycus *lib. 3. Diaphan.* Blancanus *in loc. Mathemat. Aristot. lib. 3. Meteor. à num. 162. ad 182.* Fromond. *lib. 6. Meteor. cap. 1.* Cabæus *lib. 3. Meteor.* Renatus Cartesius *lib. Meteor. cap. 8.* Conimbricenses, Cottunius, & alii interpretes Aristotelis in *lib. 3. Meteor.* Ex quibus sumam aliquas Propositiones. Sit

Prima. Centrum Solis, atque Iridis cum centro Mundi sunt in unâ lineâ rectâ, que eadem est cum axe conii radiofi. Hanc habet Doctor Marcus num. 105, & probat: Est enim Iris sectio communis plani terminantis, & conii radiofi, cujus vertex in Sole. Insistet ergo huius axi Iridis centrum. Et, quia basis conii radiofi est circulus maximus, vel huic parallelus, necessarium est, ut in hoc axe sit telluris centrum. Sunt itaque in unâ, & eâdem lineâ Solis, Iridis, & Terræ centra: & hæc est eadem cum axe conii radiofi.

Lamin. 18. Figur. 1.

Hinc patet tantum deprimi infra horizontem centrum Iridis, quantum Sol elevatur: unde Sole in horizonte constituto, erit centrum in horizonte Iridis centrum.

Nomine horizontis sensibilem, qui transit per oculos intelligo: unde non repugnat, ut qui sit in culmine montis V, centrum Iridis, nempe A, & plus, quam semicirculum ejusdem videat: quod scitè nos monet Ricciolius *loc. cit.* dicens. [Quantò Sol est altior ab hori-

zonte, tanto depressius est infra illum centrum Iridis; nec potest ad illud duci recta linea visualis ab oculo nostro, nisi Sol sit horizonti proximus, aut nos simus in monte edito, aut inter cornua Iridis interjaceat valde profunda.]

Secunda. Non est semper, & ubique necesse, ut centrum Solis, & Iridis cum centro oculi sit in unâ lineâ rectâ. Hanc habet num. 106. proponit, & probat. Quia Iris cœlestis eodem modo se habet, ac Iris à trigono armillari producta: hæc autem ex omni loco est spectabilis: necessarium est ergo Iridem cœlestem in omni oculi situ spectari. Ac proinde hujus centrum non erit in eadem semper lineâ cum Solis, atque Iridis centro. Nota, hic tamen obiter duas Iridum species à Doctore Marco admitti; alteram, quæ in nube roridâ, alteram, quæ in atmosphæra superficie ultimâ representatur: quæ, quia diversæ sunt, habere possunt accidentia diversa. Interim, vide, quæ Articulo VI. de Iride Sillantiâ dicuntur, ubi videlicet, parenthesis hæc (N.B.) interjicitur.

Tertia. Esse solent due Irides: quarum interior Primaria dicitur; exterior Secundaria. Secundaria sine Primariâ esse non potest: illam semper ambire debet: & habere dilutiores colores. Primaria sine secundaria esse potest. Vtramq; simul Iridem, aut per segmenta nasci contingit. Sic statuit num. 94. 107. 108. 109. 110. 111. &c.

Quarta. Fieri potest, ut plures Irides, quàm duas simul circa idem centrum videamus. Est contra Plinium, qui plures Arcus, quàm duos videri non posse asseverat. Illam exhibet num. 93. & ait. [An plures aliquando sint vidi, non laboro; neque enim necesse, omne possibile in actum deduci. Et licet fortè in nostris regionibus, ubi Sol continuò mutat altitudinem, id non contingat: nihil tamen prohibet in regione subpolari, ubi Irides quoque monstrosæ sunt, eandem multiplicari.] Possè autem Irides quaternas simul conspici probat. Nam cum Iris sit opus radiorum à stillis roridâ reflexorum: possibile verò sit radios purpureos primò, & secundò reflexos, atque cum his radios quoque purpureos ab eodem oculo simul percipi: possibile quoque erit totidem Irides, hoc est, quaternas simul conspici. Notat tamen primò, tertiam, & quartam Iridem, si fortè alicubi

videri contingat, multò dilutiores colores habituras, nam illi in reflexione remittuntur. Notat secundò, earundem conum fore valde obtusum, videlicet, grad. 166. 16'. infertque vix in nostris regionibus illas videri posse.

Firmat, & promovet Doctoris Ioannis Marci sententiam Renatus Cartesius, qui *lib. Meteor. pag. 294. num. 14.* sic inquit. [Quidam etiam mihi narrarunt tertiam Iridem duas ordinarias cingentem se aliquando vidisse; sed multò pallidior, & tantum circiter à secundâ remotam, quantum ab illâ prima distat. Quod vix accidisse arbitror, nisi forsàn quædam grandinis grana, maximè rotunda, & pellucida huic pluvie fuerint immixta: in quibus cum refractione multò, quàm in aère major fiat, Arcus Cœlestis exterior multò etiam major in illis esse debuit, & ita supra alterum apparere. Interior verò, qui ob eandem rationem longè minor debuit fuisse, quàm interior pluvie: fieri potest, ut ob insignem hujus fulgorem nequidem fuerit notatus: vel, ut uterque limbis commissis pro uno fuerit habitus; sed pro uno, cujus colores aliter, quàm in Iride ordinariâ dispositi esse debuerunt.] Ecce Cartesio narratur tertiam Iridem supra secundariam fuisse visam: & ille infert quartam infra primariam debuisse necessariò apparere.

Lamin. 18. Fig. 1.

Quinta. Internæ Iridis radius non excedit grad. 41. 47'. nec externæ radius est minor grad. 57. 37'. Radius Iridis, seu ejus altitudo non sumitur ab I horizonte sensibili: sed ab A, quod est Iridis centrum. Est contra multos, qui clausis oculis subscribunt Maurolyco dicenti internam esse grad. 45. & externam grad. 56. Ejus sententiam refert, & impugnat Doctor Ioannes Marcus *in suâ Thaumantiâ pag. 232.* S. Eandem his verbis. [Franciscus Maurolycus *theorem. 25. lib. 2. Diaphanorum*, ait Radios Solares in nubem roridam cadentes ad angulum, qui sit dimidium unius recti, undique ad oculum refractos Iridem generare: atque hæc esse causam illius rotunditatis, &c.] Unde liquet, inquit Cartesius cap. 8. pag. 292. quàm parum fidei in observationibus sit adhibendum, quæ ab ignavis verarum causarum fieri solent. Ioannes Baptista Ricciolius, & Franciscus Maria Grimaldi dimensi sunt nonnullas, quarum

Observationes inveniuntur rarissimæ; rari enim sunt, qui idoneis instrumentis voluerunt Ir-

Annus	Iridis Observationes.	Altitud. ☉.		Altitudo Iridis.			
		Ang. HOS.	Ang. BOI.	Ang. BOA.			
1643	Aug. 9. Vesp.	16	10'	24	40'	40	50'
	Sept. 8. Vesp.	28	40'	12	32	41	12
1644	Maij 31. Vesp.	11	4	30	4	41	8
	Inversa ☿	9	50	40	30	50	20
1647	Iun. 2. Man.	4	0	38	0	42	0
	Iul. 4. Vesp.	28	40'	12	32	41	12
	Aug. 3. Vesp.	4	0	37	0	41	0

☿ Anno 1644. observata fuit Iris, quantam numeri præcedentes exhibent. Erat RE grad. 81. 40'. color supremus rubeus, medius flavus, infimus viridis; & post 10. temporis minuta, adjecta est Iris inverforum colorum, & tunc observata est distantia RE visa grad. 103.

Sexta. Gutta, quarum illuminatione Iridis resultat, non sunt spherica. Hæc ponitur contra Cartesium, qui cap. 8. de Meteor. pag. 278. num. 2. ut quantam diligentiam adhibuerit, cognoscamus, sic inquit. Cum in hunc finem pilam vitream satis accuratè rotundam, & valde pellucidam aquâ implevissem, deprehendi, &c. At sumere debuisset ellipticam. Maurolycus in Coroll. Addition. prima ad Theor. 30. nostræ sententiæ adhæret, dicens. Quid hic respondeam, aut, quid cause conijciam, nisi, quod süllicidia, seu gutta cadentes sunt majuscula, & quasi ovales, à formâ sphericâ discrepantes, &c. Consonat Ioannes Marcus, qui in suâ Thaumantiâ Theorem. 79. probl. 3. interroganti. Sed quid dicendum, si inter utramque Iridem, quandoque majus sit intervallum? respondet suam demonstrationem fundari in figurâ sphericâ illarum guttarum. Quia vere hæc, rorantes mutantur in spheroidem ellipticam, accidit, ut radii in egressu longè aliam inclinationem sortiuntur; & addit hoc Lemma. Gutta rorantes mutantur in figuram spheroidem, ellipticam, seu ovalem.

Lamin. 18. Fig. 1.

Si ventus fluat, pati possunt aliam defigurationem, quam admittit Cartesius: unde cap. 8. jam citato pag. 293. num. 13. sic ait. Nullam difficultatem in hac materiâ superesse arbitror, nisi fortè circa illa, que præter ordinem assuetum natura in eâ contingunt. Vt cum Arcus non accuratè rotundus est: aut centrum illius in rectâ lineâ Solem, & oculum transeunte non jacet. Quod accidere potest, vento guttarum figuram immutante: nunquam enim tam parum à sphericâ suâ figurâ discedere

des observare. Interim has, nam Conclusioni nostræ consonant, in gratiâ Lectoris subscribo.

possunt, quin statim illud notabilem differentiam in angulo, sub quo colores videri debent, efficiat. Ecce gutta Iridis Cartesianæ sunt exquisitè spherica, ut in M: & quando ventus spirat, defigurantur, ut in O: at verò gutta Maurolycæ Iridis sunt ovales, ut in N: & quando à vento defigurantur, ex parte, quâ ventus spirat, obtunduntur, ut in P. Major diameter in singulis guttis ellipticis est verticalis: nam causatur à pondere. Considerationem hanc promovet Doct. Ioannes Marcus in suâ Thaumant. pag. 207. Theor. 80. nam statuit radios purpureos magis ab elliptici in ingressu; quam à circulo in egressu divergere.

Lamin. 18. Fig. 2.

Septima. Possibilis est Iris inversa. Hanc non vidi: sed neque eam vidit Cartesius, sed aliquando fuisse visam audivit, & quo id fieri modo possit loc. cit. exponit, aitque accidere non posse, ut Iris cornibus in alium cretus appareat, nisi per reflexionem radiorum Solarium incurrentium in superficiem maris, aut lacus alicujus; ut, si à parte Coeli SS. effusi caderent in aquam DAE, & inde ad pluviam CF resiliunt: oculus B videret arcum FF, cujus centrum in puncto C, ita, ut prolata lineâ CB usque ad A, & AS transeunte per centrum Solis, anguli S A D, & B A E quadraginta circiter graduum. Ad hoc temen etiam requiritur summa aëris tranquillitas, ne vel minimus ventorum status aquæ superficiem inaequalem reddat: & fortè insuper, ut nubes quædam isti aquæ superineumbat, qualis G: quæ impediatur, ne lumen Solaris rectâ ad pluviam tendens illud, quod aquæ ed reflectit, supprimat, atque extinguat: unde fit, ut non nisi rarissimè videatur. Oculus præterea in tali situ respectu Solis, & pluvie esse

esse potest, ut videat inferiorem partem circuli, quo integra Iris constat, non videndo superiorem, atque ita se inverfam Iridem vidisse existimet. Vnde collige hac aliquando posse viâ videri Iridem integram (hoc est, integrum circulum) quod nisi Solares radii in aquâ reflectantur, nunquam accidet.

Octava. Solent apparere plures Irides. Gassendus in vit. Peireskii lib. 1. pag. 253. Incumbit quoque plurimum in pervestigandis causis rerum naturæ admirabilium: Quippe, & varios variè rogavit de illis Parheliis, sive tribus Solibus, ac triplici Iride visis die Februarii septimâ, horâ circiter vigesimâ primâ. J Quod fieri ex reflexione lucis ex unâ nube in aliam transmissæ.

Quomodo in singulis guttis singulorum colorum angulum mesurare possimus?

Num. LXXXII. Lam. 18. Fig. 3.

Sive phialam vitream pellucidam sphericam (postea sumes ovalem, ut possis differentiam percipere) expone Solaribus radiis provenientes à ☉ in A, qui cadunt tanquam paralleli. Ergo angulus AM, erit relictus: rectus etiam angulus AME. Radius Solis NB ingreditur, & refrangetur in puncto B, ibique in C: & inde reflectetur in D: & ibi frangetur, ut ad oculos veniat: ita videlicet, ut angulus MED grad. 41. 47'. non superet. Et radius Solaris veniens ab O in G, refringetur in G, & ingressus pilam transibit ad H. Vnde reflectetur ad I. Et hinc iterum reflectetur in K, unde refrangetur ad E, ut angulus KEM non sit minor grad. 51. 37'.

Has sanè reflexiones, & refractiones effectas demonstrat experientia certissima; nam, si totam pilam obtegat, & tantum puncta D detecta relinquant, radius Solis NB ingreditur per B, egredietur per D, & perveniet ad oculum in E. Et iterum, si totam pilam obtegat, tantum puncta GH detecta reliqueris: radius Solis OG ingreditur per G, egredietur per K, & perveniet similiter ad E.

NOTA.

Num. LXXXIII.

In hoc Iridos exponendæ labyrintho, nullius injuriâ dixerim Doctorem Marcum, Marci, optimè discurre: saltem illius esse

scurfus mihi, & multis Mathematicis placuit; & dum meliora non occurrunt, esse manutendum censui. Interim P. Balthassari Conrado, Viro aliàs ingeniosissimo non satisfacit. Hic primùm in promotione publicâ, ubi, qui loquitur, loquitur, & nemo contradicit, demonstrationem contra Doctorem Marcum, discipuli linguâ proposuit, in quâ adolescens fuit à felici memoriâ laudatus, sed calamus Magistri non item. Ut obmurmurationem, sopiret, Theses publicas posuit, & exposuit: & P. Rector (nam erat prudentissimus) noluit licentiam concedere, nisi disceret prius, quo Marcus animo esset argumentaturus: compromissi pro illo, quod nullam injuriam (quod Medici solent) nulla scommata, sed solum Euclidem esset producturus. Disputationem esse ex re, ut Iuventus veritatem addisceret. Habita fuit Disputatio; & narrabo, quæ non debent à posteritate nesciri. Ego ratione dignitatis, ratione officii, (eram enim Abbas Monferratenis, Eminentissimi Principis Vicarius Generalis, & denominatus Reginaldus denfis Episcopus) tametsi doctrinæ titulo, vel nullum, vel ultimum locum habere debuerim, fui primus. Exponebatur Demonstrationis Tabula, felici Pictoris penicillo expressa, ut minimum longa duabus ulnis. Probavi P. Conradum in suâ Demonstratione duas Parallelas ex eodem puncto deducere. Respondit Pictorem malè expressisse illas lineas. Et tunc ego cum cretâ (non laudo, sed narro) pulchram illam delevi Tabulam dicens, Ergo restituat Pictor pecunias, quas non fuit promeritus, qui totam hanc Demonstrationem, suâ ignaviâ corrupit. Nos autem progrediamur ulterius. In impugnatione pergenti voluit ille Zenonem opponere, & ultimam, Secantem, & ultimam Tangentem, admisit. Tunc Ego Conrado Conradum opposui, in libello de Flammâ viridi dicentem, Qui Continuum ex indivisibilibus componit, vel non est Mathematicus, vel non loquitur turâ conscientia. Dum se sibi ille conciliare conatur, tempus effluxit, & fuit necessarium finem imponere, ut posset Doctorem Marcum audiri. Ipse probandum assumpsit roris guttas, quibus P. Conradus suam componebat Iridem esse singulas majores toto Coelo Lunari. Patres Iesuitæ sunt doctissimi, & illâ die omnes contra P. Conradum, tanta est Veritatis fortitudo. Discessimus: comitatus est nos ad rhedam

dam usque, dicebat tamen: *Vnusquisque manet in sua opinione*: quod cum impatientia fuit auditum. Doctor Marcus omnia, quae impressa, scripta, dicta, &c. ad Generalem, misit, (nam Romae sunt Viri doctissimi) ut videret, an omnia bene fluere? Prudentissimus Senex P. Conradum promovit, & ex Praegensi Univeritate ad aliud Collegium transfudit. Haec dici necessario debuerunt, nequis caecè legat, quae contra Marcum scripta. Nec hinc resultat aliquid contra Conradum: ejus enim ingenium semper sum veneratus, mores suspexi, personam amavi, sed non scio, quo fato voluerit in Marci labores, quos omnes dilaudant, scœvire. Postridie Doctor Marcus, ut suam tutaretur Iridem, has paginas in lucem emisit.

Pro Iride à Doctore Ioanne Marco Marci delineatâ, & demonstratâ

APPENDIX.

Quatuor Figurae, quae huc spectant, in Laminâ XXXIV. parte superiori exhibentur.

Num. LXXXIV.

Demonstratio anguli, quo Iris continetur, anatomicè à me dissecta, tam parum movit R. P. Conradum, quam Medeam in lebere recoctus Iason. Nam altero mox die, ex quo hunc Absyrtum lacerum crudeliter ora ad eum misi, sperans tam tristi specie ab incepto, uti quondam Colchidos Regem, posse avocari, aut retardari; Iridem redivivam cum suâ demonstratione, ceu nihil mali passam, in Auditorio Academico cum stupore intueor: non tamen absq; insigni comitatu. Duo enim adjunxit monstra non minus horrenda: quae ictus Adversariorum suâ novitate inexpectatâ avertere, aut hebetare valerent. Qui tum prudentiores videbantur, monebant ea minimè impugnanda: verum in Auditorio illo, ceu carcere conclusa, sinenda, quousque fame interirent. Animosiores, & quibus circum præcordia sanguis fervebat, hic Alcidem deposcebant. Ego viam mediam elegi: ut ipsa monstra inter se commissa decertarent, suisque viribus, uti quondam Cadmei Fratres, occumberent.

Non habui quidem in animo hanc velitationem typis mandare: verum, quia Rev. P. Conradus suas propositiones, illarumque fundamenta ad plures Academias misit cen-

suranda; coactus fui meas quoque dubitationes vicissim reponere: quo parte utraq; perceptâ, iudicium ferrent magis sincerum, & incorruptum.

Propositio prima.

Margo guttarum pluviarum intus intumescit; extimam dat extimus Iris.

De tribus primis Propositionibus tantum aliquid dicam: propterea, quod angulo, de quo controversia fuit, cohaereant.

Radius, inquis, tangens AB refringitur propter medii densitatem in C, indeque reflexus CD, rursus in aërem exit ab illâ guttâ per tangentem DK, Iridem pingens internam in oculo K. Et, quia Iridem externam margo dat extimus; erit radius ultimò refractus (in 3. fig.) IK, radius verò à Sole productus tangit guttam pluviae in parte oppositâ (v. gr.) in G. Dico arcum DG esse non minorem, quam grad. 45. Ducantur à centro rectae XD, XG. Et, quia in Quadrilatero DXGQ duo anguli XDG, XGD sunt recti; erunt duo anguli reliqui DXG, DQG simul sumpti aequales duobus rectis. Sunt verò & duo anguli AQK, AQD aequales duobus rectis: igitur ablato communi DQG, angulus DXG aequatur angulo AQL, quo Semi-Iris continetur: propterea, quod angulus in Sole KAG sit quasi nullus. Cum itaque angulus Semi-Iridis ab Opticis statuatur gr. 45. juxta verò tua principia sit ostensus gr. 54. 28'. erit totidem graduum arcus DG.

Rursum verò, quia duo radii AB, AG tangunt aequaliter illam guttam; erunt radii refracti BC, GE, atque CD, EF reflexi aequales; & ablato communi arcu DE, arcus DG aequalis arcui EC, & similiter arcus EC aequalis arcui BE, radius autem ultimò refractus FR cadet extra radium Tangentem AB. Quodsi ducantur perpendiculares XB, XF; pari modo ostendam angulum AZR aequari angulo BXF, ac proinde non minorem grad. 45. Est autem angulus ABK, complementum anguli minoris AKB, major angulo DKL, complemento anguli AKD majoris: uterque verò angulus in Sole BAK, DAK insensibilis. Igitur angulus KBR aggregatus ex duobus angulis ABR, ABK major recto.

Quòd si jam demus distantiam plani roridi esse

esse duorum miliarium; Oculum spectans Iridem secundam, seu extimam, continebit in suâ diametro plus quam octo miliaria.

Propterea, quod in triangulo rectangulo aequalium laterum, ex angulo recto ducta perpendicularis ad basim sit aequalis semissi ejusdem.

Occurres Iridem extimam non refringi ex istis guttis, à quibus Iris interna procreatur, ac proinde non habere vim argumentum.

Respondeo Iridem extimam, juxta sua fundamenta, esse in eodem plano rorido, tametsi à guttis remotioribus proveniat. At verò, quo gutta remotior, eò majus intervallum tangente fit intervallum: magis proinde ab oculo dimovetur. Cum enim angulus in Sole, quo guttae illae continentur, sit minor uno minuto tertio; erit tangens illius guttae remotioris quasi parallela tangenti AG, igitur radius quoque ultimò refractus, tangens extimum marginem guttae remotioris, erit parallelus.

Et, quia radius tangens FR, ut ab oculo sentiatur, hujus diametrum requirit majorem, quam miliarium octo; radius huic parallelus, atque remotior diametrum oculi requirit tantò majorem, quantò magis ab hoc dimovetur.

Cum itaque Iris extima ab omnibus sit congrua; ex tuis verò fundamentis sequatur illa distantia radorum, quam neque oculus Cyclopi admittere valeat, necesse tuam propositionem à vero longè aberrare.

Propositio secunda.

Etiam tangentes globulorum radii refringuntur.

Etiâ tangentes globulorum refringi vis, minor in novâ Opticâ: nam apud Vitellionem, Alhazencem, Euclidem, & horum Atractos tale quid non fuit somnium.

Suppono verò horum vocabulorum usum cum aliis Opticis communem: quibus radius refringi dicitur, cum ex occurso medii raritate, seu densitate differentis, ab ingressu recto dimovetur. Vnde necesse ab hoc radio in directum producto angulum contingeri: illud verò punctum, à quo radius refringitur, eidem occurrere, esseque in eadem rectâ. Refractio enim, & reflexio radio metaphoricè dicitur à reflexione corpo-

rum: quae per motum localem sibi mutuo incurunt. Quia nimirum easdem leges sequitur Natura tam in lucis productione, quam in motus continuatione. Quòd si Cartesio fides habenda; omnium radiationes sunt quidam tactus, & motiones corporeae. Cum itaque linea tangat globum non nisi in uno puncto, contactus verò sit duorum; punctum tangens, & punctum in globo ab eo tactum non erunt idem numero; verum duo puncta sibi contigua: propterea, quod neque aër, in quo radius ille tangens recipitur, sit continuus, sed contiguus illi globo. Sicuti ergo motus non recipitur in pilam ab aliâ pilâ sibi contiguâ, dum per lineam fertur parallelam illi lineae, quae per contactum duci cogitatur; sed, ubi demum ab hac lineâ inclinatur. Quod manifestum, si tribus globis in eadem lineâ rectâ sibi contiguus, medium globum alius tangat, ita, ut linea per illorum centra fecerit ad angulos rectos illam lineam, quae reliquorum globorum centra connectit, percutiat verò primum globum alius aequalis; immotis illis duobus contiguus, medius duntaxat movebitur. Ita radii lucis tametsi contigui illi sphaerae fluere cogitentur; nequaquam tamen ingredi valebunt, nisi lateraliter versus illud punctum contiguum inclinari concipiantur. At verò, tum ingressus in illam pilam est perpendicularis. Quòd si enim ducatur linea recta per illa duo puncta, cadet in centrum sphaerae: non igitur tangens tametsi in sphaeram ingredi demus, refringi valebit.

Deinde verò, cur radium tangentem AB (in priori fig.) in BC potius, quam in BM refringi assumis? cum ingressus non proveniat à fluxu ex A in B, sed ex laterali irruptione ex B versus X, est enim eadem ratio hujus & impulsus: pilam verò quomodocumque ab aliâ pilâ percussam moveri per lineam productam à contactu per illius centrum, ostendi in libro de proportionibus motus.

Præterea cum radius ex eodem puncto, à quo refringitur, etiam reflectatur; angulus verò incidentiae sit aequalis angulo reflexionis; si radius tangens pilam, in eâ refringitur, necesse ab eadem quoque reflecti. Et, quia reflexio radium ab ingressu recto abducit; continebit radius reflexus angulum cum eodem radio in directum producto, seu tangente. At verò, tum angulus reflexionis erit major angulo incidentiae, totum nimirum suâ partem.

te. Quodsi verò angulos supponamus æquales; erit radius reflexus cum radio incidente in eadem lineâ rectâ, quod est absurdum: cum angulum dicantur continere.

Uterius, cum non solum in circulo, sed etiam in parabolâ, ellipsi & spirâlibus fiat reflexio; supponatur radius tangens unam ex illis figuris, fluere ex parte anguli minoris: igitur reflexio fiet ex parte anguli majoris: & quia angulus reflexionis æquatur angulo incidentiæ; secabit radius reflexus illam figuram, à quâ dicitur reflecti: propterea, quod inter tangentem non possit duci alia linea recta, quin fecet illam figuram.

Accedit, quod cum refractione, & reflexio regulariter fiant; si tangentem iisdem legibus teneri demus; nulla regula sit futura, ad quam refractione, & reflexio æstimari debeant. Nam radius quidem perpendicularis nullo modo refringitur; reflectit verò in seipsum: radii verò reliqui in ordine ad hunc dicuntur obliquari. At verò in hujusmodi figuris, quorum perimenter spirâlis, aut aliqua sectionum conicarum, præter circulum, nulla linea ad eam esse potest perpendicularis.

Tangat enim circulus interior BGD alium exteriorem BEC: & ex puncto contactus ducatur linea perpendicularis BA, faciens angulos ABC, ABE, atque ABD, ABG inter se æquales. Quia itaque angulus ABD est major angulo ABC, hoc est, illi æquali ABE; si auferri cogitemus segmentum circuli BC; recta AB ad lineam inflexam EBD non jam erit perpendicularis: cum angulos ad peripheriam faciat inæquales: dico neque ad eandem lineam EBD duci posse aliam lineam perpendicularem. Sit enim hæc, si fieri potest, BF: eritque angulus FBD æqualis angulo FBE: at verò angulus FBE, hoc est, illi æqualis FBD, est major angulo ABE, excessu anguli ABF: angulus autem ABD excedit angulum FBD, seu FBE eodem excessu anguli ABF: igitur angulus ABD excedit angulum ABE duplò excessu anguli ABF. Est autem angulus quoque CBD excessus anguli ABD ad ABE: angulus ergo CBD æquatur duplò anguli ABF, quod est absurdum: cum angulus contingentiæ HBD sit minor omni angulo rectilineo. Non igitur respectu peripheriæ, in figuris spirâlibus, assumi potest linea perpendicularis; sed respectu alicujus lineæ rectæ. Et cum in omnibus mensura sit

determinata; à puncto verò contactus reflecti infinitæ, tangens verò non-nisi unica duci possit; necesse in ordine ad hanc, & perpendicularem, & reliquorum radiorum inclinationem expendi: non igitur tangens inclinari, ac proinde neque refringi, aut reflecti potest. Quodsi autem reflecti, aut refringi demus; necesse quoque inclinari, idque respectu sui, vel alterius tangentis: at neque eodem puncto plures tangentes duci, neque eadem linea simul esse potest recta, & inclinata.

Sed demus hanc tuam propositionem esse veram; dico duas reliquas propositiones veras esse non posse. Si enim (in priori figurâ) tangens AB refringitur; radius DK non erit tangens: ac proinde margo guttarum pluviarum intus non dat intum Irim, uti propositio volebat. Quodsi enim radius ultimò refractus DK sit tangens; ductâ perpendiculari DX, fiet angulus ODX rectus. Et, quia radius refractus BC æquatur radio reflexo CD, & angulus CBX angulo CDX; erit angulus reliquus CBT æqualis angulo reliquo CDO, est autem CBT angulus refractionis, ex inclinatione radii AB grad. 90. cujus refractione juxta P. Athanasium Kircher gr. 36. 29. atque hujus complementum CBX, hoc est, illi æqualis angulus CDX, grad. 53. 31. At verò hujus refractione, hoc est, angulus CDO, ponitur ab eodem grad. 16. 11. angulus ergo compositus ODX est grad. 69. 42. minor recto: non igitur radius DK esse potest tangens: Quod verò neque propositio tertia vera esse possit, admittâ secundâ, ostendo. Angulus BAX contentus à tangente AB, & qui per centra illarum guttarum duci cogitur AX, est minor uno minuto Sexto, hoc est, unâ particulâ ex 777600000. unius minuti. Est autem eodem minor angulus BAE: cum itaque hic angulus sit prorsus insensibilis, eodem verò ostensus æqualis angulus DKG, hoc est, differentia anguli, quo Iris spectatur, potest; erit quoque hic angulus insensibilis: ac proinde non solum plebi, sed etiam Opticis ignotus: nisi fortè tuos oculos excipiveris, de quo nolo disputare.

Videamus nunc fundamentum, cui innititur illius Thesis fabrica. *Deus*, inquit, videt omnes radios refractos in illâ guttâ; ergo etiam ultimum: ultimum verò esse non potest, nisi tangens: igitur radius tangens refringitur.

Respondeo primò, si vim habeat hoc argumentum, etiam tangentem fieri secantem. Nam Deus videt omnes radios secantes; ergo etiam ultimum. Radius verò secans ultimus esse non potest, nisi, qui circulum tangit: igitur tangens circulum secabit. Et, quia tangens non-nisi in puncto tangit circulum, secans verò ab eodem aufert aliquod segmentum; necesse illud punctum esse segmentum circuli. Similiter Deus videt omnia triangula amblygonia, inter duas parallelas ex eadem basi descripta; ergo etiam ultimum. Ultimum verò esse non potest, nisi eadem basi infinite producta: Linea ergo recta infinite producta, erit æqualis uni triangulorum ex eadem basi descriptorum.

Respondeo secundò, Deum videre radios eo modo, quo sunt, at verò radius nullus est linea mathematica, tametsi per ejus modi lineas illorum incessus, viæque explicentur: verum omnis linea, quæ pervenit lux à corpore luminoso ad corpus oppositum, est linea naturalis sensibilis, latitudinem quandam habens per Theorema 3. libri secundi Vitellionis, & Alhazeni ibidem numero 4. in quâ neque primum, neque ultimum datur: cum essentia illius sit, posse semper dividi. Cum itaque tangens concipiatur per modum termini eximieci, & individui; non poterit sive per se, sive alii juncta illam sphaerulam, quam tangit, ullâ ratione ingredi, vel mutare.

Propositio tertia.

NON sub eodem semper angulo spectatur Iris.

Contra hanc Thesis prout à P. Conrado sit asserta, posui eandem objectionem, quæ in libello eidem transmissio continebatur: unde responsum esse potuit præmeditatum. Quia nimirum ex illâ demonstratione sequeretur singulas guttas esse multis vicibus Sole majores, cujus corpus tametsi immensum, ob nimiam tamen distantiam ab oculo spectatur ex angulo non-nisi 30°. Quodsi concipiamus oculum in Sole sub eodem angulo spectare corpus quodpiam in eodem loco, in quo fuit oculus; cum eadem sit distantia, fiet sanè corpus illud Soli par. At verò P. Conradus facit hunc angulum, ex quo gutta pluvie in Sole spectaretur, longè majorem, quàm 30°. gutta igitur pluvie est multo major Sole.

In responsione ad objectionem, admittit in pëtagono ABCDK tres angulos ABC, BCD, CDK, simul sumptos, æquari tribus angulis AEF, EFG, FGK, simul sumptis, in pentagono AEF GK: ac proinde duos reliquos BAK, DKA, simul quoque sumptos, duobus reliquis EAK, GKA, simul sumptis, & ablati duobus communibus EAK, DKA, angulum GKD, æquari angulo BAE. Esse verò hunc angulum etiam plebeis valde sensibilem, ac proinde plurium graduum: negavit verò inde sequi guttas Sole, aut terrâ fieri majores, tametsi illarum parallaxis esset multò major parallaxi Solari. Quia, inquit, objectio vim haberet, si radii tangentes AB, AE angulum in Sole continerent: quod verum non est, tametsi hoc in suâ demonstratione supposuisset. Quia nimirum ex falso etiam verum, quandoque sequitur. Interea, dum miramur potius, quàm infestamus hanc subtilem, & inexpectatam responsionem; horologii campana insonuit, & receptui signum dedit. Videbatur sufficere hæc æometrica responsio omnibus, qui primis labiis Geometriam degustarunt: sed, quia novi hunc Virum tam tenerè suas opiniones amare; ut vix ullâ deformitate in illarum odium induci valeat; visum hanc appendicem addere; si fortè veritas in illis guttis immentis concentrata magis animum moveat: quò tam degeneres, & suo ingenio sublimi indignos foetus deferat.

Igitur juxta hanc distinctionem, angulus in Sole est nullus, & quia tua demonstratio hunc angulum supponit; erit demonstratio nulla.

Sed ex falso, inquis, quandoque sequitur verum, in quâ quæso Logicâ ex falsis præmissis demonstratio sit vera? qualem quidem hic esse vis. Scio, inquis, contra demonstrationes nullam quidquam habere roboris objectionem. Ex tuis autem præmissis, neque verum sequitur, neque illud falsum, quod vis.

Assumamus ergo radios AB, AE, non continere angulum in Sole, erunt itaque, aut paralleli, aut ad se inclinati. Parallelos esse negabas: quia sic radii quoque DK, GK, ultimò refracto reflecti fierent paralleli. Erunt itaque inclinati, à duobus punctis (v. gr.) OP, in Sole quomodolibet assumptis, educti, tangit verò radius ex O guttam propiorem, aut remotiorem. Tangat primum guttam remotiorem. Quia itaque in 1. figurâ num. 2. tres anguli

PBC, BCD, CDK, simul sumpti, æquantur tribus angulis OEF, EFG, FGK, simul sumptis; erunt duo anguli reliqui BPK, BKP, simul sumpti, æquales duobus angulis reliquis EOK, GKO, simul quoque sumptis: & ablato angulo communi DKL, duo anguli EOK, GKD, æquales duobus angulis IPK, IKP, quibus æquatur angulus externus BKI, idem ergo angulus BKI erit æqualis duobus angulis BOI, GKD. Est autem idem quoque æqualis duobus angulis IOB, OBI, in triangulo IOB: angulus ergo OBI æquatur angulo GKD. Qui cum etiam vulgò sit manifestus, oculus in B videbit Solem, aut hujus segmentum. OP sub angulo plurius graduum, qui non nisi primorum est 30. non igitur radius ex O tangit guttam remotiorem.

Tangat nunc idem radius OB guttam propiorem in B. Et, quia rursus in pentagono (2. figura) OBCDK tres anguli OBC, BCD, CDK, æquantur tribus angulis PEF, EFG, FGK, in pentagono PEF GK; erunt duo anguli BOK, DKO, simul sumpti, æquales duobus reliquis EPK, GKP, simul sumptis, & ablato angulo communi DKO, angulus BOK, æqualis tribus angulis EPK, PKO, GKD, simul sumptis. Est verò duobus angulis EPK, OKP, seu IKP, æqualis angulus externus EIK; angulus ergo BOK, æquatur duobus angulis EIK, atque GKD, simul sumptis: duoque anguli BOI, OIE, fiunt majores duobus rectis, concurrunt proinde duo radii BO, EI, seu EP alicubi ultra Solem: unde efficiuntur illas guttas esse majores, quam, si dicti radii angulum in Sole continerent.

ARTICVLVS X.

Iridem Sillantiam describens.

Num. LXXXV.



Multi sunt fontes, & precipitia fluminum, in quibus perpetua Iris conspicitur, sed celeberrima illa est, quæ apud Sillantiam visitur. Eam Perrus Galsédus die 9. Maji 1635. accuratè perspexit, & descripsit his verbis.

[P]ervenit Sillantiam circiter horam septimam, spectaturus, Iridem, quam ibi creant continuam, qua parte fluviolus ex rupe excelsa, ac prærupta præcipitatur. Obvertitur rupes meridiei satis exquisitè (sed tantilla, cum arcuatione) visique per eam plurius magna ex parte nigri columbi. Latitudo, unde aqua variis quasi alveolis, sed convicinis effunditur judicata est orgyiarum circiter sex, altitudo verò Orgyiarum circiter viginti. Incidit aqua, infringiturque in subiecto quasi lacu sex etiam plus minus Orgyiarum diametri; unde, & effluit per rupes clivias inferioriorem adhuc convallem. Porro, quæ casus est vehementia, ita aqua atteritur in particellas minutulas, ut exinde vapor, seu fumus tenuissimus creetur, densior is quidem supra lacum, sed non insensibilis tamen per totam penè faciem rupis. Is ergo vapor est, in quo videri potest Iris continua, donec à Sole illustratur. Atque hoc quidem manè cum illustrari cœpisset ab horâ circiter octavâ, ipseque forem per declive, quod est lacui ad orientem, ac proinde penè inter Solem, & vaporem (tamen illo quoque humectabat) positionem Iridis conspexi secundum rupis faciem; & illam quidem eminentiorem, quæ parte erat mihi anterior, ac remotior; humilior verò, quæ erat dexterior, & vicinior. Cùm descendissem, quantum licuit ipsam lacum proximè, ac ad unam penè Orgyiam, pars dextrina arcus supra lacum visa est; & cùm aliquoties eodem rediissem, quia Sol iterum magis, magisque attollebatur, fiebatque mihi posticus, species tota arcus est magis depressa, dextraque lacui magis incumbens, mihi que facta vicinior. Cùm verò denudè ascenderem per dumeta, & arbores sequebatur sursum species Iridis, sed debiliorem sententia esse affirmat. In Sabiniâ est. Is lacus, ut ait Leander, collibus editioribus, & undique cingitur: quamquam in præcelso montium jugo sit, aquas habet claras, quam ea vis est, ut ligna ibi defixa intra paucos dies lapideo cortice obducuntur. In eo optimi generantur pisces, præcipuè trutta, & tinctæ sine spinis. Ex hoc eodem lacu aqua per excavatam in saxo viam mirè præcipitat, deo, ut fragor, & fonitus ad decimum miliare exaudiatur. Et hoc etiam aliud mirum contingit, nempe ad sextum milliare nubem quandam perpetuò consurgere ex aquarum summo propter vehementem aquarum concus-

piam inde conspiceret; at præter aquam nihil vidit. Ipse alia considerabam; ac primùm quidem (N.B.) qui fieri posset, ut Iridem conspicerem, aut illius certè portionem, cum non foret tamen constitutus oculus in eadem recta linea cum illius centro, ac Sole. Scilicet dorsum obvertens Soli, vix Iridis Crus à meâ dexterâ tribus Orgyis recedebat, cum extremum aliud, ne omninò quidem è diametro oppositum distitum esset, plusquam sex. Imò cum sursum eveherer, vix Orgyia, unâ, altera-ve visus sum distare ab eodem, erure dextero, cum extremum aliud plusquam decem removeretur. Deinde, qui ea videretur Iridis constitutus, ut, si antrorsum, & ad levam par aque casus, aut vapor fuisset; futurum fuisse, ut tum Iris non modò productior, ampliorque semicirculo appareret; sed integer etiam penè circulus. Videlicet crus illud dextrâ ultra dextrâ mihi, ac dorsum versus promovebatur, adeò, ut exoptarem posse in medio lacus constitui circiter ipsum meridiem, ac Solstitiali tempore, ratur integram Iridem supra lacum iri conspectum. At tamen, ne hoc quidem die aliquid videre sub meridie licuit; adeò se importunè nubes circa horam undecimam votis meis interpo-

NOTA.

De Velinâ Iride.

Num. LXXXVI.

Sunt alia loca, in quibus aqua præceps vapores, qui Iridem exhibeant, exhalat. De lacu Velino hæc in sua Geographiâ habet Iohannes Langius. [Velinus lacus, quem umbilicum, seu medium Italiæ Plinius ex Varro sententia esse affirmat. In Sabiniâ est. Is lacus, ut ait Leander, collibus editioribus, & undique cingitur: quamquam in præcelso montium jugo sit, aquas habet claras, quam ea vis est, ut ligna ibi defixa intra paucos dies lapideo cortice obducuntur. In eo optimi generantur pisces, præcipuè trutta, & tinctæ sine spinis. Ex hoc eodem lacu aqua per excavatam in saxo viam mirè præcipitat, deo, ut fragor, & fonitus ad decimum miliare exaudiatur. Et hoc etiam aliud mirum contingit, nempe ad sextum milliare nubem quandam perpetuò consurgere ex aquarum summo propter vehementem aquarum concus-

tionem, ut è subiectâ valle sursum adspicientibus Iris Cœlestis perpetuò appareat. Hodie Lago di Terni, & Lago di piè di Luco, &c.]



ARTICVLVS XI.

Delineans Irides Artificiales.

Num. LXXXVII.



Risma trigonicum ad motum oculis omnia objecta diversis exornat Iridibus. D. Ioannes Baptista Hodierne de hoc prismate libellum eruditum composuit, & Panormi edidit anno 1652. inscripsitque. *Thaumantia Miraculum: seu, de causis, quibus Objecta singula per Trigoni vitrei transpicuam substantiam visa, elegantissimâ colorum varietate ornata cernuntur. Opusculum Opticum. vel Introductio ad novam Scientiam de Causis colorum.*

Doctor Ioannes Marcus in sue *Thaumantia* pag. 250. theor. 100. hoc Prisma in armillam convertit, & describit brevissimè, ex ipsâ resultantem Iridem, quam copiosissimè, & pulcherrimè Pragæ armillâ triangulâ Soli objectâ in muro candido repræsentabat.

Lamin. 18. Figur. 4.

Ad aquam, aut alios liquores Renatus Cartesius recurrit, ut exhibeat Irides, quæ sint similes illi, quæ formatur in nubibus: nam, si aqua ad ABC, erumpat per angusta foramina, & quaqua versus dispergatur ad R, Sole lucente ex Z: ita, ut ZEM manentibus in lineâ rectâ, angulus MER grad. 42. circiter sit; tunc ab oculo constituto in E, videbitur Iris R R R, mille trahens varios ad verso Sole colores. Et, quia sunt multi spiritus, & aquæ distillatæ, & etiam diversi liquores, in quibus est magna refractionum varietas, jubet, ut diversæ fistulæ ordine successivo ponantur, in quibus, quæ materiam effundunt majori refractioni obnoxiam, anteponantur, nam harum Irides sunt contractiores, & non impediunt posteriores, quæ angulo majori cernuntur.

ARTICVLVS XII.

An omnia lumina, quæ in Cælo videntur, sint Phasmata.

¶ Num. LXXXVIII.



Equit de Sole controversia moveri; nam, cum sit intensissima, & maxima lux, non potest esse imago luminis debilioris. Interim, licet, quoad substantiam verum sit

corpus, quoad plurima accidentia est phasma. Sol est sphericus, & tamen apud horizontem ovalis apparet: de quo phasmate Scheinerus doctissimum librum edidit, qui Ellipticum Solem dilucidat. Solis etiam magnitudo vera est apparente minor; nam radius transmissus per foramen in tabulam, imagines luce secundariâ suffundit, & quia hanc ipsam à primariâ non valemus distinguere, eum esse majorem, quam reverâ est, existimamus. Quæ etiam dilatatio in oculum immisso radio accidit, ibi enim etiam per secundarias species dilatatur. Sol etiam in hyeme vibrari, aut etiam velocissimè circumvolvi videtur; nam, dū medium cōcutitur, species lucis alterantur. Non disputat hic Articulus de his phasmatibus accidentariis, quæ etiam Lunæ, & cæteris Stellis conveniunt: sed substantiam respicit, & interrogat. An cœlestia illa lumina, quæ in Cælo videntur, nihil omnino entitativè sint præter phasmata, aut corporum aliorum imagines? Respondeo, Solem, ut minimū, non esse alius corporis lucentis, aut ardentis imaginem, ad sydereum militiam converto oculos, & interrogo: An posset aliquis Planetas, aut omnes, aut nonnullos, esse imagines dicere? Posset fortassis, si doctrinam imaginum à speculis concavis egredientium supponens, hemisphœria specularia poneret, quæ Solis imaginem in medio sisterent. Sed, ne in intricatos labyrinthos nos præcipitemus, quidquid sit de primariis Planetis, de Syderibus fixis controversiam movebimus, inquirentes, An sint Parelii, sive Solis imagines? examinabimus,

An sicut Sol, sic etiam Planeta in Firmamento imaginentur? An Medicæ Sydera sint imagines Iovis? An Luna Saturnia sit phasma? & tandem, An Cometa: sint Solis radii in Æthere, aut Firmamento reperussi? Has Quæstiones curiositatis gratiâ excito, aut etiam dilucido, at semper communem sententiam, quæ hæc omnia esse vera, & realia corpora asseverat, retineo.

An, quæ Sydera fixa dicuntur, sint mera phasmata, hoc est, Solis expressa in Firmamento imagines?

¶ Num. LXXXIX.

¶ VI omnes Stellæ fixas diceret esse Solis imagines, à nullo posset ratione naturali convinci; sed proponeret novam Astronomiam, quæ cum Cœli incorruptibilitate ortum, & interitum novorum Astrorum componeret.

Lamin. 18. Figur. 5.

Vt rem bene intelligas, considera præsentem lineam AB, & CD, sunt duo specula, quæ non sunt parallela, sed parum inclinatur apud A, & C. In medio pone lucem E. Huius lucis E, imago primaria erit F, in speculo representata. Sed, & F in opposito speculo imaginabitur in G. Erit igitur G, imago imaginis F: seu lucis E, imago secundaria. Hæc imago G representabitur in H, & imago H representabitur in I, & sic in infinitum. Ergo F erit imago primaria, G secundaria, H tertiaria, I quartaria, & sic deinceps.

His positis, ad hanc mundanam machinam oculos convertamus. Quid, si eam esse polyëdram diceremus? Quid, si hexædram, qualem Petrus Gassendus in *Introductione Astronomiæ pag. 1.* describit, ut Ioanni confonet, qui Empyreum, esse civitatem positam in quadro pronunciat? Quid, si dodecædram, eam assereremus, ut duodecim in illâ portis delineare possimus? Quamcumque viam ingredieremur, modò polyëdra sit concava Empyrei superficies, possemus dicere fixas stellæ non esse veros globos, sed meras Solis in medio resfulgentis imagines. Vnde, qui olim dixerat:

In medio residens complectitur omnia Phasmatum.

— Sydera Olympi

In medio lucens Sol exprimit omnia solus.

Sed pergamus. Aquas, quæ super cœlos sunt, fore necessariò glaciatas, & concretas asserimus; habeant ergo concavam superficiem tersam, lævemque, & divisam in aliquot plana. Sunt duodecim. Gaudebunt singula speculi prærogativâ. Sol igitur in medio positus habebit duodecim primarias imagines; nam in singulis planis ipsæ representabitur. Singulæ ex his primariis imaginibus in multis planis depingentur, & idè erunt imagines imaginum plurimæ, quæ erunt Solis imagines quædam secundariæ. Hæ ipsæ iterum in hedris oppositis representabuntur, & multiplicabuntur, & habebimus imagines Solis tertiarias, & postea quartarias, quinaras, sextarias, &c. Si Mundus sic esset constitutus, Stellæ, quæ vocantur fixæ, essent Solis imagines; & earum numerus careret numero, & possent in ordines dividi, non enim essent magnitudine æquales. Solis primariæ imagines stellæ honoris primi dicerentur, & luce, & quantitate alias universas excederent. Stellæ secundæ magnitudinis, imagines essent imaginum. Stellæ magnitudinis tertiæ, essent imaginis imaginum. Et sic multiplicarentur usque ad sex magnitudines, quæ nudis oculis videri possent. Sequerentur aliæ sex magnitudines, quæ tubo optico detegerentur: & adhuc manerent aliæ innumeræ, quas oculus, nec nudus, nec armatus videret.

Si stemus huic hypothese, etsi Cœlum cum Aristotele esse incorruptibile dicatur, novas stellæ observare poterimus, quæ sicut initium, sic etiam finem habeant. Si enim alia sunt phasmata, sicut sine generatione novæ substantiæ incipiunt, sic etiam poterunt sine corruptione desinere. Hic apud nos terra calore finditur, & in Aplane frigore finditur, & in Æthere Firmamenti glacies, & in Æthera nova imago apparere, quæ duret, quousque partium contiguitas consolidatio tollatur. Etiam possunt aliquæ partes ad crescere, & quamdiu durent, novam Solis imaginem representare.

Dices hanc hypothese Sacræ Scripturæ opponi, nam in *Genes. 1.* legitur. *Fecitque Deus lucem, & luminaria magna; luminare majus, ut præset diei, & luminare minus, ut præset nocti; & stellæ.* Et posuit eas in firmamento cœli, &c. Ergo, Deus fecit (hoc est, creavit) stellæ. Ergo, si stellæ sunt res, quæ per crea-

tionem fiunt, non sunt phasmata. Posuit eas in firmamento Deus, ergo factas alibi transtulit. Ergo stellæ sunt vera corpora, & non Solis imagines.

Qui Stellæ esse phasmata diceret, non statim his autoritatibus convinceretur, nam, posset respondere Primò, Planetas ibi Stellarum nomine significari: illosque esse veras substantias, & idè ab Stellis Firmamenti differre, quæ sunt Solis, aut etiam eorumdem Planetarum imagines. Posset Secundò addere ibi loqui Moysem in sensu apparenti: nam Luna magnum luminare appellatur, & tamen majores illâ sunt minutissimæ stellæ, ergo magnum luminare dicitur, quia magnum apparet: ergo eodem sensu Deus fecit stellæ, & posuit eas in firmamento; fecit enim, ut ibi appareant illæ imagines Solis, quæ Stellæ vocantur. Posset Tertiò subungere, quod eodem modo loquitur *cap. 9.* Sacer Textus. *Et dixit Deus, &c. Arcum meum ponam in nube, eritque signum fœderis inter me, & inter terram.* Et Vatablus ibid. *In nube. Subintellige, vridâ, in quâ exprimi potest arcus ille cœlestis, qui est imago colorum Solis.* Ergo, si Arcus, qui est imago Solis potuit in nube poni, etiam potuerunt in firmamento poni stellæ, quæ sunt aliter imagines Solis. Firmat hunc loquendi modum Isaias, apud quem *cap. 45.* dicit Deus. *Ego Dominus, & non est aliter: formans lucem, & creans tenebras.* Ergo, quo Deus sensu creat tenebras, & facit Arcum, eo ipso dici poterit facere stellæ. Creat per accidens tenebras; quia creat Solem, & opaca etiam corpora, in quorum parte adversâ sint tenebræ. Facit Iridem, etiam per accidens; quia facit Solem, & guttas roridas, in quibus Solis radii fracti, flexique pingant Arcum illum cœlestem, quem videmus. Imò *creari Iridem*, ut paulò ante vidimus, Gassendus dixit. Ergo similiter dici poterit Deus *fecisse stellæ*, quia fecit Solem, & civitatem in quadro positam, in cuius superficie concavâ tanquam in purissimo speculo Sol ipse, & ejusdem imagines, nec-non imaginum secundariæ, tertiariæ, quartariæ, &c. imagines, represententur.

Qui asserunt Stellæ fixas esse veros, & reales globos, in firmamento positos, scire non poterunt, quanta sit firmamenti à tellure distantia; nam, si tellus quiescat, cessat parallaxeon doctrina; & si moveatur, tanta est

est illius distantia, & tam vasta illarum magnitudo, ut monstra veriùs dici debeant, quàm stellæ, juxta ea, quæ superius notavimus. Et tamen, nec ipsi audebunt definire terminum, quo illæ remotiores non sint; sed tantum terminum, quo stante hypothese esse propinquiores non possint. At, qui ipsas mera phasmata, & puras Solis in medio refulgentis imagines esse censeret, posset determinare Firmamenti (hoc est, illius specularis superficiæ, in quâ radii refringuntur) distantiam: si enim in Lamina XVIII. Figurâ V. sit E Sol: & F Stella primi honoris: & oculus ponatur in L: hoc est, in terrâ: computum citra difficultatem insituemus: nam Sol E, & imago ejus F in speculo, sunt ejusdem magnitudinis: at apparent inæquales. Ergo hæc inæqualitas oritur à diversâ distantia. Sol E visus ab L (à terrâ) censetur tendere in diametro minuta 30. Tantum illum circa æquinoctia, cum est in mediâ à tellure distantia Galilæus, Langrenus, & alii Astronomi diligenter observant. Vide Ricciolium in *Almag. libr. 3. pag. 119.* Stella primæ magnitudinis F visâ similiter ab L, quantam diametrum tendit? Nescio, an oculis caruerit Magnus, qui illi 10'. adfingit: ita, ut tres fixæ æquarent Solem: nam est nimius hic error; Keplerus olim 3'. concessit: Tycho 2'. Lansbergius 1'. & quia hæc est sententia veritati conformior, illam impræsentiarum supponamus. Vide Ricciolium in *Almag. libr. 6. pag. 424.* Ergo distantia LE (ex terrâ ad Solem) se habet ad distantiam LF (ex terrâ ad Stellam) ut I ad 30. Ergo sume distantiam Solis, illamque per 30. multiplica, & habebis Stellæ (seu imaginis Solaris) F à tellure distantiam. Media Solis à Tellure distantia est apud Tychonem terrestrium semidiametrorum 1150. quæ ducta in 30. dant 34,500.

LE	1,150	Est autem LK	
LF	34,500	Tychoni	13,000.
EF	35,650	Albategnio.	
FK	17,825	& Lunino	19,000.
EK	17,825		
LK	16,675		

Ergo, si Solis à tellure distantia sit LE 1,150. imaginis primariæ Solis, seu Stellæ primi honoris distantia à tellure erit LF 34,500.

Adde ipsi LE ipsam LE, & habebis FE 35,650. tanta erit ergo FE imaginis à Sole distantia. Hujus lineæ semissis est EK, aut FK 17,825. Aufer ex illâ lineam LE, & manebit LK 16,675. Ergo ex hac hypothese, tanta est concavæ Firmamenti superficiæ à tellure distantia. Tycho ponit 13,000. Albategnius, Luninusque 19,000. Nostri ergo numeri, si essent 16,000. caderent inter Albategnium, & Tychonem præcisè.

An-ne etiam in Firmamento Stella luceant, quæ sint aliorum Planetarum imagines?

Num. XC.

EX doctrinâ præcedenti sequitur, non Solem solum, sed omnes Planetas in Firmamenti planis specularibus representari. Vnde colliges aliquas minutissimas faces, quæ fortè humanum visum, etiam telescopio munitum, fugiunt, esse mobiles, & per rectas, aut per arcus librari.

Solem in diametro sua quinque terram, & aliquot minuta complecti, Ptolemaus, Maurolycus, Clavius, Baroccus, Albategnius, Copernicus, Tycho, Blancanus, & Longomontanus affirmant: qui omnes in solâ fractione dissentiunt. Keplerus posuit 15. Ricciolius interm 33. & wendelinus 64. Luna ad Terram se habet, ut 25. ad 100. asserente Keplero. Ergo, si Lunam 25. Terram 100. & Solem 500. ponamus. Erit Solaris diameter 20. vicibus Lunari major, adeoque Lunaris imago erit 20. vicibus Solari minor hoc est, 3". posita Lansbergii sententiâ, quæ diametro Stellæ primi honoris unicum minutum concedit. Diameter Sphære Lunaris continet 240. Lunæ diametros, adeoque 720". vel 12'. Imago igitur Lunæ, quæ erit contemptibilis magnitudinis: videlicet 3". in hedris Firmamenti oscillabit per 6'. hinc, & per 6'. inde, abiens ab imagine Terræ, cuius diameter erit quadruplò major, & ideò 12'. continebit. Cæterùm Lunæ, & Terræ lux est valde languida, & sic earum imagines non potestare posse tubis opticis perspicere.

Hinc patet, quid dici possit de aliorum Planetarum imaginibus; nam, & ipsi à Firmamenti speculis representabuntur.

CONCLUSIO. Interim, quidquid de rationibus præcedentibus sit, quæ multas speciosè supponunt, communem nolumus opi-

opinionem deferere, & ideò Stellas fixas esse vera corpora pronunciamus.

An Iovis Satellites sint Phasmata?

Num. XCI.

Occurrunt præterea illæ stellæ, quæ Iovis nominantur Satellites, quas Metacaus vocari voluit Galilæus, Marius Brandenburgicus, aliter alii. An ipse sunt veri Planetæ, an verò pure Iovis imagines in Firmamenti superficie concavâ representate?

Specula, quæ formantur ex chalybe, puriora sunt: nam, quæ ex vitro, habent duas superficies (anteriorem, & posteriorem) in quibus radii refringuntur. Hinc oritur, ut, si unicum lucem ponamus ante speculum, in illo sæpe duas: tres etiam, aut quatuor, aliquando videamus.

Et quid, quæso, vetat, ne dicat aliquis, illas ipsas luculas, qui vocantur Satellites, esse Iovis imagines? Quid vetat, ne aliquis asserat, plures, pauciores-ve; jam ante, & jam post Planetam videri: prout illæ cœli partes puriores, aut impuriore sunt, & prout concava superficies majores strias, & diversas inclinationes habet?

CONCLUSIO. Patiuntur eclipses Iovis Comites, quando in Iovis umbram ingrediuntur; ubi illam superant, lucem recuperant. Ergo sunt vera corpora, illuminata à Sole, & circa Iovem volitantia.

An Saturni Luna, nuper detecta, sit Phasma?

Num. XCII.

Questionem de Inventore Saturnini Satellitis, quæ hodie inter Eruditos agitur, non ingredior; nam ejus resolutio apud me manifestâ solutione expeditur: sed, quando Amici pertinaciter disputant, tacere præstat, quàm, vel alterum perdere, vel neutrum lucrari. Invenerit Saturni Lunam, quem volueris; historiam id, non verò Scientiam astronomicam tangit: sufficit enim rei Sydereæ studio, si hunc ipsum mentietur Satellitem, & inquirat, Vera-ne sit Saturni Luna? An tantum mera Saturni imago in Firmamenti superficie representata?

Ante speculum in longâ aliquâ distantia ponebam candelam ardentem, & in illo, ut dixi, duas, aut plures videbam distantes ima-

gines. Adpropiabam candelam vitro, & imagines illæ sibi etiam ipsis propiores reddebantur. Adpropiabam candelam adhuc, & coincidebant illæ, & quæ prius erant plures, concurrerant in unam. Et, cur non eodem modo de speculis Firmamenti discurremus? Iovis, nam est in mediocri distantia, jam duas, jam tres, quatuor, & ut Rheita volebat, etiam plures imagines: at Saturni, quia parum ab illo distat, unicum reddit tantum.

CONCLUSIO. Ratio præcedens æquè probat de Saturni Satellite. Ergo non est Solis imago, sed verum corpus à Sole suam lucem recipiens.

An Cometa in merâ apparentiâ consistat?

Num. XCIII.

PANATIUS illos esse phasmata, & emphases olim confidenter asseruit: ejusque sententia impugnatur à multis, licet eadem, nec suus olim Author, nec ejus Affecclæ ratione aliquâ apparenti probaverint. Apud Senecam *libr. 7. natural. quæst. cap. 30.* hæc leguntur. Panatio, & his, qui videri volunt, Cometa non esse extraordinarium Sydes, sed falsam Syderis faciem, diligenter tractandum est, an æquè omnis pars anni edendis Cometis satis apta sit? Fuisse alios præter Panatium, qui hanc sententiam tenerent, etiam insinuarat cap. 19. dicens. Quidam nullos esse Cometas existimant, sed species illorum per repercussionem viciniorum Syderum. Et Plutarchus *lib. 3. de Placitis Philosoph. cap. 2.* notat fuisse nonnullos, qui dicerent. Cometam esse visum nostri repercussum ad Solem, simillimum specularibus speciebus. At ipsi deberent exponere, ubi, & quomodo Sol, aut aliæ Stellæ repercuterentur, & caput, caudamque repercussione formantes, illam imaginem, quam Cometa dicimus, jam directo, jam retrogrado motu Boream versus propellerent.

Hanc sententiam cum suo Authore in oceano oblivionis submersam, Galilæus voluisse revocare videtur: nam in illum *Lotharius Sarfius* (anagrammaticè, *Horatius Græfius*. Mutatur G in L) scribit, & fortiter argumentatur: Galilæusque, quâ potest, argumentis respondere, conatur. At inter alia argumenta illud videtur fortius, & pausibilius, quod in *Libra Astronomica pag. 29.* expendit Sarfius: quod potest ad hæc verba reduci.

Omnia

Omnia phasmata, & lumina apparentia in eam semper partem feruntur, in quam luminosa ipsa, à quibus producuntur, moventur.

Sed Sol à solstitio aestivo ad hybernium procedens, efficitur quotidie Australior.

Ergo omnia phasmata, quæ à Sole hoc tempore producerentur, etiam in Austrum quotidie promoveri deberent.

Sed Cometa anni 1618. à 29. Novembris in Septentrionem ivit, quo videlicet tempore Sol tendebat in Austrum.

Ergo Cometa anni 1618. non fuit phasma proveniens ex Solarium radiorum repercussione.

Videbat majorem à se adsumptam periclitari Sarsius, & ided illam limitavit, dicendo. Siquis fingat hæc in contrarium ferri, oportet tamen, ut servant eandem legem, nimirum, ut, si recedente Sole ad Austrum imago ejus feratur ad Septentrionem, redeunte illo postea ad Septentrionem, imago referatur ad Austrum.

At oppositum accidit in Cometâ anni 1618. nam à 29. Novembris ad 22. Decembris in Boream ivit, licet Sol Austrum versus descenderet: & tamen à 22. Decembris, in quâ fuit Solstitium, sicut Sol, sic etiam Cometa in Septentrionem adscendebat.

Huic argumento Galilæus pag. 118. respondere conatur, non autem satisfacit. Probat enim luminosi imaginem posse contrario motu ferri, nempe, dextrorsum illam posse tendere, si lævorsum luminosum feratur. Dicebat autem Sarsius imaginem, si motu contrario feratur, debere luminoso adscendente descendere, & descendente adscendere; quod in Cometâ anni 1618. non accidit. Vide Ricciolium in Almagest. lib. 8. sect. 1. cap. 7. in schol. pag. 42. a.

Præter hanc sententiam sunt alia, quæ hodie in Scholis præscripsisse videntur. Nam Cometas esse vera, & realia corpora communis adsumit opinio. At etiamnum dicunt nonnulli omnes Cometas esse sublunares: alii omnes esse æthereos: & sunt etiam non-

nulli, qui volunt alios infra Lunam, alios vero in ipso æthere fuisse observatos. Vnum, & eundem Cometam à summo æthere posse descendere, & per sublunarem regionem trajiciendo se iterum in sublime recipere, asseverat Keplerus, ut superius exposui.

Esse motum illorum circularem Physici universi supponunt: à quibus Keplerus, & aliqui Juniores absunt, contendentes Cometas per rectam lineam, ut sagittam ab arcu displodi. Sed actum erit de hac sententiâ, si detur, vel unus Cometa, qui semicirculum superaverit. Sed non vult acquiescere Keplerus: quia licet Tangentes in infinitum ductæ non possint superare semicirculum respectu centri, in quo suos formant angulos, possunt respectu alicujus corporis, quod per circumferentiam moveretur. Hoc Diagramma considera.

Lamin. 17. Figur. 24.

Sit A oculus: & Cometa moveatur per lineam rectam GHI, a quo undequaque veniat, & quocumque perveniat, non posse agere integrum semicirculum respectu centri A.

Cæterum, si oculus per arcum BCDEF, moveretur, posset Cometa semicirculum, aut etiam integrum circulum perficere: præta, si oculo constituto in B, Cometa esset in E: oculo constituto in D, Cometa esset in K: oculo constituto in F, Cometa esset in H: oculo constituto in M, Cometa esset in L: oculo constituto in B, Cometa esset in C: & tandem oculo constituto in C, Cometa esset in I, &c. Sed hæc instantia non tangit, qui supponimus terram quiescere in A.

Conclusio.

Re bene perpensâ, & consideratâ Solentem Lunam, Planetas, Iovis, & Saturni Satellites, Affixas Stellæ, & Cometas, esse veras & reales substantias asserimus, & in radiorum repercussu consistere cum communione negamus.

SYNTAGMA DECIMUM. INTERIM ASTRONOMICVM, CUIVS PARTES SVNT TRES,

Et PRIMA Per Circulos } Theoricas Planetarum describit. SECUNDA Per Oscillationes } TERTIAQUE Per Lineas Rectas }

Accesserunt TRACTATUS TRES: quorum

PRIOR, novas, & facillimas exhibet Motuum Cælestium (tam Planetarum, quàm Syderum Affixorum) Tabulas.

ALTER, de Ephemeridum conformatione differit; ostenditque posse Astronomum ad locorum, quæ in Cælo tam in longum, quàm in latum, Errones occupant, exactam cognitionem venire sine calculo.

POSTERIOR, solo circino Eclipses (Solares, & Lunares) in plano accuratè delineat, & Astronomos eximit à tedio molestissima supputationis.



PROOEMIUM.

Doctrinas necessarias pramittens.

Num. I.



De subterraneo Mundo, de Terrâ, Mari, Fluviis, Insulis, Montibus, Aëre, Igne, Æthere, Meteoris, &c. nec non de Artibus, & Scientiis, quibus sublunaria, & superlunaria edifferuntur, copiosè disputavi. Quid superest? Astronomia. Sed quam tradidero, quando tot sunt in unicâ Scientiâ, tam de centro Univerſi, quàm de Planetariorum Semitarum Opinionum discrimina: tot connubia, & divortia, quarum aliquas rejicit Eminentissimorum Dominorum Cardinalium autoritas: alias reprobat Mathematica Veritas, aliasque Physica non affirmat sinceritas, & Observationes novæ cum antiquis collatæ non admittunt? Rem fatear; nulla placet omninò. Et quidem non sum Ego primus, cui Hypotheses communes displicent: est enim prisca, & ante duorum millia nata mea hæc severa de Theoricis Planetarum Censura. Audi Platonem, qui *Dialog. 7. de Republ. sic* inquit.

Astronomia aliter perdiscenda est, quàm nunc discitur: has enim in Cælo varietates, quandoquidem in loco, qui videtur, expressæ sunt, optimè, & exactissimè se habere putant, veris verò multum absunt, quibus circumvolutionibus velocitas, quæ est, & tarditas,

quæ est in vero numero, & omnibus veris figuris, inter se feruntur, & quæ in ipsis sunt, ferunt: quæ sanè ratione, & cogitatione comprehendendi possunt, visu verò minimè.

Qui ergo satisfacere Platonis voto velit, aliter debet Astronomica tradere, ut eam etiam aliter addiscant ingeniosi Discipuli. Ineamus ergo novam Viam, & relictis communibus, quas per plurima sæcula frustra Viri docti triverunt, eam aperiamus, quæ nos tandem ad Notitiam Veritatis conducat. Sed, quis nobis præbit, aut illam digito demonstrabit, aut saltem insinuabit?

Petrus Ramus omnes ad unam proscribere voluit Hypotheses, & nihil obtinuit, quod ad votum succederet,

Nam caret eventu Spes bona sepe suo:

& quia in Thychonis, & Kepleri præjudicia impedit, concitavit Astronomicum vulgus, risumque veriùs, quàm gloriam, & applausum promeruit. Sint ergo, quia sic Iuniores statuunt, Theoricæ necessariæ; & quia ab aliis inventæ, & dilectæ non ferunt Syderibus leges, quas ipsa acceptent, superest, ut cum Platone vociferemur, & dicamus, *Astronomia aliter perdiscenda est, quàm nunc discitur.* Ergo

*— Superest nunc ordine certo
Cælestes fabricare gradus, qui ducere flexo
Tramite pendentem valeant ad Sydera Vatem.
Manilius libr. 4.*

NOTA.

PVeris, ait Quintilianus libr. 1. cap. 14. *quæ maximè ingenium alant, sunt prælegenda.* Ergo Astronomiæ Candidatis prælegentur hæc lineæ, ut inoffenso pede totum postea Librum, vel Syntagma percurrant, sicut enim Theseus in Labyrinthum ingressus filo indiguit, ut sine errore errores subterraneos percurreret: sic Lectores, cum ad Novæ hujus Scholæ superlunares Labyrinthos accedunt, filis indigent, ut, si ingrediantur, possint, unde velint, redire. Hæc fila sunt Quæstiones Proœmiales, quæ sub initium expediuntur, sine quibus cæcis oculis per cæcas semitas oberraremus. Ergo, & Nos Majorum, & Doctiorum insistendo Principiis, prævias quæstiones resolvamus; quarum sit Ariadnæum nobis filum in hoc Æthereo Labyrintho, Decisio.

ARTICVLVS I

De ipsomet Syntagmatis Nomine.

Qualis liber ille fuerit, quem Carolus V. inscribi INTERIM voluit, & in lucem prodire permisit? An placens aliquibus? Cur nos hoc Syntagma INTERIM ASTRONOMICVM appellare voluerimus? Qualis sit Aetheria? Mathematica-ne, an potius Physica sint Causæ, quæ per liquidos Cœlos, Planetas, & Stellæ propellunt?

Num. II.



Æres in ipso limine, & interrogas, Cur Syntagma hoc, INTERIM ASTRONOMICVM vocare placeat? Et, quia meritò de ipso nomine dubitas, causam expono.

Attende.

Dum Religionis arderent in Germaniâ diffidia, librum, qui INTERIM inscribatur, Carolus V. Germanorum Imperator in lucem prodire permisit. Et qualis erat ille liber? Alstedius *Encyclopediæ tom. 4. libr. 32. cap. 24. pag. 107. a.* respondet dicens. Anno 1548. natum est INTERIM, Edictum Casareum, quo promulgabatur quedam Religionis formula, servanda interim, donec universali Concilio coactò Religionis controversia tollerentur. Et postea agens de Religionis Pace, quæ anno 1552. inita fuit, ait. *Hæc Pax finem attulit Libro INTERIM.*

Nos itaque Carolum V. Imperatorem imitati, quia hoc sæculo inter Astronomos diffidia, & contentiones ardent, hoc INTERIM in lucem emittimus, ut Illustrium Ingeniorum sensa periclitemur, & illud maneat interim, donec majori consilio publicamus Astronomicum Tomum, in quo multas Observationes colligemus, & singulas radicibus examinabimus.

Si dixeris, RELIGIONIS INTERIM Catholicis, & Heterodoxis displicuisse; nam illi nimia videbant, & contra Ecclesiæ morem universis concedi; hi autem optabant plura, & de paritate Edicti illius conquirebantur: aduam omninò; certum est enim INTERIM illud Europam universam turbasse. Si autem inferre velis, eandem fortunam subiturum esse nostrum ASTRONO-

MICVM INTERIM, nec Philosophorum, nec Mathematicorum expectationi satisfacturum: nam illi, quia ex Peripatu sunt, ubi Cœlos esse liquidos audiunt, & in ipsis novæ generationes, & corruptiones accidere, adeoque novæ in Æthere face nasci, & emori; auram æthericam esse Oceano supparem, fluxum, & refluxum subire, in medio æstu intumescere, & Ventis crispari, & exasperari; Planetas esse navibus similes, quoniam, sicut hæ ab intrinseco remis moventur, & nihilominus fluxu, & refluxu maris huc, aut illic vehuntur, & ventis hinc inde propelluntur, sic similiter Planetæ singuli motu suo intrinseco secundum signorum successione mientur, Oceani Ætherei fluxu accelerantur, refluxu retardantur, & Venti Ætherei impetu secundo propelluntur, & contrario rotunduntur, sistuntur, & etiam nonnunquam repelluntur, &c. hæc, inquis, & similia alia audiunt, &c. scandalizantur, & Paradoxa esse pronunciant, quæ ab INTERIM nostro statuantur. Et, si addideris, Mathematicos adscensuros Philosophis, quia à Ptolemæo habent Astronomiam; &, nisi Eccentricos, Epicyclos, & Æquantes videant, quales protruffit ille, non putant Rem Sydeream Astronomicè posse tractari.

Et quidem, si hæc, aut similia objeceris, paucis me expediam. Respondebo hæc, quæ minaris, & graviora, aut pejora ab invidis posse timeri: *quandoquidem in hac vita Tragœdiæ mediâ ea est humane miserie calamitas, ut si quis iuvandi Mortales studio, vel ab Amicis impulsus aliquid publici Juris faciat, statim non desint, qui illum, qui iure, vel injuriâ carpere velint.* Dedi verba Balthazaris Capræ, quæ in principio sui Astronomici Tyronum leguntur. Quæ esse nimis vera experientur, qui libros in lucem emittunt. Vnde, si Invidi perfecta Doctorum scripta per injuriam

triam traducunt, cur sperare ab eisdem veniam, aut pacem potero, cum Imperfectum Opus, Viræ catellis simile, quod legi, non autem approbari postulo, in publicam lucem emitto. Sed, qui sunt isti Invidi, à quibus timere debebo. An Aristotelei? Fuit Peripatus ante Tychonem, Galilæum, Cartesium, wendelinum, & alios, exaltatus super cedros Libani. Sed quæsi, & ecce non erat, nec est inventus locus ejus. Timerem equidem ab Aristoteleis: si eorum decrepita constarent Scholæ, & judicii potestatem haberent: at jam, quæ per bis mille annos obtinuerat, Peripatetica Schola labascit; & Ptolemæica fatiscit; & post Mœstlinum de Æthere Physicâ, & post Ioannem Keplerum de Cœlesti Mathesi, Viri omnes docti aliter, & aliter, quàm Veteres, philosophantur; nam ille magno nisu Cœlos esse liquidos, & corruptibiles contra Peripatum persuasit: hic ellipses loco circulorum substituit prius;

& postea audentior redditus Cometas per unicam lineam rectam trajecit: & similiter trajecisset Planetas, nisi immatura hominis mors, multa ejus Opera imperfecta, reliquisset. Dicam igitur ad Objectionem, me nec à Ptolemæicâ, nec Aristotelicâ Scholâ timere; quia jam illæ excidere. Et quid, si adhuc maneat aliqui (quod non puto) qui illorum Opinationes severè, & exactè tudentur? Addam, me non timere ab illis, in quos tantâ Demonstrationum multitudine, quâ Astronomus, & quâ Physicus Keplerus irruit, ut manus dare debeant, si sinceritas adfit: nam, ut dixi, talia sunt alteriusutrius multa dogmata, ut nequeant hodie à Viris Eruditis defendi. Ergo sperare audebo nostri INTERIM audaciam gratam esse futuram Philosophis, & Mathematicis, quæ manebit interim, donec auditis diversis Doctorum Illustrium Iudiciis, siquid justè reprehendant, in alterâ Editione reformetur.

ARTICVLVS II.
SPECVLATIVVS.

De Circuli Divisione.

Qualem olim habuerint Veteres? quam Juniores? An per 60. an per 12. an per 10. aut 100. aut 1000. &c. continua distributione debeat dividi? De eorumdem Divisionum usû in colligendis motibus Planetarum.

Num. III.



Stronomos in Priscos, seu Antiquissimos Veteres, & Recentiores dividamus, ut balbutientem Astronomiam, ab Adolescente, & à jam Provectâ valeamus majoris gratiâ claritatis distinguere.

Porrò Prisci in ullâ determinatâ Circuli divisione non convenerunt, sed singuli utebantur Denominatore, qui melius posset Numeratori cooptari. Quibus aliquando Ptolemæus indulset: nam *Magna Syntaxeos libr. 1. cap. 11. & 13. se invenisse testatur Tropicorum distantiam partium 11. quarum totus Circulus est 83.* Sicut Circulum, sic etiam diem aliter, & aliter dividebant, antequam in horarum determinatione

convenirent, nam Philippus, & Euæmon apud Geminum *annum continere ait 365. dies cum 5. partibus undevigesimis.* Et Meton apud Cenforinum *cap. 7. illis consonans ait. Annum esse dierum 365. cum quinque diei partibus ex undeviginti.* Et hæc erat prisco illo ævo Circulum, & diem dividendi ratio, quando nulla erat communis, & ab omnibus recepta Divisio.

Videbant Astronomi esse necessariam concordiam, & ideo in Circuli divisione convenire cœperunt, tamen postea iterum abierunt in Sectas, in quibus aliqui Antiquitati deferunt, alii Calculi consulunt facilitati. Hodie sunt tres, quas in hoc articulo specialiter dilucidabimus. *Prima*, totum Circulum dividit in grad. 360. & gradum per 60. dividit, & subdividit: & hæc ipsa in duas classes secatur, nam alii diem in horas 24. & horam

ram in 60. dividunt, & subdividunt: alii non curant horas, sed diem immediatè in scrupulos 60. distribuunt. *Secunda*, Circulum in 360. gradus, & gradum in 100. vel 100. dispartit: & huic Methodo consentiunt plurimi. *Tertia*, quæ à paucis admittitur, & tamen deberet ab omnibus, Circulum immediatè dividit in 100. partes; & singulas iterum in 100. vel 1000. distribuit. Agamus nos de singulis in particulari.

ACROASIS I.
De Communi Circuli Divisione.

Num. IV.

Rimò Veteres Circulum in 12. Signa: Signum in 30. Grad. Gradum in 60. Minuta; Minutum in 60. Secunda, &c. dividunt. Rex Alphonsus noluit hanc varietatem tolerare, & iussit, ut omnia per 60. procederent. At ejus Ministri, ut numeros antiquos retinerent, secuerunt Circulum in 6. partes: & singulas in 60. Gradus: Gradum in 60. Minuta: Minutum in 60. Secunda, &c. At hinc non vides uniformitatem servari; nam primà divisione Circulus, non in 60. sed in 6. Sexagenas dividitur. In dierum denominatione melius procedunt: quoniam una Sexagena Primaria continet 60. dies: una Secundaria 60. Primarias: una Tertiaria 60. Secundarias, &c. Sed quot dies? Sequens Tabella respondebit.

Vna Sexagena	continet dies
Primaria	60
Secundaria	3,600
Tertiaria	216,000
Quartaria	12,960,000
Quinaria	777,600,000
Senaria	46,656,000,000
Septenaria	2,799,360,000,000
Octonaria	167,961,600,000,000
Novenaria	10,077,696,000,000,000
Denaria	604,661,760,000,000,000

Et quidem in dierum computu non est necessarium ad Quartarias venire, quia 10,000. Anni Iuliani dies 3,652,500. ut habet pag. 74. complectuntur: & Annus Christi 1670. est Argolo à creatione Mudi 5619. Nullus igitur Astronomicarum Observationum computus ad 10,000. Annos perveniet. De hac ego Sexagenariâ Arithmetica fuscè disputo tom. 1. in *Medit. Proem. art. 11. pag. LXI.* & ibi seridè inquiri, *An Rex Alphonsus omnia ad Sexagenarium numerum reducendo, Mathematicos Computus facilitaverit?* Et respondeo pag. LXIV. in fine. Nos ab Alphonso in colligendis Motibus magnum indipisci compendium: at nihilominus invenire magnum temporis in tempore supputando dispendium.

Vt servaretur regularitas, & unus, & idem modus ab initio ad finem in divisione teneretur, debuisset Rex Alphonsus Circulum in 60. Signa: Signum in 60. Grad. & Gradum in 60. Minut. & sic in infinitum dividere. Tunc corresponderent inter se.

In Novo Computu.	In Antiquo Computu.
Circulus	360 Grad.
1 Signum	6 Grad.
1 Gradus	6 Minut.
1 Minutum	6 Secunda; &c.

Ergo essent sectiones in iisdem locis, sed alio modo denominarentur. Si obtineret hic supputandi modus, Sexagena, quæ esset ante Signa, esset Revolutionum integrarum, & alia prior Sexagenas Sexagenarum Circulorum complecteretur; unde scire possemus Revolutionum absolutarum numerum, & arcum, quem post integram Revolutionem Planeta in suâ Sphœrâ peregerat.

ACROASIS II.
De Duodenariâ Circuli Divisione.

Num. V.

Cce, ut manuteneret Sexagenariâ Divisionem Rex Alphonsus duodenario Signorum numero præjudicavit, iussitque, ut Circulus primariâ Divisione in 6. Sexagenas divideretur, & Ego olim Lovanii (nihil enim intentatum reliqui, ut uniformitatem in Circuli Divisione, & Subdivisione observarem) quia totum in 12. Signa Circulum cogebar distribuere, illud in 12. Gradus, Gradum in 12. Minuta, Minutum in 12. Secunda, Secundum in 12. Tertia, &c. posse, aut etiam debere dividere, iudicavi: & de Duodenariâ Arithmetica scripsi tom. 1. in *Medit. Proemiali art. 10. pag. LX.* & postea uberius *Syntagm. I. Epist. de Duodenariâ periodo à pag. 90. ad 96. ubi reperies Tabu-*

bulam (videlicet pag. 92.) in quâ partes ipsæ Duodenariæ cum Gradibus, Minutis, Secundis, &c. communis Divisionis componuntur, & conferuntur.

Fortè esset utilis hæc per duodenas divisio, sed, quia Logistæ non sunt adfecti huic Arithmetica, non sum ausus sperare aliquid boni, & idè illam in praxi neglexi; at insinuavi nihilominus, si fortè aliquis illam videret promovere.

ACROASIS III.
De Denariâ Circuli Divisione.

Num. VI.

Tnos à tardiosi Calculi, qui per Sexagenas procedit, molestiâ eximerent, ad Denariam, Centenariam, Millenariam Circuli divisionem aliqui recurrerunt. Sed, quia hoc ipsum præstari potuit variis modis, tres præcipuos edissero.

PRIMUS MODUS.
Sexagenariam singulorum graduum divisionem retinet, & tamen per Logisticam Denariam procedit.

Num. VII.

Me juvant Oeconomici Hispanorum computus, qui interdum ad multa millia ducatorum ascendunt. Per ducata procedunt. Ducatum autem in Hispaniâ (sicut etiam in Germaniâ, & Belgio Florenus) non est moneta cusa, sed cogitata, quæ cæteras monetas, quæ cuduntur, meritur: & complectitur 11. Regales (sicut Florenus Germanicus 6. & Belgicus 4.) Regalis continet 34. Maravittinos. Et quidem, quia molestum esset per Ducata, Regales, & Maravittinos computus expedire, & præcipuè, si de Multiplicatione, aut Divisione ageretur, om-

nia prius ad Maravittinos reducunt; & postea Maravittinos, jam Maravittinis adjungendo, jam à Maravittinis subducendo, jam per Maravittinos multiplicando, aut dividendo, summâ facilitate expediunt computus, qui magnis aliâs tenebris obvolverentur. Et quid verat, si Astronomi Hispanos imitari dignentur; & ne molestiam subeant Circulum in 12. Signa: Signum in 30. Gradus; Gradum in 60. Minuta; Minutum in 60. Secunda, &c. dividendi, totum Circulum (mediatè, aut immediatè) in 21,600. Minuta dividant, & postea urantur numeris Minutorum juxta Logicæ communis Regulas. Tabulam sequentem, considera.

Num. VIII.

Habes ob oculos duo notarum genera: nam: aliæ sunt magnæ, & per capita Columnarum decurrunt, & hæc numerant Gradus: aliæ sunt parvæ, & in primâ Columnâ descendunt, & hæc numerant Minuta per decades, quia notâ decade, in digitis, aut unitatibus error esse non poterit. Et angulus communis Minutorum numerum exhibebit. Pono exemplum.

Quot Minuta continent gr. 20. 50' ? Quæro grad. 20. in capite, & 50'. in latere, & angulus communis 1250'. præsefert.

Quot etiam habent grad. 49. 47' ? Quæro grad. 49. in capite, & 40'. in latere, & angulus communis exhibet 2980. & additis 7. exhibebit 2987.

Non descendo ad Secunda, quoniam Astronomia Practica, de Secundis judicare non valet. Interim, tamen si non descendat ad Secunda hæc Tabula, poterit Computus ex illâ factus ad unius Minuti decimas, centesimas, aut etiam millesimas partes venire. Porro, si semel Gradus in Minuta solvantur, juxta communes Regulas fient supputationes universæ. Pono exempla.



TABVLA I.
Gradus in Minuta dissolvens.

M.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720
10	70	130	190	250	310	370	430	490	550	610	670	730
20	80	140	200	260	320	380	440	500	560	620	680	740
30	90	150	210	270	330	390	450	510	570	630	690	750
40	100	160	220	280	340	400	460	520	580	640	700	760
50	110	170	230	290	350	410	470	530	590	650	710	770
60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	780	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440
10	790	850	910	970	1030	1090	1150	1210	1270	1330	1390	1450
20	800	860	920	980	1040	1100	1160	1220	1280	1340	1400	1460
30	810	870	930	990	1050	1110	1170	1230	1290	1350	1410	1470
40	820	880	940	1000	1060	1120	1180	1240	1300	1360	1420	1480
50	830	890	950	1010	1070	1130	1190	1250	1310	1370	1430	1490
60	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
0	1500	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160
10	1510	1570	1630	1690	1750	1810	1870	1930	1990	2050	2110	2170
20	1520	1580	1640	1700	1760	1820	1880	1940	2000	2060	2120	2180
30	1530	1590	1650	1710	1770	1830	1890	1950	2010	2070	2130	2190
40	1540	1600	1660	1720	1780	1840	1900	1960	2020	2080	2140	2200
50	1550	1610	1670	1730	1790	1850	1910	1970	2030	2090	2150	2210
60	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160	2220
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	2220	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880
10	2230	2290	2350	2410	2470	2530	2590	2650	2710	2770	2830	2890
20	2240	2300	2360	2420	2480	2540	2600	2660	2720	2780	2840	2900
30	2250	2310	2370	2430	2490	2550	2610	2670	2730	2790	2850	2910
40	2260	2320	2380	2440	2500	2560	2620	2680	2740	2800	2860	2920
50	2270	2330	2390	2450	2510	2570	2630	2690	2750	2810	2870	2930
60	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880	2940
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
0	2940	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600
10	2950	3010	3070	3130	3190	3250	3310	3370	3430	3490	3550	3610
20	2960	3020	3080	3140	3200	3260	3320	3380	3440	3500	3560	3620
30	2970	3030	3090	3150	3210	3270	3330	3390	3450	3510	3570	3630
40	2980	3040	3100	3160	3220	3280	3340	3400	3460	3520	3580	3640
50	2990	3050	3110	3170	3230	3290	3350	3410	3470	3530	3590	3650
60	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600	3660

M.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
0	3660	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320
10	3670	3730	3790	3850	3910	3970	4030	4090	4150	4210	4270	4330
20	3680	3740	3800	3860	3920	3980	4040	4100	4160	4220	4280	4340
30	3690	3750	3810	3870	3930	3990	4050	4110	4170	4230	4290	4350
40	3700	3760	3820	3880	3940	4000	4060	4120	4180	4240	4300	4360
50	3710	3770	3830	3890	3950	4010	4070	4130	4190	4250	4310	4370
60	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320	4380
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
0	4380	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040
10	4390	4450	4510	4570	4630	4690	4750	4810	4870	4930	4990	5050
20	4400	4460	4520	4580	4640	4700	4760	4820	4880	4940	5000	5060
30	4410	4470	4530	4590	4650	4710	4770	4830	4890	4950	5010	5070
40	4420	4480	4540	4600	4660	4720	4780	4840	4900	4960	5020	5080
50	4430	4490	4550	4610	4670	4730	4790	4850	4910	4970	5030	5090
60	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040	5100
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
0	5100	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5520	5580	5640	5700	5760
10	5110	5170	5230	5290	5350	5410	5470	5530	5590	5650	5710	5770
20	5120	5180	5240	5300	5360	5420	5480	5540	5600	5660	5720	5780
30	5130	5190	5250	5310	5370	5430	5490	5550	5610	5670	5730	5790
40	5140	5200	5260	5320	5380	5440	5500	5560	5620	5680	5740	5800
50	5150	5210	5270	5330	5390	5450	5510	5570	5630	5690	5750	5810
60	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5520	5580	5640	5700	5760	5820
	97	98	99	100			Gr.	Min.	Gr.	Min.		
0	5820	5880	5940	6000			30	1800	200	12000		
10	5830	5890	5950				60	3600	210	12600		
20	5840	5900	5960				90	5400	240	14400		
30	5850	5910	5970				100	6000	270	16200		
40	5860	5920	5980				120	7200	300	18000		
50	5870	5930	5990				150	9000	330	19800		
60	5880	5940	6000				180	10800	360	21600		

ADDITIO.

Num. IX.

Reum segmenta sic poterunt ad summam reduci.

Grad. 20 45' A	1245' a
10 19 B	619 b
7 49 C	469 c
38 53 D	2333 d

Ecce A per dissolutionem dat a; & B dat b; & C dat c. Ceterum a, b, c, simul sumpta, dant 2333. Et in Tabulâ 2330. ad grad. 38. 50'. reperio. Ergo 2333'. sunt grad. 38. 53'. ut in D.

SUBTRACTIO.

Num. X.

Tiam minus segmentum per dissolutionem poterit à majori subduci.

Grad. 93 56' E	5636' e
15 28 F	928 f
78 28 G	4708 g

Nolui subducere F ab E: sed, quia per dissolutionem transiverunt in e, f: abstuli 928'. à 5636'. & retinui 4708'. In Tabulâ autem Minutis 4700 grad. 78. 20'. respondent. Ergo 4708. important grad. 78. 28'. ut in G.

Cccc Si

Si tantum arcus arcui adjungeretur, aut arcus ab arcu subduceretur, non esset, cur addidissimus hanc Tabulam; nam communis Astronomorum Logistica in Additionibus, & Subductionibus suis non est difficilis. Sed, quia Multiplicatio, Divisio, & aliae radiose sunt Operationes, propter illas hanc Tabulam debuimus addere.

MULTIPLICATIO.

Num. XI.

Sic unum arcum per alterum, majorem, minorem-ve, multiplicamus.

Grad. 50 17' H	3017' b
Per 19 23 I	1163 i
Abacus	
1 03017	9051
2 06034	18102
3 09051	3017
6 18102	3017
	3508771 k

3480,***	Grad. 58,***
28,20*	47*
540	9
3508,740.l	Grad. 58,479.31'.m

Idem est igitur Gr. 50.17'. per Grad. 19.23'. ac 3017'. per 1163'. multiplicare. Facta operatione h in i ducta facit k, & k per 60. divisa, dat Grad. 58.479.31'. ut in m.

DIVISIO.

Num. XII.

SI præcedens Computus est ritè institutus, Gradus 58.479.31'. per Gr. 50.17'. divisa, relinquent Grad. 19.23'. Quod ipsum dissolutio evidenter ostendit.

Grad. 58.479.31'. hoc est,	3508771
	03017
	491
	03017
Sunt autem Minuta	1900
1163. idem, ac Grad.	18102
19.23'. ut antea.	00905
	9051

Ergo Logistica Astronomica, si dissolutio graduum fiat, in communem transit.

Poteris per Numeros Artificiales procedere multiplicando, & dividendo:

3017.b	Logarith.	3.47958
1163.i		3.06558
3508771.k		6.54516

Si enim Logarithmum b ipsi i adjunxeris, habebis Logarithmum k: & si à Logarithmo k subduxeris Logarithmum b, retinebis Logarithmum i: & si subduxeris i, retinebis k.

REGULA TRIUM.

Num. XIII.

HVC speciali curâ progredimur, huc tendit nostra speculatio: nam hæc Regula molestissima est stando Logistica Sexagenaria.

Porro, motus Horarius Planetarius, tametsi possit per Regulam Auream cognosci, per aliam viam invenietur facilius. Sic possem procedere.

Si 24. hora dant grad. 58.479.31'. tunc una hora, quid dabit?

Si etiam possem. Si grad. 58.479.31'. respondent motui unius diei: vigesima-quarta pars correspondebit uni hora.

At modus facillimus est iste. Motum diurnum scribo, & subscribo: addo semissem: motum G in ': & ' in ': & motum horarium adquire. Ut Regulam exemplo dilucidem, Lunam rotâ hac die grad. 13.34'. peregrisse suppono, & quantum horis singulis fuerit promotum inquirio.

Hora 24	Gradus 13 34'
24	13 34
12	6 47
60	33 55

Luna igitur, si horis 24. per grad. 13.34'. promotâ: horis 60. confecit grad. 33.55'. adeoque minutis 60. (unâ horâ) 33'. 55'. & secundis 60. (uno minuto) 33'. 55'. &c.

Major difficultas est, quando horis adhibentur minuta: ut si quis dicat.

Si diurnus Lune motus est graduum 13.34'. quantus erit motus horarum 7.15'?

Per dissolutionem facili negotio respondebo: Sequentem Analogiam speculeris.

Si 24 0'	1440	N	3.15836.R
dant 13 34'	814	O	2.91062.S
Tunc 7 15'	435	P	2.63849.T
quid dabunt?	245 = 9.Q		5.54911.V
			2.39075.X

Si multiplices O per P, & factum divides per N, adquires Q 245 = 9. Vel, si numeris Artificialibus uti placeat; Logarithmi S, & T, simul sumpti, dabunt V. Et, si R auferatur ab V, manebit X. Est autem X Logarithmus minorum 245 = 9. quæ conficiunt grad. 4.5'. 53''. 45''.

Sufficiunt hæc, ut usus Tabulæ cognoscatur. Et quicumque Sexagenariâ Tabulâ, quæ in plerisque libris invenitur, adhuc voluerit uti, nullo negare modo poterit, esse multò facilius Gradus in Minuta dissolvere, & postea per Regulas communes procedere, quam uti Tabulâ Sexagenariâ.

NOTA.

Num. XIV.

HIC procedendi modus est optimus, est expeditissimus, & à Viris magnis observatus in praxi. Poruissimus per secunda, aut etiam tertia procedere: sed, quo id fructu, cum de secundis nolit Vrania disputare? Tychohem superius produxi: modò propono Argolum, ne de secundis sis sine causâ sollicitus. Ille in suarum Ephemeridum dilucidatione alloquitur Lectorem his verbis. Annuus Apogei Solaris motus cum Observationibus congruit postò 1'. 1''. 50'' i. quo utimur in nostris Tabulis secundorum Mobilium: cumque ex distantia Apogei à medio loco Solis consurgat æquatio, ac verus motus, in Ephemeridibus autem Roma impressis usurpetur annuus Apogei motus 51''. Solis locus aliquot secundis distarebat Lansbergius; nam, licet in Tabulis mediõrum Motuum ad tertia, & quarta veniat, ne in multiplicatione dierum multum transeat, tamen in Prosthaphæreseon Tabulis, etiam in ipso Sole, ultra minuta non progreditur, ne in cassum laborare dicatur. Ut igitur tempus periodicum Lunæ inveniam, utar analogiâ sequenti.

Si gradus 389.6'. (tot enim ex & ad & peragii) dant 360.0.

Tunc dies 29. h. 12. 44'. tantum enim tempus à & ad & impendit) quid dabunt?

Ut itaque minutis graduum, aut horarum; & ut possim facere, illos & has in minuta ex Tabulâ præcedente convertam.

Dies 29	Gr. 360. sunt 21,600'
Duplum 58	Gr. 29. sunt 1,740'
58	Minut. 6'
58	Simul 23,346'
Hora 696	
Hora 12	
Simul 708	
Hora 700.	sunt 42,000'
Hora 8.	sunt 480'
Minuta 44'	
Simul 42,524'	

Et hinc iterum instituetur prior analogia.

Si grad. 389 6'	Si 23,346'. A
dant 360 0'	dant 21,600'. B
Dies 29. h. 12 44'	Tunc 42,524'. C
quid dabunt?	quid dabunt?

Vt ergo respondere possim, multiplicabo B per C, aut C per B, & factum dividam per A, & inveniam temporis minuta, quæ quæro.

Abacus.			
1 042524	023346	085048	
2 085048	046692	042524	
3 127572	070038	255144	
4	093384	070038	E
5	116730	070038	3
6 255144	140076	021813	
7	163422	210114	9
8	186768	008024	
9	210114	070038	3
10 425240	233460	010206	
		093384	4
		008676	
		070038	3
		16722	F

Ergo 39:343' 16722/23346 G

Ecce multiplicavimus C per B, & fecimus numerum DE: hunc autem divisimus per A, & acquisivimus E F, & superest numerator, Cccc 2 qui

qui cum denominatore A, dat partem minuti, ut in G.

Eadem methodo utitur ingeniosissimus Ricciolius *Almagesti novi libr. 4. cap. 23. pag. 253.* sed tamen, quia Viro optimo esse exactiori placuit, horas, & gradus, non solum in minuta, aut secunda, sed in tertia dissolvit: methodus autem, sive in minuta, sive in secunda, sive in tertia tempus, aut arcus dividatur, est eadem. Demus ergo ejus verba, ut Methodum hanc Magni Astronomi auctoritate, & approbatione firmemus.

Mensis Synodicus, inquit, mihi est dierum 29. hor. 12. 44'. 3". 10". seu resolutus in Tertia horaria est Tertiorum 153086590". Quo tempore ex meo Solis motu medio, de quo *libr. 3. cap. 17.* motus Solis est grad. 29. 6'. 24". 17". addo his grad. 360. fit aggregatum grad. 389. 6'. 24". 17". quod resolutum in Tertia est 84047057". & Zodiacus Gr. 360. resolutus in Tertia est 77760000". per quæ ductis 153086590". fit Summa 11904013238400000". qua divisa per 84047057". prodit mensis Periodicus Tertiorum 141635098". $\frac{836}{846}$. Hoc est, Dierum

27. Hor. 7. 43'. 4". 58". 59". 45".

Ecce per minuta Ego, & Ricciolius per tertia, eundem omnino dierum, horarum, & minorum numerum determinavimus: in sola minuti fractione differimus: quia, cum ego in tribus datis numeris neglexerim secunda, & tertia, iste neglectus necessariò se insinuabit in quartum, quem per Auream Regulam inquirebamus.

Et profectò Ricciolius, tum alibi, tum *pag. 254. seq. eadem Arte,* ac methodo utitur, ut diurnum Lunæ motum in Zodiaco, ut diurnum motum à Sole, ut diurnum Anomalix, ut & Latitudinis, & etiam Capitis Draconis, Apogei, &c. accuratè determinet. Et quidem, quando agitur de numero, qui debet postea dividi, aut saltem de numero, qui non debet multiplicari, non est necessaria ultetior divisio, aut subdivisio; nam satis accuratè proceditur, si in minutis remanere possimus: at verò, quando quæritur numerus, qui postea debeat pluries multiplicari, major est necessaria præcisio; & idè laudandus est Ricciolius, quem in motuum mediorum definitione ad tertia pervenire non tæduit, nam motus diurni per multipli-

cationem in menstruum, & in annum transeunt; & si ad multos annos ascendatur, error parvulus, & insensibilis eundo crescit, & tandem in sensibilem, aut etiam magnum convertetur.

Hac eadem Arithmetica utitur Ioannes Keplerus, nam 5. dies, & 6. horas per 360. divisurus, has, & illos in minuta dissolvit, ut asserit Ricciolius *libr. 3. cap. 32. pag. 180.* hinc verbis. *Fingit autem (Keplerus) annum Archetypum esse dierum 360. qui est numerus figuratus: sed supernumerarios dies 5. & horas 6. redactos ad minuta horaria 7560. dividit per 360. unde procedunt in Quotiente 21. Et tanta est maxima Equatio Physica.*

SECUNDUS MODUS.

Divisionem Circuli in 360. Gradus retinet, sed Gradum in 100. Scrupulos, Scrupulum in 100000.000. particulas distribuit.

Num. XV.

QUI sobriè tractant Astronomica infra sexagesimam Gradus partem non descendunt: nam secunda, quæ vocant, non cadunt sub sensum, sed admittuntur in calculo, ne eorumdem omisso, si multiplicetur, Logistam in errorem Minorum insulerent. Ergo nos à fortiori, siquidem Gradum in 100. particulas incidimus, illas intactas possemus omnino relinquere, & tamen in 100000.000. singulas volumus subdividendo ne in multiplicatione calculus sensibilem errorem admittat. Consultò cautelam contra multiplicationem admittit: nam error, siquis commissus, in multiplicatione crescit, & in divisione minuitur.

Non sum Ego primus, qui gradum in 100. aut mille partes dividit, quoniam Henricus Briggsius, & Henricus Gellibrandus, in Logarithmicâ Britannicâ gradum sic divisissent: nec est, cur putes illos esse primos, quibus hæc gradus divisio placuit; quoniam Rabbi Adda Ahabaci (qui sub Diocletiano, & Constantino Magno floruit) circa ann. Christi 298. Cyclum Metonis in Calendario Hebræo correxit, adsumens periodum dierum 6939. horarum 16. & punctorum 595. hoc est (ut Ricciolius *libr. 4. de Lunâ cap. 29. pag. 242.* colligit) 33'. 3". sed ego 35'. 42". reperio esse

Esse errorem, aut typi, aut calami, collige ex alio loco, quem citat idem Ricciolius *libr. 3. cap. 15. pag. 137. a.* dicens. *Rabbi Adda, qui floruit sub Constantino Magno, censuit annis 19. scilicet Astronomicis redire Solis, & Lunæ Syzygias ad eandem Cæli partem, idemque punctum, & interim compleri Lunationes 235. Adsumpsit ergo cum doctissimis Rabbinis Lunæ nem mensum dierum 29. horar. 12. punct. 793. seu min. 44'. 25". 26". Ego enim in Tabulâ VIII. quam pag. 78. præfert, in min. 44. millesimas 733. & in 48. millesimas 800. Ego. Erant igitur puncta, millesimæ partes unius horæ.*

Addamus erga Tabulam generalem, quæ gradum in partes 100.00000.000. dividat, & subdividat.

Septem Columnæ sunt, quæ in hac Tabulâ conspiciuntur. Prima (nempe, A) diem, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 24. partes (horas) habet, in 100. Scrupulos dividit. Secunda (hoc est, B) unum gradum, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 60. partes habet, in 100. Scrupulos distribuit. Tertia Columna (scilicet C) numerum 100.00000.000. in 60. partes dividit, & exhibet numeros Minutis singulis correspondentes. Vna sexagesima numeri 100.00000.000. pars est 1.66666.667. Tantum est igitur unum Minutum primum. Et hunc Minuti primi numerum 01.66666.667. dividit in 60. partes Columna D, & præfert numeros singulis Secundis correspondentes. Vnum Secundum est 00.02777.778. & hoc per 60. Tertia Columna E dispensat, & singulis Tertis accenset 00.00046.296. Hunc eundem numerum in 60. Quarta Columna F intersecat, & dat singulis, 00.00000.772. quæ secta in 60. partes, proponit 60. Quinta, & 00.00000.013. in singulis. Vnde, si scire velis, qui numerus in hac Tabulâ 40. Tertis respondeat, quæritur 40. in Columna B, & Tertia in capite; & angulus cõmunis numerum 00.01851.852. exhibebit.

Ponamus itaque aliquod exemplum, ut

Tabulam dilucidemus. Sol Tychonicus conficit singulis diebus gr. 0.59'. 8". 19". 49". 52". quantum autem, si Scrupulis centenariis utamur?

Grad.	00	=00.00000.000.A
Minut.	59	98.33333.333.B
Secund.	8	2222.222.C
Tertia	19	879.630.D
Quarta	49	37.808.E
Quinta	52	.669.F
		0=98.56473.662.G

Sanè gr. 0. dat A: Minuta 59. dant B: Secunda 8. dant C: Tertia 19. dant D: Quarta 49. dant E: & Quinta 52. dant F. Et postea A, B, C, D, E, & F, simul sumpta, sunt G. Igitur Henricus Gellibrandus Medium Tychonici Solis motum unico dici correspondentem, exprimit, ut in G.

Sicut Sexagenaria Minuta in Centenaria, dissolvuntur, sic Centenaria in Sexagenaria possunt: & correspondent inter se: ut exhibent sequentes numeri.

Minuta Centenaria.		Minuta Sexagenaria.	
100	A	60	00"
50	B	30	0
25	C	15	0
5	D	3	0
1	E	0	36

Sive enim A sit 100. sive 60. si dividantur per 2. dabunt B 50. vel 30. & subdivisa per 2. dabunt C 25. vel 15. Et C, si dividatur per 5. dabit D 5. vel 3. & si subdividatur iterum per 5. dabit tandem 1. vel 0.36. Et huic fundamento insitit Tabulâ VI. quæ tom. 1. pag. 78. reperitur.

Iuxta hanc Centenariam divisionem procedunt Realium, & Artificialium Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulæ, quas Henricus Gellibrandus edidit.



TABVLA II.

Partes Sexagesimas ad Centesimas, & istas ad illas reducens.

A	B	Minut. Primis respondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quartis. F	Quintis. G
1	01.66666.667	00.02777.778	00.00046.296	00.00000.772	00.00000.013	
2	03.33333.333	5555.555	92.593	1.573	26	
3	05.00000.000	8333.333	138.889	2.315	39	
4	06.66666.667	11111.111	185.185	3.046	51	
5	08.33333.333	13888.889	231.481	3.858	64	
6	10.00000.000	16666.667	277.778	4.630	77	
7	11.66666.667	19444.444	324.074	5.401	90	
8	13.33333.333	22222.222	370.370	6.173	103	
9	15.00000.000	25000.000	416.667	6.944	116	
10	16.66666.667	27777.778	462.963	7.716	129	
11	18.33333.333	30555.556	509.259	8.488	141	
12	20.00000.000	33333.333	555.556	9.259	154	
13	21.66666.667	36111.111	601.852	10.031	167	
14	23.33333.333	38888.889	648.148	10.802	180	
15	25.00000.000	41666.667	694.444	11.574	193	
16	26.66666.667	44444.444	740.741	12.345	206	
17	28.33333.333	47222.222	787.037	13.117	219	
18	30.00000.000	50000.000	833.333	13.889	232	
19	31.66666.667	52777.778	879.630	14.660	245	
20	33.33333.333	55555.555	925.926	15.432	258	
21	35.00000.000	58333.333	972.222	16.204	270	
22	36.66666.667	61111.111	1018.518	16.975	283	
23	38.33333.333	63888.889	1064.814	17.747	296	
24	40.00000.000	66666.667	1111.111	18.518	309	
25	41.66666.667	69444.444	1157.407	19.290	322	
26	43.33333.333	72222.222	1203.703	20.062	335	
27	45.00000.000	75000.000	1250.000	20.833	348	
28	46.66666.667	77777.778	1296.296	21.605	360	
29	48.33333.333	80555.555	1342.592	22.376	373	
30	50.00000.000	83333.333	1388.888	23.148	386	
31	51.66666.667	86111.111	1435.184	23.920	399	
32	53.33333.333	88888.889	1481.481	24.691	412	
33	55.00000.000	91666.667	1527.777	25.463	425	
34	56.66666.667	94444.444	1574.073	26.234	438	
35	58.33333.333	97222.222	1620.370	27.006	450	
36	60.00000.000	1.00000.000	1666.666	27.778	463	
37	61.66666.667	1.02777.778	1712.963	28.549	476	
38	63.33333.333	1.05555.555	1759.259	29.321	489	
39	65.00000.000	1.08333.333	1805.556	30.092	502	
40	66.66666.667	1.11111.111	1851.852	30.864	515	

A	B	Minut. Primis respondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quartis. F	Quintis. G
41	68.33333.333	1.13888.889	1898.148	31.636	527	
42	70.00000.000	1.16666.667	1944.444	32.407	540	
43	71.66666.667	1.19444.444	1990.740	33.179	553	
44	73.33333.333	1.22222.222	2037.037	33.950	566	
45	75.00000.000	1.25000.000	2083.333	34.722	579	
46	76.66666.667	1.27777.778	2129.629	35.494	592	
47	78.33333.333	1.30555.555	2175.925	36.265	605	
48	80.00000.000	1.33333.333	2222.222	37.037	618	
49	81.66666.667	1.36111.111	2268.518	37.808	630	
50	83.33333.333	1.38888.889	2314.815	38.580	643	
51	85.00000.000	1.41666.667	2361.111	39.352	656	
52	86.66666.667	1.44444.444	2407.407	40.123	669	
53	88.33333.333	1.47222.222	2453.703	40.895	682	
54	90.00000.000	1.50000.000	2500.000	41.666	694	
55	91.66666.667	1.52777.778	2546.296	42.438	707	
56	93.33333.333	1.55555.555	2592.592	43.210	720	
57	95.00000.000	1.58333.333	2638.889	43.981	733	
58	96.66666.667	1.61111.111	2685.185	44.753	746	
59	98.33333.333	1.63888.889	2731.481	45.524	759	
60	100.00000.000	1.66666.667 Grad.	2777.778 /	46.296 /	772 /	

TERTIUS MODUS.

Num. XVI.

Precedentes hi Modi, ut nonnullas perfectiones praeferant, communi imperfectione laborant, quia, quando totum Circulum superant, non exhibent Revolutionum numerum, nec dant numerum, qui notari deberet ultra ultimam revolutionem. Qui enim iuxta Sexagenariam Logisticam, quam S.I. videlicet colligeret, aut Sexagenas 53. & gr. 20. aut Signa 29. & grad. 7. aut grad. 753. & qui iuxta Denariam, quã S.III. legisti, ad 74525. Minuta, aut ad gradus 23, 615. & 54. centesimas perveniret, nisi novum instituat computum, nec Revolutionum numerum, nec arcum post ultimam residuum, poterit determinare, hanc ob rem placuit Viris doctissimis Circulum in 100. partes dividere, & sinus subdivideri in 1000. unde cum Circulus Ptolemaicus non-nisi 21,600. Minuta habeat, & hic 100,000. contineat, sequitur, ut haec Minuta millesima, sint minora Ptolemaicorum Minutorum quadrantibus.

Henricus Briggs in Academiã Oxoniensis Geometriae Professor, Salvianus, & Hen-

ricus Gellibrandus Astronomiae in Collegio Crishamensi apud Londinenses Professor Trigonometriam Britannicam Goudæ Anno 1631. ediderunt, & Circulum in 360. gradus, gradumque in centesimas partes dividerunt: interim *libr. 1. cap. 14.* Briggsius discurre sic.

Cum sint aliqui harum rerum studiosissimi, qui (si res esset integra, & non recederetur nimium à consuetudine per tot priora secula recepta, & usurpata) arbitrantur totam peripheriam Circularem commodissime secari posse in partes centum aequales, & omnes Canones, Sinuum, Tangentium, Secantium, & Logarithmorum, una cum Tabulis Mediorum Motuum, & Prosthapheresium his partibus aptari. In horum gratiam Ego hos pauculos Sinus adiciendos censui, diviso Quadrante in partes aequales 40. quarum numerus augeri potest in 200. deinde in 1000. tertio in 5000. & ultimo in 25000. ut Graduum loco utamur Millesimis Centesimalium. Totus igitur Quadrans continebit 25. Centesimas, & harum qualibet Particulas Mille.

Et hæc est Sinuum Tabula, quam subiungit.

TABVLA III.

Gradus. Minuta.	SINVS.	Centesima. Millesima Centesimalium.
2 15	392598157590686	0 625
4 30	784590957278451	1 250
6 45	1175373974578377	1 875
9 00	1564344650402308	2 500
11 15	1950903220161283	3 125
13 30	2334453638559055	3 750
15 45	2714404498650742	4 375
18 00	3090169943749474	5 000
20 15	3461170570774930	5 625
22 30	3826834323650898	6 250
24 45	4186597375374280	6 875
27 00	4539904997395468	7 500
29 15	4886212414969549	8 125
31 30	5224985647159488	8 750
33 45	5555702330196022	9 375
36 00	5877852522924731	10 000
38 15	6190939493098340	10 625
40 30	6494480483301837	11 250
42 45	6788007455329417	11 875
45 00	7071067811865475	12 500
47 15	7343225094356855	13 125
49 30	7604059646000309	13 750
51 45	7853169308807449	14 375
54 00	8090169943749474	15 000
56 15	8314696123025452	15 625
58 30	8526401643540922	16 250
60 45	8724960070727972	16 875
63 00	8910065241883679	17 500
65 15	9081431738250812	18 125
67 30	9238795325112868	18 750
69 45	9381913359224844	19 375
72 00	9510565162951536	20 000
74 15	9624552364536474	20 625
76 30	9723699203976765	21 250
78 45	9807852804032304	21 875
81 00	9876883405951377	22 500
83 15	9930684569549263	23 125
85 30	9969173337331280	23 750
87 45	9992290362407229	24 375
90 00	1000000000000000	25 000

Huc pertinent Tabulae IX. X. XI. & XII. quae tom. 1. pag. 80. 81. 82. 83. & 84. ponuntur: quarum loco, ut facilius in calculo Logista procedat, Tabulas sequentes adjungo.

TABVLA IV.
Senos Gradus, seu sexagesimos Circuli Scrupulos in denas, centenas, millesimasque partes convertens.

	Grad. Circuli.	Sexages.	Millesima partes.
∇	6	1	01.66666.666
	12	2	03.33333.333
	18	3	05.00000.000
	24	4	06.66666.666
	30	5	08.33333.333
∞	6	6	10.00000.000
	12	7	11.66666.666
	18	8	13.33333.333
	24	9	15.00000.000
	30	10	16.66666.666
∏	6	11	18.33333.333
	12	12	20.00000.000
	18	13	21.66666.666
	24	14	23.33333.333
	30	15	25.00000.000
∑	6	16	26.66666.666
	12	17	28.33333.333
	18	18	30.00000.000
	24	19	31.66666.666
	30	20	33.33333.333
∞	6	21	35.00000.000
	12	22	36.66666.666
	18	23	38.33333.333
	24	24	40.00000.000
	30	25	41.66666.666
∏	6	26	43.33333.333
	12	27	45.00000.000
	18	28	46.66666.666
	24	29	48.33333.333
	30	30	50.00000.000
∏	6	31	51.66666.666
	12	32	53.33333.333
	18	33	55.00000.000
	24	34	56.66666.666
	30	35	58.33333.333
∏	6	36	60.00000.000
	12	37	61.66666.666
	18	38	63.33333.333
	24	39	65.00000.000
	30	40	66.66666.666

	Grad. Circuli.	Sexages.	Millesima partes.
∇	6	41	68.33333.333
	12	42	70.00000.000
	18	43	71.66666.666
	24	44	73.33333.333
	30	45	75.00000.000
∞	6	46	76.66666.666
	12	47	78.33333.333
	18	48	80.00000.000
	24	49	81.66666.666
	30	50	83.33333.333
∞	6	51	85.00000.000
	12	52	86.66666.666
	18	53	88.33333.333
	24	54	90.00000.000
	30	55	91.66666.666
X	6	56	93.33333.333
	12	57	95.00000.000
	18	58	96.66666.666
	24	59	98.33333.333
∏	30	60	100.00000.000

rus abundans, & vero proximior, sed neque erit praecisus: nam, si peteretur exactio, deberemus scribere,

$$\begin{aligned} \nabla & 0 | 00.00000.000 \\ & 6 | 01.66666.666 \frac{2}{3} \\ & 12 | 03.33333.333 \frac{1}{3} \\ & 18 | 05.00000.000 \&c. \end{aligned}$$

Sed, quo fructu una 100000.000^{ma} pars in trientes adhuc dispesci debeat? Nullo sane, si agatur de Praxi: maximo, si de praecisione Calculi disputetur.

Habet haec in centesimas partes Circulum dividendi Methodus inter alias quandam celeberrimam prerogativam; ut, qui Motus medios colligit, sciat, non solum quot post integras revolutiones Sol ab initio, seu limine suae Orbitae peregerit gradus; sed etiam, quot integras periodos compleverit. Pono exemplum. Si sint decem temporum intervalla, & Sol percurrerit

In primo	gr.	84.04657
In secundo		75.42154
In tertio		45.00222
In quarto		62.85911
In quinto		33.23181
In sexto		68.10641
In septimo		71.96427
In octavo		93.66754
In nono		29.33654
In decimo		86.93216
Summa		6)50.56817

Inito computu ab intervalli primi initio ad finem decimi complevit Sol sex integras revolutiones, & incipiens septimam egit adhuc gradus (seu centesimas partes) & 50.56817'. (seu centies millesimas unius centesimae partis particulas.)

Et quidem, tamen haec Tabula, aut etiam illae, quae tom. 1. loc. cit. proponuntur, videntur sufficere, ut facilitati Calculi consulatur, adhuc addimus aliam, in qua singulatum per Gradus, Minuta, Secunda, Quarta, Quinta, & Sexta procedimus. Illas poterit Lector Ingeniosus conferre, illisque utetur, quas faciliores, & commodiores judicaverit.

Tres continet Columnas haec Tabula. Prima dat Gradus, & Circulum in 360. partes dividit: & procedit per denos. Secunda Circulum, quod faciebant Antiqui, dividit in 60. partes, quarum singulae 6. gradus communes complectuntur. Tertia Circulum in 100. (000; 000; 000.) partes dividit, & calculum ad summam faciliorem, & praecisum reducit.

Haec pariter centesimae aequales, quibus Circulus immediatè constituitur, possunt Gradus vocari, ne voces novas cogere cogatur protrudere. Gradum praecedens Tabulae scrupulorum primorum (100,000.) centesimam Chiliadas fecit: & scrupulum in unam secundorum (1000.) Chiliadem.

Post numerum Graduum, seu Centesimarum Partium ponitur primum punctum in Tabula, & sequuntur subdivisiones, quae sunt,

$$\begin{aligned} \text{Vel } \infty. & 66666.666.A \\ \text{Vel } \infty. & 33333.333.B \\ \text{Vel } \infty. & 00000.000.C \end{aligned}$$

Numerus C purus est, & exactus, & Circulum praecise dividit. At A & B sunt numeri minores veris; nam A in infinitum curret per 6. Si ultima nota transeat in 7. erit nume-

TABVLA V. Vberior Circulum

Signa & Gr.	Grad. coll.	Pro Gradibus.		Pro Minutis.		Pro Secundis.	
0	0	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000
1	1	00.277	777.777.777	004	629.629.629	077	160.494
2	2	00.555	555.555.555	009	259.259.259	154	320.988
3	3	00.833	333.333.333	013	888.888.888	231	481.481
4	4	01.111	111.111.111	018	518.518.518	308	641.975
5	5	01.388	888.888.888	023	148.148.148	385	802.469
6	6	01.666	666.666.666	027	777.777.777	462	962.962
7	7	01.944	444.444.444	032	407.407.407	540	123.456
8	8	02.222	222.222.222	037	037.037.037	617	283.950
9	9	02.500	000.000.000	041	666.666.666	694	444.444
10	10	02.777	777.777.777	00.046	296.296.296	00.000	771.604.938
11	11	03.055	555.555.555	050	925.925.925	00.000	848.765.432
12	12	03.333	333.333.333	055	555.555.555	00.000	925.925.925
13	13	03.611	111.111.111	060	185.185.185	I	003.086.419
14	14	03.888	888.888.888	064	814.814.814	I	080.246.913
15	15	04.166	666.666.666	069	444.444.444	I	157.407.407
16	16	04.444	444.444.444	074	074.074.074	I	234.567.900
17	17	04.722	222.222.222	078	703.703.703	I	311.728.394
18	18	05.000	000.000.000	083	333.333.333	I	388.888.888
19	19	05.277	777.777.777	087	962.962.962	I	466.049.382
20	20	05.555	555.555.555	00.092	592.592.592	00.001	543.209.876
21	21	05.833	333.333.333	097	222.222.222	I	620.370.370
22	22	06.111	111.111.111	101	851.851.851	I	697.530.864
23	23	06.388	888.888.888	105	481.481.481	I	774.691.358
24	24	06.666	666.666.666	111	111.111.111	I	851.851.851
25	25	06.944	444.444.444	115	740.740.740	I	929.012.345
26	26	07.222	222.222.222	119	370.370.370	2	006.172.839
27	27	07.500	000.000.000	123	999.999.999	2	083.333.333
28	28	07.777	777.777.777	128	629.629.629	2	160.493.826
29	29	08.055	555.555.555	133	259.259.259	2	237.654.319
30	30	08.333	333.333.333	00.138	888.888.888	00.002	314.814.814
1	31	08.611	111.111.111	143	518.518.518	2	391.975.507
2	32	08.888	888.888.888	148	148.148.148	2	469.135.800
3	33	09.166	666.666.666	152	777.777.777	2	546.296.296
4	34	09.444	444.444.444	157	407.407.407	2	623.456.780
5	35	09.722	222.222.222	162	037.037.037	2	700.617.283
6	36	10.000	000.000.000	166	666.666.666	2	777.777.777
7	37	10.277	777.777.777	171	296.296.296	2	854.938.271
8	38	10.555	555.555.555	175	925.925.925	2	932.098.765
9	39	10.833	333.333.333	180	555.555.555	3	009.259.259

Per Decimas partes distribuens.

Grad. coll.	Pro Tertiis.		Pro Quartis.		Pro Quintis.	
0	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000
1		001.286.008		021.433		357
2		002.572.016		042.867		714
3		003.858.025		064.300		1.072
4		005.144.033		085.734		1.429
5		006.430.041		107.167		1.786
6		007.716.049		128.601		2.143
7		009.002.058		150.034		2.501
8		010.288.066		171.467		2.858
9		011.574.075		192.901		3.215
10	00.000	012.860.082	00.000	000.214.335	00.000	000.003.572
11		014.146.090		235.768		3.929
12		015.432.099		257.201		4.287
13		016.718.107		278.634		4.644
14		018.004.115		300.068		5.002
15		019.290.123		321.502		5.359
16		020.576.131		342.935		5.716
17		021.862.139		364.368		6.073
18		023.148.149		385.802		6.430
19		024.434.158		407.235		6.787
20	00.000	025.720.165	00.000	000.428.669	00.000	000.007.144
21		027.006.172		450.102		7.501
22		028.292.180		471.536		7.858
23		029.578.188		492.969		8.216
24		030.864.198		514.402		8.574
25		032.150.206		535.836		8.931
26		033.436.215		557.269		9.288
27		034.722.223		578.702		9.646
28		036.008.230		600.136		10.004
29		037.294.239		621.570		10.360
30	00.000	038.580.247	00.000	000.643.004	00.000	000.010.717
31		039.866.255		664.437		11.074
32		041.152.262		685.870		11.432
33		042.438.271		707.303		11.789
34		043.724.279		728.736		12.146
35		045.010.289		750.170		12.503
36		046.296.299		771.604		12.860
37		047.583.307		793.037		13.217
38		048.869.316		814.471		13.574
39		050.155.322		835.905		13.932

1356 Caramuelis INTERIM Astronomicum
Præcedentis Tabulæ complementum.

Signa & Gr. coll.	Grad.	Pro Gradibus.	Pro Minutis.	Pro Secundis.
♄ 10	40	11.111	111.111.111	00.185
11	41	11.388	888.888.888	189
12	42	11.666	666.666.666	194
13	43	11.944	444.444.444	199
14	44	12.222	222.222.222	203
15	45	12.500	000.000.000	208
16	46	12.777	777.777.777	212
17	47	13.055	555.555.555	217
18	48	13.333	333.333.333	222
19	49	13.611	111.111.111	226
20	50	13.888	888.888.888	00.231
21	51	14.166	666.666.666	236
22	52	14.444	444.444.444	240
23	53	14.722	222.222.222	245
24	54	15.000	000.000.000	249
25	55	15.277	777.777.777	254
26	56	15.555	555.555.555	259
27	57	15.833	333.333.333	263
28	58	16.111	111.111.111	268
29	59	16.388	888.888.888	273
2 Π 0	60	16.666	666.666.666	00.277
1	61	16.944	444.444.444	
2	62	17.222	222.222.222	
3	63	17.500	000.000.000	
4	64	17.777	777.777.777	
5	65	18.055	555.555.555	
6	66	18.333	333.333.333	
7	67	18.611	111.111.111	
8	68	18.888	888.888.888	
9	69	19.166	666.666.666	
10	70	19.444	444.444.444	
11	71	19.722	222.222.222	
12	72	20.000	000.000.000	
13	73	20.277	777.777.777	
14	74	20.555	555.555.555	
15	75	20.833	333.333.333	
16	76	21.111	111.111.111	
17	77	21.388	888.888.888	
18	78	21.666	666.666.666	
19	79	21.944	444.444.444	

NOTA I.
De hujusmodi Tabularum Constructione.

Num. XVII.

Confers hanc Tabulam cum illis, quas Tom. I. pag. 80. ad 82. dedimas, & quia in ultimâ notâ aliquando differentia unius, aut alterius unitatis occurrît, quæ licet omninò contemptibilis sit, utpotè, quæ ad semisextum non ascendat, interim doceri vis, unde illa prævenit. & an corrigi possit? Respondeo illam, quantumcumque sit, provenire à fractionibus, quæ, si negligantur, dant numerum minorem verò: & si pro illis integra sumatur unitas, dant majorem verò. Et quidem semel posito minuto correspondente numero, defectus, aut excessus, siquis est, in multiplicatione successit.

1357 Procemii pars Speculativa.
Præcedentis Tabulæ complementum.

Grad. coll.	Pro Tertiis.	Pro Quartis.	Pro Quintis.
40	00.000	051.440.330	00.000
41	052.726.338	878.771	000.014.289
42	054.012.346	900.204	14.646
43	055.298.353	921.638	15.003
44	056.584.360	943.072	15.360
45	057.870.368	964.505	15.717
46	059.156.376	985.938	16.074
47	060.442.384	1.007.372	16.432
48	061.728.395	1.028.805	16.790
49	063.014.403	1.050.239	17.148
50	064.300.410	001.071.672	17.505
51	065.586.418	1.093.105	000.017.861
52	066.872.426	1.114.538	18.218
53	068.158.435	1.135.971	18.576
54	069.444.444	1.157.404	18.934
55	070.730.452	1.178.838	19.292
56	072.016.461	1.200.272	19.650
57	073.302.469	1.221.706	20.007
58	074.588.477	1.243.140	20.364
59	075.874.485	1.264.574	20.720
60	077.160.494	001.286.008	21.077

Grad. coll.	Pro Sextis.
0	00.000
1	000.000.000
2	005
3	011
4	017
5	023
6	029
7	035
8	041
9	047
10	053
20	000.000.059
30	0119
40	0178
50	0238
60	0297
	0357

& indiget correctione continuâ, ne unam, aut alteram unitatem excedat. Et quidem hic defectus, tamen ex Logistica frequenter negligentia nascatur, semper tamen se immiscet Impotentia Arithmetica, quam nullus Pythagoras vitare poterit. Pono exemplum. Si Circulus habere 100:000,000;000,000. partes jubeatur: in duas, in quatuor partes dividatur: Ergo 25:000,000;000,000. respondebunt Quadranti, seu gradibus 90. Et quis erit quæso, qui hunc numerum in 90. partes æquales dividat? Illum per 9. dividamus, & ultimâ notâ deletâ, manebit per 90. divisus.

$$\begin{array}{r} 77777777777 \\ 9) 25.000.000.000.000 \\ \hline 77777777777 \text{ in infinit.} \end{array}$$

Ultima nota debet esse major, quàm 7. & minor, quàm 8. Alterutram summas semper multiplicatio dabit numeros, qui in ultimâ notâ aliquam requirant correctiunculam.

Signa, & Gradus.	Grad. coll.	Pro Gradibus.	
II 20	80	22.222	222.222.222
21	81	22.500	000.000.000
22	82	22.777	777.777.777
23	83	23.055	555.555.555
24	84	23.333	333.333.333
25	85	23.611	111.111.111
26	86	23.888	888.888.888
27	87	24.166	666.666.666
28	88	24.444	444.444.444
29	89	24.722	222.222.222
30	90	25.000	000.000.000
6	180	50.000	000.000.000
9	270	75.000	000.000.000
12	360	100.000	000.000.000

Centenariae Supputationis utilitas.
Circulo in 360. gradus, & gradu in 60. minuta, & minuto in 60. secunda distributo, quando motus Medii colliguntur, si multorum annorum sint, nisi novum Computum instituamus, graduum Summam per 360. dividendo, non poterimus scire, quot Revolutiones integras Planeta absolverit, & in quo gradu sit Revolutionis incopleta, qua peragit. Pono exemplum. Moveretur Sol annis

Anni.	G.	'	"
4	1440	1	49.
8	2880	3	38
16	5760	7	15
32	11520	14	31
64	23040	29	1
128	46080	58	2
256	92160	56	4
512	184320	52	8
1024	368640	44	16
2048	737295	28	34.Æ

Abac.	737295 A	
1	0360	0720 2
2	0720	017 0
3	1080	1440 4
4	1440	289 1
5	1800	2880 8
6	2160	
7	2520	C 15 B
8	2880	Circuli G. ' "
9	3240	2048 15 28 34 D
10	3600	

Percurrit Sol annis 4. grad. 1440. 1'. 49". ut in \odot . Hinc descendendo per continuam duplicationem venit ad Æ annum 2048. num. quo Sol tempore perēgit motu suo medio gradus 737295. 28'. 34". ut in Æ. Sed quot his 2048. annis periodos absolvit Sol: & in qua Eclipticæ parte invenitur? Nisi novum computum faciam, non sciam. Divido ergo grad. 737295. qui in A per 360. & habeo Revolutiones integras 2048. ut ex A ad B. & remanebunt grad. 15. ut ex C ad B. Sol igitur post 2048. integras Revolutiones, adhuc peregit grad. 15. 28'. 34". ut in D. Omitte Keplerus Revolutiones integras, & dar grad. 15. 28'. 34". V. Si eundem Computum instituas Circulum in gr. 360. gradum in 100'. & minutum in 100'. dividendo, eadem erit difficultas, quia erunt gradus 737295. ut in Computu Sexagenario: & debent per 360. dividi, ut Revolutiones peractæ numerentur, & Eclipticæ punctum, in quo Sol reperitur, noscatur.

Sed nunc juxta præcedentium Tabularum numeros Circulum in 100. gradus, gradum in 100'. minutum in 100'. secundū in 100'. adeoq; totum Circulum in 1 = 000000. dividamus.

Quatuor annis peragebat Sol in Computu Sexagenario gradus 1440. 1'. 49. hoc est, in

Centenario puro Revolutiones 4. $\frac{00083}{100000}$ vel 4 = 000083. ut in E. Modò Computum instituamus.

Anni.	G.	'	"
4	4 = 000083	1'	000046
8	8 = 000167	49"	000037
16	16 = 000335		000037.Æ
32	32 = 000671		
64	64 = 001343	G. 15	041666
128	128 = 002686	28'	001286
256	256 = 005372	34"	000026
512	512 = 010744		042978.Æ
1024	1024 = 021489		
2048	2048 = 042978 K		

Habeo igitur ob oculos Solem 2048. annis peregrisse 2048. integras Revolutiones, & ab Æquinoctio Verno distare partibus 04. 29'. 78". vel 042978. scrupulis millies-millesimis, quorum totum exæquant Circulum 1 = 000000. Dant autem hi 042978. scrupuli millies-millesimi in Computu Sexagenario gr. 15. 28'. 34". ut in F.

NO-

NOTA II. De Præcedentis Tabula promotione. Num. XVIII.

Solent aliqui Motus medios ad Septima, Octava, aut etiam duodecima perducere. Sed, quo id fructus, cum scrupulus sextus vix 6. particulas contineat, quarum totus Circulus 100:000,000;000,000. hoc est, centum millionum milliones complectitur? Sanè $5 \frac{933}{1000}$. vel brevius 6. particule uni Minuto Sexto, aut 60. Septimis: adeoque unica particula quasi decem Septimis correspondet: nec est, cur ulterius frangendo descendamus. Interim, qui velit prodigere tempus 5933. (unum Sextum) in 60. partes dividat, & adquiret Septima,

$$\begin{array}{r} 55(5 \\ 6)5933 \\ \hline 98.8.A \end{array} \quad \begin{array}{r} 32(4 \\ 6)98.8 \\ \hline 1.6.4.B \end{array} \quad \begin{array}{r} 32(4 \\ 6)98.8 \\ \hline 1.6.4.C \end{array} \quad \begin{array}{r} 1.64.4.D \\ 1000 \end{array}$$

quorum singula 98. unitates cum aliquibus fractionibus, ut in A, & B conspiciuntur, completantur. Et tunc 98 = 8. per 60. divisa claudunt in unico scrupulo Octavo part. 1 = 64. ut in C, & D.

NOTA III. De Centesimarum Partium ad Gradus, Minuta, &c. Reductione. Num. XIX.

Sicut Gradus, Minuta, &c. ad Centesimas partes reduximus, sic poterimus Centesimas in Gradus, Minuta, &c. si placuerit, convertere. Sanè Centesima Circuli pars gr. 3. 36'. continet. Nam, si Circulus claudit Minuta Prima 21.600'. una Centesima Circuli pars habebit 216'. & una hujus Centesima Millefima

Min. $\frac{216}{1000}$. Vel aliter: Si totum Circulum compleant Quarta 4,665;600,000'. complebunt hujus Centesimam partem 46,656,000'. & unam Centesimam Millefimam 46,656.

$$\begin{array}{r} 44(3 \\ 6)4665(6 \\ \hline 777 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1(5 \\ 6)77(7 \\ \hline 12 \end{array}$$

Porrò 46,656'. divisa per 60. dant 777'. 36'. & postea hæc 777'. divisa per 60. dant 12'. 57'. Igitur unica Centesima Millefima complectitur 12'. 57'. 36'. Vide Tabulam huc pertinentem, quam dedimus Tom. I. pag. 83. quam hæc Sexta Tabula, quam adjungimus, ad numeros faciliores reducit.

TAB. VI. Centesimas Circuli Partes, & earumdem Millefimos Scrupulos in Gradus, & Minuta convertens. Partes Unitatis Millefima.

	Gr.	'	''	'''	''''
00.001	0	0	12	57	36
00.002	0	0	25	55	12
00.003	0	0	38	52	48
00.004	0	0	51	50	24
00.005	0	1	4	48	0
00.006	0	1	17	45	36
00.007	0	1	30	43	12
00.008	0	1	43	40	48
00.009	0	1	56	38	24
00.010	0	2	9	36	0
00.020	0	4	19	12	
00.030	0	6	28	48	
00.040	0	8	38	24	
00.050	0	10	48	0	
00.060	0	12	57	36	
00.070	0	15	7	12	
00.080	0	17	16	48	
00.090	0	19	26	24	
00.100	0	21	36	0	
00.200	0	43	12		
00.250	0	54	0		
00.300	1	04	48		
00.400	1	26	24		
00.500	1	48	0		
00.600	2	9	36		
00.700	2	31	12		
00.750	2	42	0		
00.800	2	52	48		
00.900	3	14	24		
01.000	3	36	0		

Num. XX.

Vsus hujus Tabulæ est facilis: nam datis partibus Centesimis Circuli, & earumdem Millefimis Scrupulis, è regione inveniuntur Gradus, & Minuta Sexagenaria, quæ investigas. Pono exemplum. 75.423. particule in divisione Centenariæ, cui Gradui, & Minuto communis Divisionis correspondent? Dabit Collectio.

	Gr.	'	''	'''	''''
75.000	270				
00.400	1	26	24		
00.020	0	4	19	12	
00.003	0	0	38	52	48
75.423	271	31	22	4	48

Er-

Ergo idem punctum, qui summo compendio in Centenariâ Divisione est 75.423, in Sexagenariâ, & communi est grad. 27.1.31.22.4.48.48.

Vnitates, seu Circuli Partes Centesimæ.

1.000	3 36	26.000	93 36	51.000	183 36	76.000	273 36
2.000	7 12	27.000	97 12	52.000	187 12	77.000	277 12
3.000	10 48	28.000	100 48	53.000	190 48	78.000	280 48
4.000	14 24	29.000	104 24	54.000	194 24	79.000	284 24
5.000	18 0	30.000	108 0	55.000	198 0	80.000	288 0
6.000	21 36	31.000	111 36	56.000	201 36	81.000	291 36
7.000	25 12	32.000	115 12	57.000	205 12	82.000	295 12
8.000	28 48	33.000	118 48	58.000	208 48	83.000	298 48
9.000	32 24	34.000	122 24	59.000	212 24	84.000	302 24
10.000	36 0	35.000	126 0	60.000	216 0	85.000	306 0
11.000	39 36	36.000	129 36	61.000	219 36	86.000	309 36
12.000	43 12	37.000	133 12	62.000	223 12	87.000	313 12
13.000	46 48	38.000	136 48	63.000	226 48	88.000	316 48
14.000	50 24	39.000	140 24	64.000	230 24	89.000	320 24
15.000	54 0	40.000	144 0	65.000	234 0	90.000	324 0
16.000	57 36	41.000	147 36	66.000	237 36	91.000	327 36
17.000	61 12	42.000	151 12	67.000	241 12	92.000	331 12
18.000	64 48	43.000	154 48	68.000	244 48	93.000	334 48
19.000	68 24	44.000	158 24	69.000	248 24	94.000	338 24
20.000	72 0	45.000	162 0	70.000	252 0	95.000	342 0
21.000	75 36	46.000	165 36	71.000	255 36	96.000	345 36
22.000	79 12	47.000	169 12	72.000	259 12	97.000	349 12
23.000	82 48	48.000	172 48	73.000	262 48	98.000	352 48
24.000	86 24	49.000	176 24	74.000	266 24	99.000	356 24
25.000	90 0	50.000	180 0	75.000	270 0	100.000	360 0

ACROASIS IV.

De Præcedentium Tabularum usu, & Mediis Planetarum Motibus.

Num. XXI. Lamin. I. Figur. 3.

Motus Medius est vox Astronomica, & duplicem habet acceptionem: primò enim significat motum Planetæ in suo Orbe, vel Lineâ: & secundo magnitudinem temporis. Convertamus oculos ad Laminam I. & in Figurâ III. Theoricam Solis reperiemus.

Porrò, si Mundi centrum (Terra) sit A, & Solis orbita DXSY, sit nobis, & Terræ concentrica, Sol indigebit epicyclo SGCL, cujus centrum V prædictam orbitam circa centrum describet. Tunc Motus Medius ab Apogeo X distantiam puncti V (centri epicycli) & puncti X (Apogei) hoc est, arcum XV determinabit, & V erit Locus Medius Solis: & verus erit in B, nempe in circumferentiâ epicycli, in puncto, à quo ducta lineâ BV fit absidum lineâ XY parallela. Et locum Verum Solis dabit Aequatio, ut consuevit. Hanc Theoricam Longomontanus, Ptolemaeus, & alii, velut faciliorem admittunt.

Si Terra sit in T extra centrum Solaris orbitæ, Sol non indigebit epicyclo: sed erit in puncto V, & Motus Medius metietur arcum XV, & Locus Medius angulum XAV. Et Locus Verus angulum XTV determinabit. Et hæc Solis Theorica Ptolemæo, Clavio, Tycho, & aliis viris doctis arrisit.

Præterea Motus Medius fluxum temporis quod Planeta in toto suo circulo impendit significat: & tunc non agitur de linearum mensurâ, sed de temporum communis, & Solaris correspondentiâ. Tunc tempus (quantumcumque illud sit) quo periodum suam Planeta absolvit, in 360. (aut, si velis in 100.) partes dividitur, & unaquæque in tot, vel tot momenta. Hæc momenta dant æquationem convenientem in Planetæ tempore, quod ad nostrum negotio facili reduci potest. Hac acceptione vocis indigent, qui rejectis circulis ad Physicas Causas recurrunt, ut motus Planetarios exponant.

Alterutrâ significatione vocem *Medii Motus* accipias; totam periodum, quam in 360. partes Vulgus Astronomicum dividit, poteris in 100. dividere: quod, si præstiteris, ad summam facilitatem reduces calculum. Pono exemplum.

Longomontano Horarius Lunæ motus est, grad. 0.30'.29". Et Ego redeo ad Tabulam V quam Acroasi III. pag. 1354. exhibui, & illâ numeros sequentes exscribo.

Grad. 0 30' 0"	00.138888
29	2238
Grad. 0 30 29	00.141126

Et hinc facillimo, & expeditissimo modo poterimus Tabulam Mediorum Motuum Lunarium concinnare. Vt ergo Lunæ Motum determinem, non-nisi decem lineis indigeo. Tabellam sequentem considera.

Horæ	Motus @ à ☉.
0	00.000000
1	00.141126
2	00.282253
3	00.423379
4	00.564506
5	00.705633
6	00.846759
7	00.987886
8	01.129012
9	01.270138
10	01.411265

Usum Tabulæ bene cognoscas, inquiris, quantum diebus 1672. se ☉ promoverit à ☉?

Primò hos ipsos dies reduco ad horas, illos per 24. multiplicando: nimirum,

Dies 1672 A	Dies 1
3744 B	2
3744 C	2
3744 D	2
Horæ 44928 E	Horæ 24

Scribo itaque numerum dierum in A, illum duplico in B, postscribo in CD, jungo BCD, & habeo horas quæsitas in E. Modò hunc horarum numerum deorsum scribo, & sumo ex Tabellâ, seu Abaco numeros correspondentes.

+	00564506
+	00564506
+	01270138
+	00282253
+	0129012
0063)40531342	

Sumo octo ultimas notas, & signo parenthesis illas à prioribus distinguo, & assero notas, quæ illam præcedunt revolutiones integras, & quæ sequuntur partes ultimæ, quæ est incompleta, mensurare. Luna igitur diebus 1,672. seu horis 44,928. post 63. integras Revolutiones, se elongavit à Sole per 40.531342. partes, quarum 100.000000. complent circulum integrum.

Profectò nulla alia Circuli divisio in collectione Mediorum Motuum distinctè numerat, quot præcesserint Revolutiones integre, & ob hanc præcipuam, aut etiam solam causam deberet admitti ab Astronomis, si per Vulgus liceret.

Accedit, quòd in hac Centenariâ Circuli divisione etiam à Sexagenariâ Aggregatione, & Subductione liberemur: quarum utraq; tardiosa est, & ita molesta posterior, ut David Origanus in suarum Ephemeridum introductione, ut prospiciat Calculi facilitati, exhibeat Lunarium Prosthaphæresium Tabulam, in quâ semper adduntur, & nunquam subducuntur Numeri.

ARTICVLVS III.
PRACTICVS.

*Pædiam Astronomicam erigit, Instrumenta apparatus, Sydera observat
& modum observandi nos docet.*

In nostra Astronomia de Organis, & Instrumentis dabitur integrum Syntagma. De modo Visionis ago in Physicis; interim certum est illam non ex puncto, sed ex tota pupilla prodire. Oscillationibus tempus mensuratur exactè. Tycho nescivit Astronomicam arcem erigere; quomodo illa sit aedificanda? De Quadrantis Conformatione, & Divisione. De Aulis Hypselometris. De Lunæ diametro. De Satellitum à Iove, aut Saturno distantia. De Lunæ parallaxi observanda. De Telluris, Solis, & Lunæ proportionem per Ecliptica Pleniluniam indaganda. De Solis, ac Lunæ à Tellure distantia per lucem quaerenda, & determinanda. De loco Veneris respectu Solis. De loco Mercurii respectu Solis. De Martis à Sole intercapedine. De mutuis Planetarum Eclipsibus. De Iovis à Sole distantia. De Solis, & Saturni distantia. De Syderum Fixorum parallaxi.

Num. XXII.



Edimus Arithmeticam, Astronomicam: Geometriam Astronomicam, etiam addidimus: Astronomicam subjunximus Trigonometriam: & cur non adderemus Astronomicam Architecturam? Causam desumam ex Keplero, qui apud Ricciolum *libr. 8. sect. 1. pag. 15. b.* agens de Observatione quâdam suâ, sic inquit. *Nec opus est subtilitate, cum: observatio sit crassa. Nam Instrumenta Tyconica, & Suggestum, & liberum Horizontem, & Observatorem peritum socium, & oculos vegetos (Observationes exactæ) requirunt: quæ omnia mihi inter initia defuerunt.* Ergo ne, & tibi (Lector ingeniose) deficiant, Instrumenta subtiliter architectabimur, Suggestum, seu Pædiam Astronomicam edificabimus, erimus tibi socii, & ne visus te fallat, de oculorum deceptione tractabimus.

Omnia hæc præstat Architectura Astronomica, quæ specialis est Scientia, & arcem erigit, quæ sit Organum Syderibus observandis idoneum. Porrò habere Astronomos Pædiam, unde Stellæ observent, antiquissimum est: Suetonius. *In secessu Apollonii Theaginis Mathematici Pergulam, comite Agrippâ, adscenderat.* Et etiam multis annis prius erecta fuerat Pædia Alexandriæ in Ægypto, in quâ Armillæ, & alia Organa collocabantur: ut Veteres, quid sit Astronomica Architectu-

ra non congoverunt: quoniam Astronomice Architecturæ objectum, non est aedificare domum, quæ apta sit, ut in illâ Astronomice Instrumenta ponantur: enim quocumque Palatium, quod ad quatuor Mundi cardines habeat fenestras liberas, easque magnas, & in loco opportuno Solarium (Neapolitanus *Pastrico*) locum cælo expositum, in eâ quæcumque Instrumenta collocemus, illis utamur, est idonea: Ergo aliquid speciale habere debet Palatium Astronomicum, quod in aliis, etsi magnificis, non invenitur. Sed quid? Respondet ipsamet Definitio. *Specialissimè debet habere, quod sit Organum Syderibus observandis idoneum.* Vnde colligas erravisse Tychonem, & Vraniburgi Palatium erexisse Civilem, cum Astronomicum optaret, putaret, & polliceretur: sed de hoc in Tomo Astronomico, in quo Arcem quæ Tycho fabricare debuisset, accuratè delinebimus, & explicamus. Modò, quæ ibi uberiorè edisseruntur, ad synopsis reducimus, non tam Arcem, quàm Pædiam Astronomicam aedificamus. Sed, quia muri non possunt nobis esse Instrumenta, quin prius ipsa Organa, quæ muri referunt, & instrumentum proponemus, & edisseremus: & postea Pædiam aedificabimus.



ACROA-

ACROASIS I.

De Instrumentis Astronomicis: & præcipuè de Radio.

Ostendit totam pupillam virtute visiva esse præditam, visionemque non fieri in puncto; & hanc ob rem debere corrigi Instrumenta Astronomica.

Num. XXIII.

Mnes externi Sensus sunt quedam Instrumenta Animalis, quibus objectorum accidentia percipit, & secernit.

Si essent veræ, quæ à Pythagoræis de Cœlesti Musicâ canebantur, motu Planetæ suo suavem, & consonum excitarent concentum, quem aure perciperent homines, & aure possent accuratè distinguere. Verum enim verò tacet Cœlestis Musica; & quæ de illâ dicuntur, communi experientiæ observantur. Auris ergo, ut Sydera immediatè observemus, non juvat. Consultò illud *immediatè* interferui; nam, ut mediatè rem Sydeream discamus, nos auris adjuvat: nempe, ut audiamus illos, qui Stellæ fuerunt immediatè dimensit.

Tactus est Sensus tardus; & ut in Astronomicis ad illum provocemus ineptus: ut enim certum est caloris, & frigoris gradibus Stellam ab Stellâ distingui, ita etiam est certum Tactum de hac differentiâ judicare non posse.

Cæteri omnes Sensus, si Visum excipias, sunt obtusi: & ut ad Stellæ dirigantur inepti. Manet igitur visus, quo sublato Astronomia universa auferretur. At, quia Homo in singulari indiget Magisterio, oportet, ut non solum metiri, sed etiam doceatur videre. Id ego hodie præstitero. Attende.

Geometra, qui vocantur Practici, & nomen in verâ significatione sortiti esse videntur, cum vel agrorum longitudes, vel camporum figuras, areasque, vel celsitudines mœnium metiuntur, variis utuntur Organis, & Instrumentis, etiam variis Astronomi: inter quos Tycho Braheus excelluit, qui aureorum centum millium impendio varia, & magna elimari curavit; quæ, quamdiù voluit Deus, Vraniburgum exornarunt. Illa ipse bello speciali descripsit: illa Ego, & alia plura describo speciali Syntagmate: in quo evidenter ostendo, omnia illa, aut esse Circulos, aut ad Circuli partes reduci. Vnde non esse Artifices audiendos moneo, qui, ubi novam

Instrumenti figuram invenerunt, statim librum de illius usu scribunt; cum potius generalis doctrina tradi debeat, quæ doceat, quomodo possimus campos, turres, montes, fluvijs, nubes, astra, &c. mensurare Quadrante: quam, qui didicerit, sciet eadem facere quocumque æquivalente Organo, circulari, triangulari, quadrato. Sed, quia Radius communissimum Instrumentum est [quo non videtur perfectius illud, quod Tycho Progymna: *cap. 4. pag. 337. descripsit, & pag. 338. Sextantem Astronomicum appellavit] ratio, & occasio postulare videretur, ut de hujus Instrumenti fabricâ differamus. At, quia de illo suo loco uberius sum disputaturus, non est, cur de illius figurâ impræsentiarum disputemus, sed satis erit notare, & corrigere errores, qui ratione visus in ejus usu comittuntur; ut, qui sciat illis obviam ire, dum utitur Radio; etiam, cum utitur aliis organis, & instrumentis, sciat.*

Lamin. 28. Figur. 11.

Radius est Instrumentum, quod Figur. describit: constat baculo AB, & transversorio CD, in quo sunt duo pinnacidia C, & D. Et in hujus Instrumenti usu tres magni committuntur errores.

Primus est, quia centrum Instrumenti est A: inde enim in delineatione sumitur angulus. At oculus nō est in A, sed in G. Ergo angulus KAL semper erit major, quàm deberet. Cognovit hanc parallaxim Tycho; nam *pag. 341. sic inquit. Quia verò pupilla oculi ad centrum Instrumenti, respectu cuius arcus, & divisiones ejus procedunt, versari non potuit, impediens illâ solida parte, quæ est ab A, &c. idcirco necessarium evadere distantias, oculo eccentricè ultra medietullium locato, intercapedines visas, justo majores exhibuisse, nec ipsi Cælo prorsus consonas.* Vt huic inconvenienti obviam iret, construxit parallaxium Tabulam, quæ ostenderet, quid auferri deberet, ut angulus DAC in angulum DGC transfret: unde ait. *Ve igitur hujusmodi difficultati mederer, Tabellam quandam in posteriori Instrumenti parte adnotatam habui, quæ parallaxes Instrumenti exhibens, quantum circa singulos remotiois Stellarum observate gradus distantie vise (non visæ, sed in Instrumento datæ: nam angulus DGC visus, verus erat; sed Instrumentum non exhibebat angulum, qui videbatur.) subtrahendum veniret, ut vera, & ipsi Cælo consona, ac, si ex Instrumenti centro*

Ecce 2 tra

tro intuitus proveniret, ostendebat. Hæc autem Tabula debitam habere præcisionem non valuit: cum, quia distantiam ab A sine Instrumenti ad G oculum Tycho definire non potuit: tum, quia, etsi definiret, alii habent oculos profundiores, quam alii; & ipse Tycho poterat, jam magis, jam minus Instrumentum ad maxillam comprimere.

Secundus error; quia, si instrumentum dabit angulum LAK, majorem viso: Tabula Parallactica Tychonis, quia exhibebat angulum NGI, dabat angulum minorem viso. Nam, cum turris, quam Geometra Practicus metitur, sit HM: angulus LAK, qui venit ab instrumenti centro, est major vero, & major etiam viso. Angulus autem NGI, qui à G centro oculi venit, est minor viso. Ergo necessarîo Tycho majores, quàm deberet, parallaxes adhibuit: nam sumpsit pro parallaxi angulum LDN cum tantum LDM deberet. Cum igitur visio non fiat à puncto G, sed à totâ pupillâ EF, altera visionis linea erit ECH, altera FDM, quæ decussabuntur ante oculum, & formabunt angulum majorem vero.

Tertius Observationum error nascitur ex debilitate potentiæ, quæ in lucidis veram peripheriam non percipit. Hinc est, quod, qui Radio Lunæ diametrum observare conantur, semper majorem verâ exhibeant, nam, dum inter transversorii alas, seu pinnacida Q, & R splendorem secundarium comprehendunt, majori Lunam vident angulo, quàm viderent, si lucem primariam à secundariâ, internam ab externâ, distinguerent.

Vt igitur melius cognoscamus hos errores, & potentiæ visivæ fallacias, Theoremata sequentia contemplerur.

PRIMUM. Si visio fieret in puncto, & idè præcisè nosceretur visionis angulus, tunc datâ magnitudine corporis, sciretur exactè distantia: & datâ distantia sciretur exactè magnitudo. Paret primò: quia, si cognosceretur angulus, quem in puncto G, turris HM subtendit: tunc, si sciam turris altitudinem HM, distantiam SG inferam securissimè: & si distantiam SG præsciam, tunc inde exactè altitudinem HM definiam.

Lamin. 28. Figur. 12.

SECUNDUM. Visio non fit in puncto, sed in totâ pupillâ. Demonstratur: quia, si in puncto, puta in V, fieret, & poneretur ante ocu-

lum lamina perforata, cujus foramen esset pupillâ minus (puta, ut in P) angulus visorius esset RVS. Atqui experientia docet, non solum videri RS, sed etiam QT, & angulum non esse RVS, QYT. Ergo visuales radii decussantur in Y: & tota pupilla, quanta est, videnti gaudet prærogativâ.

Lamin. 28. Figur. 10.

TERTIUM. He Veterum Regula. [L. Globus CD est subduplus globo HG, & tamen illum exactè eclipsat, ergo globus HG duplò plus distat, quàm globus CD. II. Globus CD est in distantia subduplâ respectu globi DF, & tamen eum exactè non eclipsat, ergo non est illi subduplus:] tamen si in Opticâ receptissima, omninò sunt false. Est autem exactè eclipsare, ita rem tegere, ut nec minus, nec plus, quàm 12. digiti rei eclipsatæ tegatur: jam enim scimus, quo Luna sensu, etsi non habeat plures, quàm 12. digitos, per 14. & 16. eclipsari dicatur. Assertum demonstratione oculari persuadeo. Sint duo Globi, vel Circuli, nempe, C & D: & hujus sit duplò major, quàm alterius diameter. Oculus ponatur in B, minor circulus, aut globus in P, nempe, in 5. modulorum distantia: major autem in F, in distantia duplâ, seu modul. 10. Tunc sic. Si visio fieret in puncto circulus C, tegeter totum Circulum D, nam angulus visionis esset FBCD. Sed non tegit totum, sed relinquit superiorem partem. Ergo visionis linea non prodit à centro pupillæ per C in D: sed à totâ pupillâ, adeoque ab A per C in G. Ergo ut totus circulus major à minore tegeter deberet poni in H.

QUARTUM. Hic error potest corrigi, si ponatur ante oculum lamina subtili perforata puncto; aut, si non subtili, magnitudinis nota: Nam, si in laminâ QR fiat foramen, ut conspicis, centrum radorum erit in T, etsi TM sit subdupla ipsi TP, & tamen globus MN eclipsat globum OP, certum est, ipsos esse in proportione duplâ; quod si proportio eorum præoscatur, certum erit esse in duplâ distantia.

Dices hanc laminam omninò superfluum, quia habitâ ratione ad magnitudinem pupillæ poterunt corrigi univèrsâ; sed hanc rationem posse iniri nego: tum, quia in diversis hominibus diversa est pupillæ quantitas, tum etiam, quia in eodem oculo laxatur, & contrahitur, ita, ut nulla possit statui determinata magnitudo.

His

His positis tentemus, an hac viâ possimus veras Syderum fixorum diametros explorare. Anno 1644. in Æstate, cum Spiræ post cenam more meo stellas contemplerer, cunavi in fenestrâ altâ pedibus 115. poni bacillum crassitudinis, cujus AB, nempe unius gradum: & in loco distanti ab ipso pedibus 200. hoc est, 12800. diametris bacilli. Observavi per foramen minutissimum coram oculo positum totam primi honoris Stellam illo obtentam: Cum igitur digitus habeat 4. grana; palmus 4. digitos, & pes 4. palmos, habebit pes 16. grana, & 200. pedes grana 12800. ergo,

		Logarithmi.
Si	12800	4.10721.00
tant	100000,00000	10.00000.00
Tunc	1	0.00000.00
Dabunt (gr. 0. 0'. 17". ferè)		5.89279.00

Multum abest à Tychone hæc Observatio: ille enim in Progymn. cap. 7. pag. 481. sic inquit: Stellas illustriores, quas primæ magnitudinis nuncupant, diligenti adhibita consideratione deprehendi duo proximè minuta in diametro adimplere: præsertim ex his, quæ modo se habent. Putabat ergo Tycho, Siderum, & alias, quæ inter primas eminent, adhuc majores esse. Subscribunt Tychoni Blaucanus, & Longomontanus. Olim Keplerus 3. min. eis adfinxerat, sed postea Tycho concessit. Lansbergius ad 1. min. diametros illarum contraxit. Ricciolius libr. 6. Almag. cap. 9. pag. 424. inter 14. & 18". illas connumerat. Vbi obiter notandum est, nimis exorbitare Maginum, qui prodigè minuta 10. eis concessit: & Hortensium, qui avarè non-nisi 8". illis concedit.

Et quidem tamen hæc via videatur lunatica, nulla occurrit securior, ut veras diametros Stellarum observem. Interim, ut Soller, & Lunæ magnitudinem discam, certissima, & tutissima est. D. Ioannes Hodierna, qui hodie (sic spero) despicit ab Empyreo sidera, quæ dudum à Terrâ suspiciebat, sic Solis, & Lunæ discos explorabat, dum vivebat. [Curaverat tornari columnam, quæ haberet pedem in diametro: & illam in areâ planâ collocans, discedebat quousque totum Luminare eclipsaret. Et ex oculi, & comæ distantia angulum visionis inferebat.] At de Solis sublimis, & humilis magnitudinis visâ, doctissimè Gassendus scripsit: demon-

strans majorem, quàm in altiore illum loco apud horizontem videri. Ergo idem dici debet de Lunâ, cujus visibilem speciem semper auget refraçtio.

Lamin. 28. Fig. 13.

Hæc non objicio, ut modum observandi, quo D. Hodierna utebatur, contemnâ, sed, ut corrigam: ego enim illâ columnellâ, ut Solem observarem, sic uterer. [Super planum AO erigerem murum AD altum pedib. 30. (hoc est, 30. & tot.) Ibi ponerem columnam C: nam ultra gradum 20. altitudinis insensibilis est corporum Cœlestium refraçtio. Non enim illam Tycho usque ad gradum 45. in Sole sensit, sed supposuit, ut assumptam parallaxim elideret: unde, si parallaxim Solis insensibilem esse dicamus, refraçtiones ultra vicesimum gradum attolli Tychonis observationes non evincunt. Columnellâ collocatâ in C, sic discurrerem. Si angulus EBC est grad. 20. & linea BC ped. 100 = 000. tunc linea CE erit ped. 34 = 202. Et, si columnellæ C diameter sit 1 = 00000. angulum gr. 0.30'. apud O in distantia ped. 114 = 58861. subtendet. Ergo, si quis hoc modo Solem, aut Lunam à refractione liberos observare voluerit, ad verâ illorum diametri cognitionem perveniet.

ACROASIS II.

Cæca regens filo vestigia. Virg. Æneid. 6.

Quale Instrumentum Oscillatorium sit? Quid verbum Oscillare significet? An Penduli oscillationes sint æquales? De dierum æquatione? An à Meridiano in eundem Meridianum tanto tempore in Hyeme Sol, quanto in Æstate restituatur?

Num. XXIV.



Quantum dedisset ante annos septuaginta Tycho, quantum Hassiæ Lanigravius, ut possent tempora, & horas metiri! Nihil Tycho reliquit intentatum; clepsydras multâ arte concinnavit, & calcinato Saturno, aut etiam pluries distillato Mercurio, se vel minimos temporis scrupulos dimensurum putavit; at fuit ab utroque deceptus; nam Saturnus fuit iners, & ignavus, vaser, & inconstans Mercurius, & ipse præter oleum, & operam etiam Saturni, & Mercurii magna pondera perdidit. Reversus ad automata, tempus observavit, quantâ præcisione potuit, at semper minore, quàm

quàm postulat Astronomiæ securitas. At nunc horas, & tempora filo metimur, & hoc summâ securitate, summâ facilitate: Modum explico.

A puncto A firmo, & fixo pendeat Filum AB, cui annexum sit pondus B, & impellatur, ita, ut recurat à C in D, & iterum ad C recurat. Hi recursus hodie *Oscillationes* nominantur: nam *oscillare* est caput huc illuc querendo aliquid motare, inde deductum, quod Latinum Regem in bello, quod adversus Maxentium Ceritum Regem gessit, perditum, cognati, & amici universi, oscillando, hoc est, os cillendo, os motando, per terras, & cœlos inquirerent. Vnde Plautus in *Amphitr.* Na illi *Ædepol*, si merito meo referre studeant gratias, aliquem hominem allegent, qui mihi adveniendi os oscillet probè: hoc est, os probè motet, caput huc, & illuc inclinet. His positus, fit

Resolutio. Omnes oscillationes sunt isochrone: hoc est, tempore aequali fiunt. Hanc veritatem nunquam demonstrabit ratio, at eandem jam ab annis aliquot multæ, & variæ experientia monstrarunt, quas frustra impugnes; & præcipuè, si pendulum à lineâ perpendiculari AB, non-nisi per 20. aut 30. gradus huc illuc motari permittatur.

Posito Oscillationes esse isochronas, quot uni Horæ respondeant, debet accuratè observari; & hoc poterit interdum ad Solem, & semel noto horario numero, quot singulis minutis, aut secundis respondeant, dabit computus Sexagenarius. At suaderem omnino; ut, quia filum contrahitur, & elongatur, temporum inclementia concedens, diebus singulis, quando fit observatio, transitus duorum syderum recognoscatur, ut vel inde constet, an aliquid in Oscillatorio longitudine fuerit mutatum. Sed tamen ab hac diligentia te eximes, si virgæ globum ferreæ, & securè connectas.

At hinc exurgit summa, & alias inexplicabilis Quæstio; nimirum, An-ne motus Primi Mobilis æqualis sit? Hæserunt asserenti opinioni omnes, omnes; & Ego ante annos quindecim novam hypothesin Solis inveni, quam rejeci, quod dierum tolleret inæqualitatem. Communicavi D. Wendelino, qui hoc nomine censuit non esse omnino condemnandam, cum ex observationibus suis constet omnes dies naturales æstivos hybernis esse æquales,

& contrâ. Sed, quo rem modo indagare poterimus? Quo inquam modo disquirere, an motus rapti inæqualitas, quæ Soli hucusque adscripta, ad Sydera fixa pertineat? An Sol æquali semper tempore à meridiano in meridianum redeat; & Sydera fixa, quia inæquali motu fugiunt à Sole, à meridiano ad meridianum tempore redeant inæquali? Nemo id olim ullâ arte, aut instrumento potuit, at rem jam Filo poterimus examinare. Nam, si die, quâ Sol apogæum tenet à meridie ipso incipiamus oscillationes numerare quouisque ingruente nocte, aliquod fixum sydus observari queat in meridianum, & hinc ulterius enumerationem persequamur, quousque Sol redierit ad meridiem, & hinc adhuc ulterius quousque stella eadem tenuerit meridianum. Et manente invariata Oscillatorii longitudine post menses sex die, quâ Sol perigæum subierit, similis observatio instituat, & oscillationes ab ipso meridie numerentur, quousque aliqua Stella teneat meridianum, & hinc ulterius usque ad alterius diei meridiem; & hinc adhuc ulterius usque ad restitutionem Syderis in meridianum. His, inquam, duabus observationibus ritè constitutis, discam primo, quot oscillationibus periodus integra Solis æstivi absolvitur, quot periodus integra Solis hyberni: quot etiam affixorum Syderum utroque tempore, & differentia oscillationum: & tandem Solis, & Syderis in gradibus æquatoris distantia: quæ omnia summè fuissent grata Tycho, si fuissent suo tempore nota.

Et hinc obiter nota Wendelinum differentiam in oscillationum numero se invenisse putasse, & inde intulisse illas non esse isochronas. Mihi utrumque displicuit: puto enim æquiditurnas esse: & Wendelinum præjudicio aliquo allucinari. Sanè existimo differentiam illam, quam putat se observasse Wendelinum, in rei veritate non esse: & si esse, non video, cur potius Oscillatorio ferreo, quàm ipsumet Soli accenseatur.

Maneat Tychonem gloria sua, intentione demonstraturus sum, omnia, quæ Tycho magnis, pretiosisque Machinis præstitit, Mœstibus uno Filo, quod baculo inflexo fuerit tensum; Langrenumque uno Filo, cui fuerit lapillus appensus, potuisse accuratius præstare. Ut vel hinc Naturæ commendetur simplicitas, & quæ per difficilia media fiunt, sint de falsitate suspecta.

NOTA.
De Automato Oscillatorio.

Num. XXV.

Miratur Tycho Langravianos distantias fixorum Syderum ab æquinoctio vero tam exactè definire potuisse; cum ipse per Venerem, quæ interdum cum Sole, & interdum cum Stellis suspicitur, aliquot annos impenderit, antequam potuerit esse de distantia Syderum à Sole securus; & tamen illi unâ die per Horologium pronunciaverint, tantâ felicitate, ut tantummodò 4. vel 5. minutis à se differerent, ut putat à Veritate deviaerint. Hinc colligo rotarium illud Horologium, quod Iudæus Byrgius elimaverat, & erat apud Langravianos, accuratissimè singula secunda dimensisse, & esse sufficiens, ut paucis horis præteriret, quod vix possent Tychonica Instrumenta multis annis.

Ab eo tempore, quo Oscillationes sunt inventæ, obsolevit Automatum universonum, fides; nam ipsa, erroris nescia, illorum exortantias demonstrabant. Sed erat illarum numeratio molesta, & errori obnoxia; nam facili negotio ex uno centenario ad aliud centenarium transitur: unde ego, quoties sum usus, duos Ministros illis numerandis adhibui, ut, si alterum errare, aut allucinari contingeret, ab altero corrigeretur. Et quidem desiderabat Schola modum, quo illa se ipsas dinumerarent, & ostenderent, quoties ab initio Pendulum recurrisset.

Invenit illam Ingeniosus Hugenius, & pendula ad Automata transferens, fecit, ut regulæ defluerent. Vt or uno, quod ego delibavi, & secunda distinguit, adeoque in Adhensione rectâ Syderum potest de minuti quadrante judicare. Nec causari debeo, si foris in 24. horis per unum, aut alterum minutum præcurrendo, aut sequendo à vero deviet, quando à meridie ad meridiem componitur: nam illud discrimen, quantum ipsum per 24. horas distributum, insinuat, quid debeat, vel auferri, vel addi.

Porro, si Epicyclorum loco, quod inferius faciemus, oscilla Planetæ accenseamus, ceffabit admiratio, & inquirentibus, cur ad Sotum motum cæteri omnes Planetæ tam uniformi varietate in ortum, & occasum oscillent? Horologia Oscillatoria respondebunt: quousque, si plura sint, & æquè magna, in suis

vibrationum motibus similitudinem summam observant. Quam, ut intelligas, lege sequentes literas, datas Hagæ-Comitis 26. Februarii 1665. in quibus multa digna scitu reperies.

Num. XXVI.

Tant est obligè de garder la chambre pendant quelques jours, & mesmes occupé à faire des observations sur mes deux Horologes de la nouvelle fabrique. J'en ay remarqué un effect admirable, & auquel personne n'auroit iamais peut penser. C'est, que ces deux Horologes estans suspendus, l'une à costé de l'autre à la distance d'un ou deux pieds, gardent entre elles une justesse si exacte, que les deux pendales battent toujours ensemble sans iamais varier ce qu'ayam fort admiré quelque temps, j'ay en fin trouue, que cela arriuoit par une espede de sympathie: en sorte, que faisant battre les pendules par deux coups entremestes, j'ay trouue, que dans une demie heure de temps elles se remettoient tousiour à la loitanæ, & la gardoient par apres constamment aussi long temps, que ie les laissois aller, & ie les ay ensuite estoignees l'une de l'autre en pendant l'une à un bout de la chambre, & l'autre à quinze pieds de la, & lors j'ay veu qu'en un jour il y avoit 5. secondes de difference, & que par consequent leur accord n'estoit venu auparavant, que de quelque sympathie qui ce peut à mō aduis n'avoir autre cause qu'une agitation imperceptible de l'air qui se produit par les mouvements des pendules. Les horologes sont toutefois enfermees en leurs boïes, lesquelles avec tout le plomb qui est dedans ne pesent gueres moins chascune de cent livres, & les vibrations des pendules, lors qu'elles sont mises à la consonance, ne vont pas en sorte, que l'une soit parallele à l'autre, mais au contraire, ils s'approchent, & s'escartent par de mouvements contraires. En approchant derechef les Horologes, j'ay veu, que peu apres les pendules sont remises dans le mesme train. J'ay de plus pris un quarré de table de trois pieds epais d'un pouce, que j'ay mis entre deux, en sorte qu'enbas il touchoit le plancher, & estoit si haut qu'il couvroit entierement les Horologes, & les separoit en quelque façon l'un de l'autre: & cependant la concordance est demeurée comme auparavant des jours, & des nuicts entieres. Et mesmes estant par moy troublee elle s'est restablie en peu de temps. Je rache maintenant à les mettre fort justes ensemble, estans esloi-

esloignes, & j'essayeray ensuite a quelle distance s'estend la dite sympathie, m'imaginant par ce que j'en ay desia veu, que ce sera bien jusques a cinq, ou six pieds, mais pour avoir une plus grande certitude de ces choses, il faut attendre s'il vous plait, que je les aye examinees davantage, & que j'en aye recherche plus exactement les causes.

Mais cependant voila deux Horologes trouvez, qui ne s'ecartent jamais de rien, ce qui semblera incroyable, & toutefois est tres veritable. Jamais d'autres pendules, que de ceste nouvelle invention n'ont peut faire la mesme chose, & l'on peut voir par la combien elles sont exactes, puis qu'il faut si peu des choses pour les maintenir dans un accord perpetuel.

A Paris chez Jean Cuffon Rue Saint Jacques a l'image de S. Jean Baptiste.

ACROASIS III.

Quomodo Padia Astroskopica sit erigenda?

Qua arte linea Meridiana inveniatur? quomodo æquinoctialis? Ortiva, & Occidua Amplitudo observatur, & per ipsam in Declinationis Stellæ, & Altitudinis Poli cognitionem venit. Differentia Adscensionalis mensuratur, & Semidiurni temporis longitudo statuitur. Sciuntur Adscensionis Rectæ, & Obliquæ, & Stellarum supra Horizontem Altitudines.



Num. XXVII.

Reâ horizontali indiget Stellarum emensor; & si fieri possit, satis amplâ; in austrum, & boream patente. Si longitudinis triginta pedes habeat, censebitur capacitatis sufficientis, & quia sub Iove major esse solet ædificii commoditas, melius etiam fieri poterit observatio sub Iove: sed inclementis etiam temporum providens, describam pegma rectum, quatuor cœli cardinibus expositum.

Lamin. 28. Figur. 15. & 16.

Formetur pegma pedum triginta in quadro ABFDA horizonti ipsi parallelum. Cingatur muro tribus pedibus alto, in quatuor basibus ABFD, erigantur columnæ altitudinis etiam competentis, & à limbo superiori in punctum C cadat perpendicularum; & in lineâ DF sint duo perpendiculara mobilia; quorum alterum in occidentem motum, determinet summam digressionem orientalem alicujus stellæ poli circumpedis; alterum in orientem ejusdem stellæ occidentalem: jungantur puncta lineis GC, & HC, centro C

ducatur arcus IL, & dividatur in duas partes æquales in K, & CKE erit linea verè meridiana. Poterit distinctis diebus, & adfistibus diversis personis, eadem operatio repeti; & cognoscetur meridianus; & si qua fuerit pegmatis declinatio.

Semel linea meridiana descripta, bifariam in puncto Z dividatur: ducaturq; linea PZS, quæ Meridianam ad angulos rectos intersecet.

Si parvum foramen aperiatur in S, radii Solares ingredientur per illud, & faciem Solarem in muro AD exprimentes, ab O in Q ortivam Amplitudinem determinabunt.

Si aliud simile foramen in puncto P, muri AD aperueris, in muro opposito BF, Amplitudines occiduas habebis, quæ à Q in O variabunt.

Lamin. 28. Figur. 14.

Cognitâ Solis Amplitudine Ortivâ (cui, nisi refractiones majores sint mane, quam vesperi, erit Occidua æqualis) & Poli altitudine, Solis Declinatio cognoscitur: & cognitâ Amplitudine, & Declinatione Altitudo Poli invenitur. Et idem dixero de Lunâ, & Stellis, quæ ortum, & occasum habent. Considera præsentem lineas.

CH sunt Poli mundi: & linea interjacent vocatur axis: AF est æquinoctialis: BE, & KG sunt Tropici: & DI est Horizon. Ex his resultat Triangulus SLV, in quo linea SL Amplitudinem ortivam metitur: SV Declinationem: LV Differentiam Adscensionalem: & Angulus LSV representat Altitudinem Poli.

Portò LS, Amplitudinem Ortivam observavi; Ergo in Triangulo LSV, lineam LS, & angulum LVS, qui est rectus. Non mihi sufficiunt ista, ut cætera sciam, sed debet aliud quid (nempe, aut angulus, aut linea) adijungi. Ergo

Dantur Amplitudo Ortiva grad. 30. & Stellaris Declinatio grad. 20. Et inquiruntur cætera Respondet hæc Analogia.

	Gr.	'	''	Logarithm.
Vt Amplitud. Ort. LS	30	0	0	9.69897
ad Declinationem SV	20			9.53405
Sic Sinus totus LS	90			10.00000
ad quid?				19.53405
Ad angulum VLS	43	9	30	9.83508
Complement. VSL	46	50	30	

Est

Est igitur Altitudo Poli grad. 46. 50'. 30''. Sed quanta erit VL, Adscensionalis differentia? Et dicam.

Vt Sinus totus LS	90	10.00000
ad Sinum LV	46 50' 30''	9.86300
ad Amplit. Ort. LS	30	9.69897
ad quid?		19.56197
ad arcum VL	21 23 30	9.56197

Est ergo arcus VL, si Circulus major per V, & L trahatur, grad. 21. 23'. 30''. (hoc est, minuta 1260 = 5.) sed parallelo suo habebit altures. Sed quot? Dabit Analogia: totum, illud Parallelum, qui ab æquinoctiali gradib. 20. declinat, habere grad. 338. 17'. (seu minuta 20,297.) quorum Circulus æquinoctialis habet grad. 360.0'. (seu minuta 21,600.)

20,297	4.30742
1,260 = 5	3.10054
21,600	4.33445
quantum dabit?	7.43499
dabit minuta	1,341 = 5
	3.12757

Minuta autem 1,341 = 5. important grad. 22. 42''. Et tanta esset ibi Adscensionalis differentia. Quæ in tempore Horam 1.28'. 27''. quæ addi Horis 6. statuunt tunc tempus semidiurnum fuisse Horarum 7.28'. 27''.

Lamin. 28. Figur. 16.

Inventâ semel per Amplitudinem Ortivam, & Occiduum Altitudine Poli, Adscensionis Rectas Oscillatorum definit, metientis tempus, quo Sydera sibi succedunt in transitu per Meridianum. Nam inter illa, quorum priori posterius post horam 1. 25'. succedit, est Rectarum Adscensionum differentia grad. 21. 15'.

Sed, & cujuscumque circumpolaris Stellaris per oscillationes cognosci potest Declinatio: nam, si in Pædiâ (vide Fig. eamd.) sit oculus in E, & sint duo Perpendiculara, alterum in C, hoc est, in ipso Meridiano: alterum in angulum CEM grad. 15. constituens, & tempus, quod ab uno Perpendicularo ad aliud pendit Stella mensus fueris, habebis azimuthum Stellæ: ejusque cognosces Declinationem, si habeas Altitudinem Poli: inveniesque Altitudinem Poli, si Stellæ præcognoveris Declinationem.

Nam in Figurâ 17, si sint Poli a, & e, ver-

tex b: æquinoctialis mo: & planities horizontis C s n t C. Tunc oculus constitutus in E, Stellam in Boreali Meridiano existentem videbit per lineam EC: & existentem in azimutho per grad. 15. à Meridiano distante, videbit per lineam EM. Azimuthum, de quo loquimur, est b d M. Stella, quæ observatur, est d, Anguli Meridiani, & Azimuthi C b M, & CEM, sunt æquales; videlicet 15. grad. Angulus Cad, cognoscitur: illum enim tempus, quod Stella ab uno Perpendicularo ad aliud (à Meridiano ad azimuthum per grad. 15. separatum) metitur. Ergo angulus dab securissimè inferitur. Ergo habeo duos angulos. Si cognoscam Altitudinem Poli, cognoscam etiam lineam ab, distantiam Poli à vertice: & Trigonometria dabit mihi duas lineas: nimirum, ad, distantiam Stellæ à Polo, cujus complementum dp est ejusdem Stellæ Declinatio: & arcum bd, qui est à vertice ejusdem Stellæ distantia.

Si Declinatio Stellæ præsciatur, & Poli Altitudo ignoretur, tunc discurram hoc modo. In Triangulo dab d, lineam da, & duos angulos cognosco. Ergo per Triangularem doctrinam ad arcus ab (distantiæ Poli à vertice) & arcus db (distantiæ Stellæ à vertice) cognitionem perveniam.

Convertis ad Meridiam oculos, & quo debeas modo Stellam in illâ plagâ observare, investigas.

Definiturus loca syderum, quæ in parte meridiana comparent, posito oculo in C exspecta quousque aliqua Stella tibi nota sit in E, hoc est, in meridiano; & subinde incipiat oscillatorium vacillare: transibunt per meridianum stellæ, & tu oscillationem illarum transiti respondente adnota; & ex tempore oscillationibus determinato defini, quot scrupulis una post aliam meridianum subierit. Cognitâ igitur Adscensione rectâ unius syderis, Adscensionem omnium aliorum aliorum facili negotio cognoscentur, si tempora differentiarum adscensionum rectarum (sive, quod idem omnino est, mediatio-nis cœli) denotentur.

Eorundem etiam Syderum Declinationes innotescunt clarissimè, si tempus observetur, quod singula à Perpendicularo ad Perpendicularum (ab azimutho ad azimuthum) Primæ Mobilis impulsu impendunt. Considera Schema, quod proponitur.

Ffff In

In quo a, & e sunt Poli Mundi: b vertex: mo æquinoctialis: C: Et C, Horizon: Stella: fit in X: nimirum in azimutho Hb. Oculus fit in C: Stellamque Meridianum subeuntem observavit per lineam CH, & ad azimuthum Hb pervenientem; observat per lineam CH. Angulus ECH, cui EbH est æqualis, grad. 15. continet. Cujus supplementum ad semicirculum dat angulum obtusum xba. Angulum xab, metitur tempus, quod Stella è Meridiano ad prædictum azimuthum pervenit. In Triangulo autem axba, sunt tres lineæ: nempe ab distantia Poli à vertice: xb distantia stellæ à vertice: & xa distantia stellæ à polo: è quibus, si unica detur, aliæ duo inferentur: nam in illo Triangulo xabx, siquidem duos habemus angulos, una linea sufficit: quâ datâ aliæ duæ necessariò noscuntur.	1569 Junii 11 gr. 62 10' per min. Quæ
	62 12 per major.
	17 4 per major.
	17 5 per min.
1574 Junii 12 62 12 per min.	
	62 13 per major.
1581 Decembr. 14 15 15 per major.	
	15 14 per min.

Ecce habebat Lansgravius duos Quadrantes, qui erant excellentissimi, & tamen uno, aut etiam duobus minutis inter se differebant. Nec tamen semper major superabat minorem: nam sæpe ab altero superabatur.

Et hinc collige duo. (1) esse necessaria, aut saltem utilia diversa Organa: (2) nugari Tychonem, cum se Martis, & Solis observasse parallaxes gloriatur, & illarum differentias ex Observationibus collegisse pronuntiat.

Ecce proscripto Tychoniano instrumentorum, & machinarum apparatu, exactè facimus, quod ipse non solum non præstare, sed ne sperare quidem potuit. Omnia instrumenta, quæcumque illa, sunt refractioni obnoxia; & si minuta distinguant, debent esse molis immensæ, adedque suo proprio pondere luxabilia; talia tandem, ut post summas auri, & temporis auro pretiosioris expensas, intra unum, aut alterum minutum, ne dicam aliquando gradum, cœlestia describantur Phænomena; cum tamen hoc observandi modo sydera, nec refractionis vitio, nec parallaxeos depressione laborent; utimur enim meridianis boreo, & australi, & paucis azimuthis præcognitis, quorum loca, nec refractione, nec parallaxis variat.

Datâ declinatione, & ascensione rectâ inferri latitudinem: & declinationem Polorum, Zodiaci, & æquinoctialis distantiam præcognitâ clarissimum est, non tamen tam clarum, qui debeat illa determinari. Sed de hoc agemus inferius.

Interim non condemnabo Astronomum, qui imitetur Tychonem, & varia Instrumenta præparari curet, & per plura distantias Stellarum observet: quoniam Artifices diligentissimi, sunt homines, non Angeli; & Organa ab exercitatissimis climata, non omninò conveniunt. Et, ut hoc suadeam, Lansgravius Hassia (cujus Instrumenta asserente Rothmanno, nolunt Braheanis cedere) ponam aliquas Observationes. Quærebatur Altitudo Solis meridiana: & fuit ann.

1569 Junii 11 gr. 62 10' per min. Quæ
62 12 per major.
1573 Januar. 17 17 4 per major.
17 5 per min.
1574 Junii 12 62 12 per min.
62 13 per major.
1581 Decembr. 14 15 15 per major.
15 14 per min.

Et hinc collige duo. (1) esse necessaria, aut saltem utilia diversa Organa: (2) nugari Tychonem, cum se Martis, & Solis observasse parallaxes gloriatur, & illarum differentias ex Observationibus collegisse pronuntiat.

ACROASIS IV.

De Quadrantis Conformatione, & Divisione.

Ante Tychonem in Instrumentis non poterant minuta distinguere. Ipse transversas lineas feliciter invenit: quæ, si essent arcus, minuta accuratius exprimerent. Frustra quæritur subtilitas in Instrumentis, quando laboratur oculis obtusis Astronomi.

Num. XXVIII.

ED, quia ultra vigesimum gradum insensibilis refractione est, juxta velle Astronomicis instrumentis Syntagmate. Consultò dixi, si per oculos liceat, nam licet ipsum Instrumentum ita divisum sit, ut Lmx, si illo uteretur, posset de minuti quadrante judicare. At communes hominum oculi (ne de Astronomorum oculis aliquid dicam: Keplerus enim, Galilæus, & alii Viri Illustres hebetarunt visivam aciem corpora Cœlestia observando) non ita uti eisdem Organis possunt, ut in ipsismet minutis conveniant. Ergo, si eodem Instrumento Observantes, & idem Objectum eadem arte metentes uno, aut altero semper minuto differant, differentia hujus causa in oculos rejici debet. Hinc Keplerus negat posse duas Observationes (vel à duobus diversis, vel ab eodem factas) solere, aut etiam posse intra minutum convenire: hinc Gassendus tom. 4. qui totum Astronomicum est, putat Organum rectificatione discedit.

Lamin. 28. Figur. 18.

Fiat ex materiâ ligneâ solidâ, & ponderosâ quadrans BADC in centro A, & radio AB, pedum decem, & arcus BCD, dividatur in gradus, quorum latitudo complectatur

$\frac{1745}{10000}$ unius pedis, hoc est, quasi duos digitos, & medium. Quadranti sic delineato applicetur fiducia HF, lata exactè ad gradum extensionem, ita, ut angulus FHG, sit unus gradus. Linea HI ad angulum gr. 89. min. 30. secetur lineola HI æquali FL. Ex I ducta lineola IF, quæ formabit triangulum FH, cujus satis noti sunt anguli, nam HIF est rectus, HFI mediæ gradus, & IHF 89. gr. 30'. Linea igitur HG, & FI, secabuntur in puncto K. FI erit æqualis radio. His positis lineam HI in

ACROASIS V.

De Luna Diametro, & Satellitum Iovis, & aliarum Stellarum distantia.

Res erat lubrica observare diametrum disci Lunaris. Noster modus est facilis, & securissimus. Per illum quantum à Terra distet Luna, exploramus: & eadem arte, Satellitum distantias à Iove apparentes metimur. Syderumque, quæ parum distant inter se intercapedines, speculamur.

Num. XXIX.

Difficilis hucusque fuit diametri Lunaris definitio, & semper intra duo minuta præcisio requisita hæsitavit. Anno Christi 1588. die 2. Martii vesperi observata est Vraniburgi per armillas differentia marginum Lunarum, & æstimata 33'. dimidio scrupulo plus minus, asserente Keplero in Astronomiâ Opticâ pag. 348. & anno 1591. 22. Februarii sexies fuit observata scrupulorum 32. septies 33'. sexies 34'. teste eodem Keplero. Ecce id, quod paulò antè dicebam, confirmatur: nempe esse vitium in oculis, & eodem Instrumenti diversos diversa observare. At omnia perficiuntur tempore, & Nos modum invenimus; quo non jam de minuto, sed de paucis secundis in hac quæstione licitatur:

Perspicillo Batavico utor, in columnâ fortissimis cochleis firmato. Lunam in ipsomet oppositionis die meridianum appulsam intueor; cochleas firmo, ne perspicillum fluctuet, & ipsum perpendiculum contra Lunam conspicio, & tempus oscillationibus dimetior. Si turtis, aut ædificii angulus in ipsomet meridie sit, facilius tubo occultationem Lunæ potero determinare.

Hac methodo quisquis voluerit uti, quot semidiametris suis accedat, recedatque à Terrâ clarissimè poterit definire; & corrigere Veterum tabulas, in quibus est exorbitans deferentis eccentricitas, ita, ut Ptolemæus duplò majorem Lunæ diametrum in quadraturis, quam in oppositione posuerit, ut in A, & B conspiciatur.

Lamin. 28. Figur. 19.

Promovi hanc observandi methodum: nam in annulo capillos subtiles, & æquidistantes extendi, ut Figura XIX. representat. Hic annulus in ipso tubo ponitur, ita, ut quasi quatuor digitis distet à vitro, quod est oculo proximum. Intervalla, quæ inter fila

jacent, voco *modulos*, ipsumque annulum *Re-te Opticum*, nam illa lineæ jam ad libellam, jam ad perpendicularum, & jam obliquè posita sese decussant. Hoc quotidie Instrumento, quot Lunæ major, quot minor modulis, & moduli partibus diameter extendatur, percipio. Hæc viâ ad magnam præcisionem perveni, & distantias Lunæ à Terrâ observavi. Sed hoc ipsum Instrumentum per vitæ perficio, & promoveo, & suo loco describo, & exemplis opportunis exorno.

Hæc methodo Satellitum Iovialium inter se, & à Iove distantias exploro: & eadem etiam utor, ut stellarum, quæ intra 30. aut 40. minuta jacent, intervalla dimetiatur: quæ aliâ summâ difficultate observabantur.

NOTA.

De Quadrante aliter in gradus, minutaque dividendo.

Num. XXX.

Diabetes Opticus postulare videtur, ut aliquid de Quadrantis constructione dicamus; nam ipse, aut est pars Quadrantis, aut in partes dividitur, & subdividitur, ut Quadrans.

Lamin. 34. Figur. 1.

Est communis Quadrantum forma, quæ Figurâ I. representatur: nam supra centrum A, & radio AB ducitur arcus BCD, qui quartam Circuli partem exæquet. Hic arcus in 90. partes est dividendus: & singulæ in 60. particulas subdividendæ: [Partes vocamus *Gradus*: particulas verò *Minuta*.] Modus dividendi est practicus, mechanicusque, & non à Demonstratione Magistri, sed à Circinorum, & cæli subtilitate, & à sculptricis manûs securitate pendet. Divisio commodè potest fieri per 2. per 3. & per 5.

Primò enim, si dividendus sit Quadrans FGH, Radius FA erit chorda 60. grad. nam lineæ AF, FI, & IA, sunt æquales. Habito gradu 60^{mo} in I, habebitur etiam 30^{mus} in L; quoniam arcus HI, IL, & LF, sunt æquales. Ecce securissimè divisus est Quadrans in 3. partes, quarum singulæ continent 30. gradus. Hos divido per 2. & habeo 15. & hos divido per 3. & retineo 5. & tandem istos subdivido per 5. & manet 1. Et ecce Quadrans est divisus per gradus.

Si Gradus debeat in minuta subdividi, esse debet amplitudinis magnæ. Radium determinabis sic. Sume magnitudinem, quam vis assignare minuto, hanc sume 3500. vicibus, & habebis Radium, cujus circumferentia singula minuta condistinguat: nam arcus grad. 60. est major suâ chordâ, & continet 3600. minuta. Ergo sat erit, si chorda illa 3500. complectatur: sed facilioris computus gratiâ sumamus pro Radio 3600.

Curavit Tycho Augustæ dedolari Quadrantem, cujus Radius esset cubitorum 14. seu ped. 21. Pes habet uncias 12. quarum una in Laminæ XXXIV. Figurâ V. est AB, & uncia habet 5. modulos æquales ipsi AD. Ex his modulis pes habet 60. & minuta 3600. per illos divisa, relinquunt 60. pedes. Quadrans ergo, cujus Radius sit 60. ped. habebit minuta, quanta ponit AD, vel MN singulæ æqualia uni modulo. Si Radius sit pedum 30. bina cadent in singulos modulos, ut in OP videre est. Si autem Radius sit 15. pedum, capiet 4. minuta in spatio ST. Et denique, si Radius habeat pedes 7 = 5. (septem, & medium) capiet octo minuta inter V, & X, in uno modulo: nec minor Radius esse poterit, si debeat per lineam rectam, & non transversalem dividere. Augustanus Quadrans, siquidem habebat Radium 21. pedem, fere habuerit minuta, ut in QR, quæ in 4. vel 6. particulas potuissent dividi: & est dolendum, quod fuerit neglectus, & perire permissus.

Lamin. 34. Figur. 4.

Divisio graduum per lineas transversales, ingenio Tychonis debetur, & multum Artem observandi promovit. Gradus ille dividebat in sex partes æquales: & unam ex his sextis in 10. per lineas transversales, ut conspicis. Quoniam, si ab *m* ad *n*, non est intervallum, ut capiat decem divisiones sufficiens, ab *m* ad *o*, & ab *o* in *n*, sunt lineæ longæ, quæ plures adhuc partes poterunt commodissimè dividere.

Lamin. 34. Figur. 2.

Aliam in Belgio viam inivi, & Quadrantem formavi, qualem Figura II. representat. Vide lineationem intelligas lineam GH esse Tangentem Radii FG, & lineam HI esse Tangentem Radii FH, & sic in cæteris. Quarum partem FG, FH, FI, & c. habet 10,000 = 100. eorundem habet GH, HI, IK, & c. 1,763 = 17. Diviso igitur Quadrante in 9. partes, facilius fuit singulas subdividere.

La-

Lamin. 34. Figur. 4. & 5. postea majora Organa formans, quinos gradus dividendos adsumpsi, & Tangentes, quales Figura V. representat, sculpsi. Ut autem scias, quantus esse debeat Rectangulus AC: converte oculos ad Figuram IV. & Regulam istam considera.

Si inter duas parallelas, quæ 12. distent modulis, ex gr. linea aliqua in eodè plano trahatur, quæ ab unâ in alteram inclinât: si post unum palmum inclinabit per unum modulum, post duodecimum palmum concurret. Ergo, si post unum palmum inclinabit per 3. modulos, post 4. palmos concurret.

Pono exemplum, Sunto RS, & TZ parallelæ, & habeant 4. longitudinis palmos. Illarum distantia RT, vel VY sit 12. modulorum. Mox ab R ducatur linea RX, quæ in alteram parallelam inclinât. Et inquiri, quantum in VY sine primi palmi inclinavit? Anne per 6. modulos? Ergo in W sine secundi palmi linea RW, & TW concurrent. Anne per 3. modulos? Ergo in Z sine quarti palmi linea hæc RZ, & TZ concurrent.

Hinc ad Figuram V. revertamur. Linea $\Sigma\Delta$ est pars Radii: linea $\Sigma\Delta$ est Tangens: & linea $\Delta\Theta$ est pars Secantis. Radium habere debet 10,000. Tangens habet 1,000. ubi ergo Secans, & quo Angulo concurrent?

Ajo in Figurâ IV. si ZT est Radius 10,000. & TR Tangens 1,000. Secantem ZR habituram 10,050. & angulum RZT futurum graduum 5.42'.41''.

Cognito itaq; angulo AC: in quintâ Figurâ (quem, si fortè non fuerit exactè adsequutus Sculptor, non impedit: in Geometricis enim Delineationibus numeri suppleant, & definituntque, quantam singulæ lineæ longitudinem habere debeant) lineæ AC, & $\Sigma\Delta$ in 20. partes æquales dividantur; & per sectionum puncta ducantur lineæ perpendiculares, nempe Dr, is, & c. Deinde lineæ Θn , & $\Delta \Sigma$ in 10. partes dividantur, & jungantur puncta lineis (Secantibus) ab, cd, ef, & c. Singula interstitia in 5. partes subdividentur, ut vides in lineâ n b, & Σx . Et tandem à Σ duco transversalem in k: à k in n: ab n in i: ab i in m: ab m in h: & sic lineam nb in 100. partes per lineas transversales divisi.

Si lineæ $\Sigma\Delta$ sit grad. 0.0'.0''. Secans grad. 5.0'.00''. per punctum Σ transibit; distabitq; punctum illud Σ à puncto g (quod est in li-

neâ $\Sigma\Delta$) part. 874 = 9. quarum Radius est 10,000 = 0. & lineæ $\Sigma\Delta$ est 1,000 = 0. Hinc patet Quadrantem, cujus Radius lineam $\Sigma\Delta$ decies contineat, posse 100,000^{mas} partes exprimere, & de secundis, quantum est ex se judicare. Consultò dico, quantum est ex se, quia vacillant oculi, quando infra minutum veniuntur.

ACROASIS VI.
De Aulis Hypselometricis.

Traditur modus, quo Tempia, & magnifica Palatia possint in Astronomicos Radios converti.

Num. XXXI.



Rs metiendi altitudines, quam nonnulli barbarè *Altimetriam* vocare solent, $\Upsilon\text{H}\Lambda\text{O}\text{M}\text{H}\text{T}\text{P}\text{I}\text{A}\text{N}$ appellant Græci: & tamen multa sunt Instrumenta, quibus hæc Scientia utitur, ex ligno dedolatis, aut ex metallo fufis, præstant, quæ ex lapidibus ædificantur. Illa enim, quando maxima, vix vigesimum pedem excedunt: & hæc ultra millesimum produci possunt.

Sanè pro observandâ altitudine Solis ex S. Pancratii Templo Radium Astronomicum fecit ingeniosa curiositas: quem cum oblectatione vidi, & postea apud Ricciolum legi, & ubicumque habitavi, postea sum imitatus. Quoniam quæcumque aula, quæ Meridiem respiciat, in Radium Astronomicum transire potest, si juxta præsentis lineas disponatur.

Lamin. 29. Figur. 20.

In summâ aulæ parte aperiatur fenestra satis magna, ut etiam in Solstitio possint ingredi radii Solares. Laminâ claudatur: & hæc lamina subtilis sit, & parvulum foramen habeat, ut in A. Inde demitte perpendicularum AB, quod in 10. partes, & postea per 10. & 10. subdividendo, discesces in 1,000. aut etiam 10,000. aut, si locus permittat in 100,000. partes. Sit angulus ABC rectus: Ergo, si AB sit Radius, BI erit Tangens. Ergo, si Solis radius exprimat in D, angulus BAI, quem Tangens BI metitur, dabit Solis distantiam à vertice. Et lineæ DE, si auferatur diameter foraminis A, diametrum Solis exhibebit. In sinuo tantum, quoniam de hoc ipso Instrumento in Syntagmate de Astronomicis Organis uberius tracto.

Vt observetur Sol, sufficit quantumcumq; fo-

foramen in meo Musæo lamina ad A, acu fuit perforata. At per hoc foramen non ingreditur Luna, sed tantum postulat, quantum est O capitale in formâ, quæ Gramon appellatur. Debent igitur duo foramina in eadem altitudine fieri: hac cautelâ, ut quando observatur Sol; Lunare, quando autem Luna, Solare foramen claudatur, aut tegatur.

Hac viâ possunt Eclipses utriusque Luminaris observari: nam in ultimâ Solaris deliquii observatione transfusi Instrumenta ad quoddam antiquum Palatium, nempe ad aulam, in quam Solares radii per multas rimulas ingrediebantur: & quando obscurabatur Sol, omnes radii per rimas immixti in pavimento, aut muro Solis patientis exprimebant imaginem.

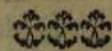
Hac viâ alii Planetæ, & Sydera observari non possunt: nam eorum radii sunt debiles, nec pingunt corporis coruscantis imaginem. Hanc ob rem, Turris Astronomica est ædificanda, & ab summi cruce capitelli perpendiculum MO est dimittendum, & accuratè mensurandum: non per consequentias mathematicas, sed mechanicè per chordam ex lamellis factam.

Lamin. 29. Fig. 21.

Si igitur Perpendiculum sit AO, Linea OP erit tangens, quæ debet ex trabibus exactè lævigatis, aut ex marmore ad libellam in lineâ Meridianâ deduci, ut Syderum altitudo noscatur.

Præter hæc Praxis postulat, ut fiat Columnella PQ quinque pedibus alta, quæ habeat rimam ad P, per quam Stellâ observare possimus. Sit in turris capitello lampas, quæ crucem illuminet, ut ab Observantibus discerni possit.

Linea MR (non MO) in partes 1,000. aut 10,000. vel 100,000. dividatur: & in æquales ipsi dividatur lineâ Meridianâ ON. Observavi igitur Stellâ altitudinem oculo constituto in P. Ergo, si Radius est MR; Tangens est RP; & Secans est MP. Tangens RP metitur angulum PMR, seu Syderis à vertice distantiam. At PR, & QO sunt æquales: ergo in lineâ OQ Tangentis quantitatem observo.



ACROASIS VII.

De Lunæ Parallaxi.

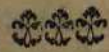
Traditur Methodus, per quam poterit securissimè determinari.

Num. XXXII.

Deciderent hanc quæstionem duo magni Astronometri, qui in longè diversis parallelis, sed in eodem meridiano, aut proximè habitarent. Pulchrè, si in Psittacorum regione, quæ, si Batavis, & Anglis creditur, in eodem, quo Flandria, est meridiano; & ferè ab antarctico polo distat, quantum nos ab arctico; & si hoc non contingeret, saltem in Africæ litoribus subjectis Hispanorum potentia, & sitis prope æquinoctialem. Sed, quia hæc ab alienâ voluntate dependent, & videntur illæ Australes regiones non multum colere artes, & scientias liberales, subjiciam modum, quo quis in uno, & eodem loco possit Lunæ parallaxin cognoscere.

Instante Lunæ deliquio Quadrantem appara, & cum primùm incipiat umbram tangere oscillationum ministerio incipe tempus mensurare, Lunæ altitudinis singulis horæ quadrantibus sume, unius, aut alterius stellæ appulsum ad meridianum observa, quotæ ille oscillationi respondeat, adnota; & quæ umbræ altitudinè verâ ex Solis profunditate scis, (est enim Soli opposita, & quot gradibus infra horizontem fuerit, tot illa supra horizontem debet necessariò elevari) non poteris ignorare, quantam debuisset in illis locis habere Luna altitudinem; scis etiam, quantam habuit: & ex collatione quæstionis parallaxeos quantitatem deducis.

Interim inter cæteras Lunæ phasæ duæ erunt aptiores, prima, cum eclipsatæ Lunæ cornua cadunt in idem perpendiculum, tunc enim centri Lunæ, & centri umbræ eadem est altitudo (videlicet in lineâ BAC) secunda, cum sunt ad libellam, tunc enim umbræ, Lunæque centra cadunt in idem azimuthum (videlicet in lineam EAF) & cognitâ Lunæ latitudinè non potest altitudo ignorari.



ACROA-

ACROASIS VIII.

De Telluris, Solis, & Lunæ proportionibus per Eclipticam Pleniluniam indagandâ.

Methodus est certa, & antiquissima: frustra quæ à Longomontano obnubilata. Quo modo reduci ad praxim debeat, exponitur, & dilucidatur.

Num. XXXIII.

IAM olim verâ Methodi habuerunt cognitionem Veteres, sed fidelium Observationum defectu nihil legitimè determinarunt. Hanc eandem Methodum, tametsi clarè demonstratam, Juniores aliqui ad figmenta reducunt, ut suas defendant Tabulas, quæ nec cælo, nec theoreticis propriis respondent. Totus in suis refractionibus, & æris variâ crassitudine Longomontanus, ostendit se crassè utique philosophari, cum vapores incusat, quando Lunæ Theoricam à se inventam, & à Tycho admissam condemnare deberet. Sanè radii visibiles hæc prope in atmosphæræ superficie infringuntur; Luna autem quasi 60. semidiametris terræ à nobis absens, refractionum violentiâ ab umbræ tyrannide liberari non potest. Species refractione elevatur, parallaxi deprimitur, sed elata, aut depressa videbitur eclipsin passa, non secus, ac, si nullæ essent refractiones omninò.

Commodè Lunari deliquio, si apud nos contingat, uteris, & observatâ paucis ante deliquium horis Lunæ diametro, oscillationibus incidentiam Lunæ in umbram, moramque metieris, & inquires, Sicut se habent tot oscillationes ad tot minuta, secundaque Lunaris diametri; ita etiam tot oscillationes ad chordæ magnitudinem, quam per Umbra præcurrit, à totali immersione ad emersionem æqualem computando.

Præterea per doctrinam Acroasi præcedenti traditam Lunæ parallaxim metire, & ex parallaxi ejusdem Lunæ distantiam à Tellure determina, ut possis procedere in calculo.

Cognitâ umbræ magnitudine in determinatâ à Tellure distantia, etiam angulus, quo Sol umbram emittit, cognoscetur, qui comparatus cum diametro Solis visibili dabit Solis distantiam. Considera sequentem figuram. Sunt cognita sequentia. Linea E distantia Lunæ à Terræ superficie; angulus GEK longitudinis umbræ; GEI media ejusdem angu-

li pars. Ergo, si instituat PRIMO hæc analogia. Sicut se habet sinus totus ad anguli GEI sinum, & ejus complementum; sic etiam linea EG ad GI, & ejus complementum IE. SECUNDO cognitâ lineâ EI addas semidiametrum telluris DE, & habebis DI, seu OG, & à semidiametro telluris DF aufer semidiametrum umbræ GI, vel DO, & manebit OF. Ergo in triangulo FOG, cognoscuntur angulus FOG rectus, & latera FO, & OG, ergo, & angulus OGF, hac analogia; Sicut se habet GO ad OF; ita Sinus totus ad tangentem anguli OGF. Cùm igitur OG, & DH sint parallelæ, certum est angulum FGO, esse æqualem angulo DHF: ergo duplum erit angulus pyramidalis umbræ MHF. TERTIO altitudinem umbræ DH venaberis hac analogia, sicut se habet FO ad OG; ita FD ad DH. QUARTO lineâ DH adde semidiametrum telluris D, & in triangulo BCH habebis notos omnes angulos, & unum latus, adeoque facillimo eum negotio resolves, nam siquidem cognoscitur angulus ACB, Solaris semidiametri, cognoscetur etiam angulus BCH ejus complementum ad semicirculum cognoscetur angulus CHF, ergo etiam cognoscetur angulus CBF; datis enim duobus angulis, tertius necessariò cognoscitur, & tamen etiam cognoscitur una linea, nempe CH: igitur habes omnia prærequisita. ERGO tandem habebis in concursu linearum HB, & CB (nempe in B) Solis distantiam BC, quam quærebas. Et cognitâ Solis, & Lunæ diametris apparentibus, distantisque, posse etiam cognosci veras corporum diametris, & proportionibus clariùs est, quàm, quod debeat probari.

ACROASIS IX.

De Solis à Lunâ, & Tellure distantia per Lunæ lucem definiendâ.

Non solum per Lunæ dichotomiam, sed per quamcumque faciem, si bene mensuretur, scietur trium magnorum Corporum (Telluris, Lunæ, & Solis) distantiarum proportio.

Num. XXXIV.

Ubtilis, & curiosa veterum illa diligentia, quæ dichotomias Lunæ, hoc est, illa momenta temporis, quo ipsa erat præcisè semiplena, observavit; felix sub illud tempus fuisset, ni aliun-

aliunde gravibus morbis laboraret. Supponebant antiqui veram se temporis habere notitiam, quâ tamen universi carebant. Supponebant præterea verum locum Lunæ præcognosci, cum tamen nunquam fuerit bene examinatus; & tandem se nudis oculis posse sex lucis digitos in Lunâ metiri, cum tamen experientia nos doceat, partem Lunæ lucidam minorem esse per tubum, quàm aliàs sine tubo conspectam; at nihilominus inventio bona fuit, sed debet novis inventis perfici, & promoveri.

Dichotomia Lunaris non est leviter definienda, sed potest observari hac methodo. Impendens tres, aut quatuor ministros Selénometra ex tabulis, aut ephemeridibus horam quadraturæ venatus, Tyconicas, Keplerianas, Lansbergianas, & alias non deviare à vero duabus horis in Lunâ, ut certum omnino supponat, adeoque duabus, aut tribus horis ante quadraturæ momentum ab Ephemeris prædefinitum, Lunam instrumentis invadat. Et ex omnium consilio dicatur nondum media. Adsit amanuensis: & oscillationum observator, quorum hic tempora metiatur, alter omnium, & singulorum expressis etiam nominibus judicia scribat, oscillationem, cui illa respondent adnotando. Incipient esse suffragia pro dichotomiâ, scribentur tamen; & longo tempore erit penes omnes verâ dichotomicæ consensus; incipientque perspicaciores paulatim concavitate, gibbive, prout Luna decrefcens, aut crefcens fuerit, indicia persentiscere, & momenta notentur, quousque omnes simul conveniant, Lunamque excessisse dichotomiam, affirmant.

Lamin. 28. Figur. 22. & 23.

Habeo aliquas observationes tali methodo factas; sed, quia non semper ipsæ dichotomiæ sunt observabiles, sæpe enim infra Finitorem contingunt; & si supra, inobservata evadunt, impediuntibus cœlum nubibus. Astronomum occupationibus, speculatus sum, an Lunæ illuminatos digitos possim extra dichotomiam determinare: & Methodum inveni, quam præscribo. Figuram subsequentem considera.

Demisso perpendicularo, & posito oculo in azimutho cognito (si Luna in tali non sit, non est difficile paucis horæ minutis expectare) noto, quantâ possum solertiâ punctum C, &

F, per quæ transiret linea GF, quæ diametrum Lunæ DE divideret orthogonaliter in duas æquales partes. His positis noto ad pulsus momentum; videlicet, cum Lunæ limbus rangit perpendicularum in A, cum postea in F, postea in B; deinde in C: subinde in D, tandem in E præter C, & F, quæ ex opinione nascuntur, cætera possunt exactissimè determinari. Dum hæc observatio fiat, vel paulò antè aliud perpendicularum inflectatur, ut per tubum observetur transire per H, & I, ultima Lunæ cornua, eoque sic inflexo notentur momenta, quibus Lunare corpus tetigit perpendicularum in L, in K, & in HI. Observetur Lunæ altitudo HM, ON, non tamen dividatur per medium, ut altitudo centri innotescat, sæpe enim est major PO, quàm PH, aut è converso, sed videatur, quantus sit angulus HON, & radio PV, finum HS adjungatur, & aggregato diviso habebitur centri Lunaris altitudo. Vnde, quia cognoscis tempus, azimuthum, almicanatarumque Lunæ locum ignorare non poteris: maximè, si ejusdem parallaxin jam scias, & ita altam observes, ut sensibilem refractionem non timeas.

Motus diurnus Lunæ perpendiculara hæc ad angulos rectos non interfecat, sed, quia secet per lineam rectam, distantia punctorum semper manebunt proportionales, & sunt plurimæ viæ; & Tabulæ, per quas azimuthi, & æquinoctialis angulus innotescit. Tu rem considera, & adolescentem astronomiam novis inventis, & observationibus promove.

Tantæ molis fuerit Lunæ lucem oscillationes metiri.

Lamin. 28. Figur. 24.

Sed hanc viam difficilem, & implicatam relinquamus, & sumamus Rete illud Opticum, quod Acroasi VII. dilucidavi: illo enim securè de majori, & minori lucis diametro judicare poterimus.

Cognitâ quantitate lucis debet ad numeros, & lineas observatio reduci; præcognoscimus enim *ab* distantiam Lunæ à Terrâ, *abi* angulum distantia Lunæ à Sole (hunc Solem, & Lunæ longitudo, & Lunæ latitudo deducunt) ergo certum est Solem esse in linea *ism*, incertum tamen, an *i*, aut *s*, aut *m*, aut alibi. Cum Lunæ lux à Sole proveniat, linea quæ in lucem orthogonaliter incidat, per centrum corporis Solaris transibit. Igitur, si sit vera dichotomia, pars lucida erit *nb*: diam-

metrus magna lucis *no*, quæ divisa ad angulos rectos dabit Solem in *m*. ERGO in dato triangulo *ahm*, siquidem cognoscuntur omnes anguli, & una linea, nempe *ab*; reliqua etiam cognoscuntur. Ergo tota difficultas est, ut angulus *ahm*, exactè cognoscatur. Si enim grad. 89. sit, non nimium removebit Solem: si autem esse grad. 89.45'. dicatur, multum illum à Tellure amovebit.

Sanè, si *ab* esse Sinus totus dicatur, & habere semidiametros Terræ 60. (non enim, multum abludit à vero hæc Hypothesis) pro angulo *ahm* grad. 89.

Angulus <i>ahm</i> .	Distantia ☉ à ☉.	Distantia ☉ à Terrâ.
Gr. /	Semid. Terræ.	Semid. Terræ.
88 0	1718 = 1750	1719 = 2226
89 0	3437 = 3976	3437 = 9214
89 45	13750 = 8166	13751 = 304

Si ergo ☉ distans à Terrâ 1000. semidiametris ejusdem terræ, in ipsomet Horizonte grad. 0.3'. habere parallaxim dicatur: distans 2000. semidiametris terræ, habebit grad. 0.1'. 30'. parallaxim. Et distans 1719. grad. 0.1'. 46'. Ergo in majori Solis à Tellure distantia parallaxis est omnino insensibilis.

NOTA.

De maximâ Solis prosthapheresi, & Eccentricitate ex Godefridi Wendelini sententiâ.

Num. XXXV.

Wendelinus in Epistolâ ad Gassendum, datâ 19. Octobr. 1646. sic statuit. Potest maximam Solis prosthapheresim esse grad. 2. min. 0. sec. 0. præcisissimè. Ideoque excessum semicircularium temporum esse dierum 4. hor. 1. min. 4. sec. 36. qui additi, vel subtracti de 182. hor. 14. min. 54. sec. 33. componunt maximum tempus semicircularare dierum, 186. hor. 16. min. 18. sec. 10. isque fuit semicirculus æstivus ab *V* ad *♊* anno nostro 168. quando Apogæus ☉ fuit in hor. 0. min. 0. sec. 0. ☉ rursus dico excessus Temporum semicircularium se habere ad invicem, ut sinus Apogæi elevati supra lineam oppositorum cardinum. Itaque, si Apogæus sit in grad. 30. *V*, vel in grad. 30. *♋*, tunc vero excessus dierum tantum 2. grad. 0. min. 41. sec. 8. diesque æstivos fuisse, & fore 184. hor. 15.

min. 36. sec. 21. atque ad eum modum proportionem. Quoniam erga sub waltero anno 1488. Apogæus ☉ stetit in gr. 3. min. 48. ☉, hoc est grad. 86. min. 12. supra lineam oppositorum æquinoctiorum, cujus sinus est 99780. fuerit excessus totus dierum 4. hor. 1. min. 14. sec. 16. semicirculus ergo æstivus fuit dierum in universum 186. hor. 15. min. 38. sec. 40. admodum.

ACROASIS X.

De loco Veneris respectu Solis.

An infra, an supra, an circa Solem moveretur, non poterunt Veteres determinare, & demonstrare. Quæ olim de hoc argumento traditæ, fuerunt Opiniones. Iam Juniores per lucem, Veritatem evidenter persuadent.

Num. XXXVI.

Mariæ fuerunt antiquitus de Mundiali Systemate Astronomorum, Hypotheses. Priores exorbitarunt nimium: at posteriores in eo convenire videntur, ut assererent, velociores Planetas esse Telluri propinquiores. Omitto Stellas fixas, quas immobiles esse putabant: nam, etsi eorum motum novissent, etiam in æthere supremo collocassent; quoniam Planetis multò tardiores sunt. Ergo ad illorum mentem hoc erat Fundamentale Protheorema.

Ætherea, quæ velocius moventur corpora, Mundi centro propiora sunt: & quæ tardius moventur, remotiora.

Hoc Protheorema magno applausu in Scholis susceptum, erat rationi consonum: ideò enim ☉ uno mense suam periodum absolvit, quia parvum circulum peragit: & ideò *h* triginta annos impendit, quia per vastissimum orbem propellitur.

Sanè Aristarchus Samius, Philosophus Pythagoræus, hoc Protheorema, ut juratum Fundamentum suscepit, & circa Solem in Mundi centro constitutum hoc ordine Sphæras Planetarum disposuit.

In primo circa Solem cœlo (hoc est, in A) circumvolvitur ☿, qui orbitam suam absolvit 80. diebus.

In secundo ♀ collocavit (nempe, in B) quæ circulum complet novem mensibus.

In tertio (videlicet in C) cieri Tellurem jussit annuo motu: voluitque Lunâ ejus esse Satellitem, & circa eadem gyrari motu mēstruo.

G g g g

In

In quarto (nimirum in D) ☿ constituet; qui ad initium annis binis revertitur.

In quinto (ubi ponitur E) ♃ orbem descripsit: in quo duodecim annos percurrendo consumit.

In sexto tandem (hoc est, in F) circulum tardissimi ☿ delineat: cujus periodus triginta annos impendit.

Post ☿ abyssus vastissima extenditur: quam denique complectitur Aplanis: sic enim Stelligeram Sphæram dixit, quod immobile esse putaret.

Ecce Aristarchus in Mundani Systematis delineatione Fundamentale Protheorema religiosè observavit.

Porro hoc ipsum Aristarchi Systema, tametsi apud omnes fuerit ab ingenio, & subtilitate dilaudatus, extra Scholam Pythagoræ non obtinuit: omnes enim Philosophi ita Telluris motui adversabantur, ut antiquata fuerit Aristarchi sententia, imò oblivioni tradita. Vnde, cum ante 2000. annos Terram moveret circa ☉ Copernicus, visus est rem novam, & inauditam in Scholas protrudere: & vulgus Academicum, quia nihil de Aristarcho sciebat, eos, qui Tellurem circa ☉ convolverent, Copernicanos appellabat.

Rejectâ igitur Aristarchi sententiâ, debebant Philosophi cæteri delineare Systema, quod opponeret Aristarchæo. Sed quomodo?

Terram immobilem in centro Mundi constituerunt: nam, ut ait Sapiens, Terra in æternum stat: quod Sacrum testimonium fortè legerat Ovidius, cum dixit, Vi stat Terra suâ; vi stando Vesta vocatur.

Circa Terram in orbe volverunt ☿ motu menstruo.

In F remotissimo circulo Stellæ collocarunt affixas, quæ tardissimo impulsu promoventur: & tunc ab ipsis censabantur immobiles.

Infra Aplanem in E, sphæram ☿ descripserunt; qui, ut erat Planetarum tardissimus, sic etiam & circulum maximum, & à Mundi centro (id est, à Terrâ) remotissimum habere debuit.

Infra Saturni sphæram delinearunt Iovianem in D, & Martialem in C.

Supererant ☿, ♀, & ♃: qui circumferuntur motu annuo. Ipsi ergo ☿ constituerunt in B, in circulo inter Martialem, & Lunarem medio.

Vbi autem alios duos Planetas, qui æquali tempore circumferuntur? Hic hæret Fundamentale Protheorema, & ambiguum Questionem non decedit.

Profectò, cum non scirent Philosophi quid deberent facere, nec ex Fundamentali illo Protheoremate inferre probabilem Resolutionem possent, divisi sunt in Placitas: habueruntque Opinationes, quas voluerunt: ut veritas quidem inter se propter odia communitia, & spiritum contradicendi. Habuerunt Opinationes, dixi, non enim erant Opiniones, quæ nullâ ratione fultæ à solâ voluntate pendebant. Conveniebant rationabiliter in ☉, ☿, ♃, ♀, & ** : & irrationabiliter in ☿, ♀, & ♃ differabant divisi in Sectas, ut in sequentibus characteribus videre est.

COMMUNIS SENTENT. ☉ ☿ ♃ ♀ **

Secta I.	☿ ♀ ♃
Secta II.	☿ ♀ ♃
Secta III.	♀ ♃ ☿
Secta IV.	♀ ♃ ☿
Secta V.	♀ ♃ ☿
Secta VI.	♀ ♃ ☿

Cum nulla ex istis placeret Viris doctis Assumptio, maluerunt aliqui Soli orbem accensere, & ♃ & ♀ circa ☉ epicyclis convolvere: unde necessariò inferebant, epicyclum ♃ esse minorem, & in epicyclo ♀ contineri.

Primam, & Tertiam Sectam, quæ ☿ supra ☉ constituunt, felicissima illa Perseus Gassendi Observatio, quam in libello, Mercurio in Sole viso, edisseruit, esse falsas evidenter ostendit: quoniam ☿ in facie Solis visus, in sphæra supra Solem constituta circumvolvi non potest.

Sphæram Veneris, non esse infra Solem Viri docti supponunt: at subdubitarat Gassendus, & quoties illa erat in superiori parte sui epicycli Soli conjuncta prope nos, se ad observationem accinxit, si fortè in Sole visa, locum sui orbis designaret.

His tamen non obstantibus, et si Gassendi dubiteret, sine erroris formidine, Mercurium in minori, Veneremque in majori epicyclo circa ☉ convolvi: juniores universi fatentur quorum sententiam, ut indubitatam amplector, & ex luce, quam illa recipit à Sole monstror. Figuram I. Lam. XXIX. contemplor.

Sit in ipsâ, A Terra: O globi ♀ centrum: & GAH angulus maximæ elongationis à Sole: quando videlicet est in statione, vel profusionem non decedit. Omnes lineæ ad ♀ in tam magnâ distantia possunt vocari parallelæ: & si corpus ♀ sit IQVI, erunt NH, PL, AQQ, RM, &c. quoniam tamen non sint parallelæ, differentia inter ipsas, & parallelas, insensibilis est. Oculus itaque constitutus in A, conspicit hemisphærium IQXOI, & alterum hemisphærium non videt.

Putabant ante Galilæum Astronomi Venerem propriâ luce splendere: quod, si esset verum quæstio proposita de loco Veneris solutione careret, & nihil possem impræsententiam demonstrare. Iam cornutam, jam semiplenam, jam gibbosam, & jam plenam videri, Galilæus primus Mortalium observavit. Interim Reverendissimus Hilarion Rancati, Vir meritis præmio destitutus eximius, ut erat curiosissimus, & ingeniosissimus Problema scripsit, in quo Veteres Venerem falcatam, observasse conabatur ostendere: unde inferebat, ☉ in Turcarum vexillis, non Lunam, sed Venerem significare. Interim hujus Phænomeni detectionem Galilæo, plerique omnes adtribuunt: & nos quidquid de Inventore sit, crescere, & minui, ut in Lunâ, sic etiam in Veneri lucem, ut indubitarum supponamus.

Sanè Venus, siquidem corpus opacum est, & lucem à Sole participat: quâ Solem parte respicit, illuminabitur: & erit obscura in oppositâ. Supponamus ergo hemisphæria (obscurum, & illuminatum esse æqualia) quoniam tamen illuminatum majus sit: in tantâ distantia sub sensum differentia non cadit.

Lamin. 29. Fig. 1. Centro D, & radio DO, duc circulum BOE, &c. epicyclum Veneris representantem. Et suppone ex plurimorum observationibus, tunc accidere dichotomiam, & Venerem semiplenam videri.

Vbi autem collocabitur Sol? Si dicamus Solem suos radios effundere à puncto G, relinquemus intervallum sufficiens, ut Mercurii sphæra inter Veneream, Solaremque interatur. Sed, quot lucis digitos habebit Venus suspecta ab A? Respondet delineatio.

A puncto G, ut Sol ponebatur ad punctum O, centrum corporis Veneris ducatur lineæ recta GO: quam lineam NOT ad angulos rectos pertingat. Ergo NOVSN, erit hemisphærium illuminatum; & NOVSN, erit hemisphærium obscurum. Galilæus ergo constitutus in A, vidisset lucem ab I ad N, tenebras ab N ad X, hoc est, dig. 1 1/2 lucis: & dig. 4 1/2 obscuritatis. At vidit 6. dig. lucis. Ergo Sol non est in G. Ergo est humilior, & Telluri proximior.

Si non est in G: an saltem in F collocari dicemus? Sanè, si sit in F, inter Veneris, & Solis orbes Mercurialis non capitur, interim, an observatio pariat, ut Sol in F prope apogeiū epicycli Veneris collocetur, videamus.

Sol in F constitutus per lineam FO in Veneris corpus mittit radios. Hanc ad angulos rectos terminat linea POT, Galilæus itaque, constitutus in A, vidisset Venerem illuminatam ab I in P, & obscuram à P in X. Fuisset igitur ♀ lucida ab I ad L per 3. dig. & obscura ab L ad X per 9. dig. At digitos 6. observavit. Ergo Sol non est in F. Ergo, nec supra epicyclum ♀. An-ne intra illum? Lineæ ipsæ respondebunt. Attende.

Solem ad D centrum epicycli Veneris transferamus: & quomodo inde illuminet Venerem, consideremus. Radii per lineam DO immittuntur. Lineam DOX, normaliter fecat QOY. Ergo hemisphærium illuminatum est YIQOY: & obscurum YXQOY. Galilæus, stante Hypothesi, vidisset Venerem lucidam ab I ad Q, & opacam à Q ad X, hoc est, ab I ad O illuminatam per 6. digitos: & ab O ad X per alios 6. obtenebratam. At Hypothesis exactè correspondet Observationi. Est ergo vera. Ergo Sol est in medio epicycli Veneris. An in centro præcisè? Id non pronuncio: hoc enim, quia ex luce definiti non potest, aliunde debet determinari. Interim multum à centro elongari non potest: si enim Sol splenderet ab W, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 4. aut 5. luceret: & si Sol splenderet à C, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 7. vel 8. luceret.

Hinc sequitur à fortiori Solem in Z, infra totum epicyclum Veneris collocari non posse: nam, si ibi collocaretur Sol, stationaria Venus, non jam per dig. 6. ut Observatio postulat, sed per 8. vel 10. vel plures, esset illuminata.

ACROASIS XI. De loco Mercurii respectu Solis.

An mutet etiam faciem, ut Luna, & Venus? An, si semper pleno jubare conspiceretur, deberet supra Solem constitui? An incrementa, & decremenda, quæ habet, lucis, Systema Copernicanum suadeant?

Num. XXXVII.

Menerem circa Solem moveri facies ejus demonstrat: nam falcata apud perigeum epicycli in statione semiplena; & gibbosa superius; & tandem plena apud apogium epicycli conspicitur.

Sed, qualis est facies Mercurii? Quia Scheinerus eum falcatum non vidit, eum supra Solem currere intulit: si enim circa Solem convolveretur, lucis digitos in facie, sicut Ventis, mutaret. Afferit etiam Bullialdus falcatum Mercurium non videri à Terrenis, & tamen eum circa Solem conducit; putat enim radios tam intensos recipere, & in Terram refringere, ut oculos humanos percillant. Interim P. Rheita, Capucinus, tubo præstanti usus Mercurium falcatum suspiciebat: & mihi Lovanii, ut & ego viderem, communicavit. Observationes etiam Joannis Hevelii de Mercurio falcato in ejusdem Selenographiâ pulchrè sculptas, & dilucidatas invenies. Sed & nos, ex quo Tubis ab Eustachio Divini paratis utimur, sapius Mercurium semiplenum, aut etiam falcatum observavimus.

Clamant Copernicæi. Ergo Terra movetur, & consequentiam suadent: Quia, si semel probasset Scheinerus, Mercurium supra Solem moveri, actum esset de Aristarchi Systemate: At nihil evicit, sed falsam Positionem adsumpsit. Ergo Systema Pythagoricum stat.

Respondeo huc illorum discursum, merum sophisma esse: nam eodem modo concluderetur, qui sic colligeret. Si semel probasset Fridericus Papam Avenione sedere, demonstrasset illum non sedere Parisiis. At falsam positionem adsumpsit asserendo, eum sedere Avenione. Ergo Papa sedet Parisiis.

Respondeo itaque, Mercurium, si supra Solem moveretur, Terram quiescere demonstraturum fuisse: nego autem eum probare Terræ motum, quia circa Solem agitur: nam

eum Ægyptii, & multi Veteres olim circa Solem movebant: & illum hodie Tycho etiam circa Solem convolvunt, & tamen motum Terræ rejiciunt.

ACROASIS XII. De Martis à Sole distantia.

An habeat sensibilem Parallaxim Sol? an supra vigesimum gradum Refractioni subjaceat? An Mars Soli oppositus, proximior fiat Telluri, quam Sol? an transeat tunc per sphaeram Solarem?

Num. XXXVIII.

Opernicani sex Planetarum Helio-cycliorum distantias ex calculo, non ex observationibus eruunt: nam, si orbis unus Planetæ crederetur, aut decrederetur, longitudines alterarentur. Sed, si Terra quiesceret, quin ejus motus in longum, aut latum mutaretur, posset Mars vastissimo orbe, etiam supra Saturnum duci: aut brevi etiam immediate post Lunam: & quæstionem, solæ decident parallaxes. Idipsum Tom. I. ostendens, esse liquidos Cælos nunquam Tychonem demonstrasse persuasi.

Tychoni Mars est vetus Solaris orbis incolæ, quem oppositus Soli pervadit. Sed, unde hæc arcana habuit Tycho? Inde deceptum Tychonem fuisse, inquit Keplerus, quod Administris jussit, ut ex Observationibus Martis parallaxes eruerent, & ipsi illas deduxerint ex Hypothesi Copernicanâ. Sanè liberè dicam, multa supponi video, & vix paucè probari. Solis à Tellure distantiam supponit cognitam; & curiosè hominem legi, ut viderem, unde resolutionem deprompsisset, visusque ultrò illam posuisse, quæ non multum abesset à veteribus, seu vera, seu falsa. Immo Bartholinus affirmat, non scivisse Tychonem, cur Sol poni deberet in tantâ, aut tantâ à Tellure distantia: & idè, quia non habebat, cur mutaret positam à Copernicæo, adsumpsit tantisper alterando numerum, ut consuleret calculo. Nullibi etiam Tycho Lunæ à Tellure distantiam demonstravit; cum tamen illam millies supponat observationibus aliis judicandis. Martem Soli oppositum, si supra Solem moveretur, Terram quiescere demonstraturum fuisse: nego autem eum probare Terræ motum, quia circa Solem agitur: nam

Solis, & Marti) sensibilem parallaxim negamus.

At nos, quia nihil improbatum supponimus, Errorum parallaxes sine multorum instrumentorum impedimentis, nisi fortè nos scientiæ amor decipiat, definimus exactè.

Supponimus primò, azimutha per parallaxim non mutari: adèque quamlibet Stellam, seu magnam, seu parvam parallaxin patiatur, in eodem iri respectum azimutho, in quo observaretur ab oculo in centro Terræ collocato.

Supponimus secundò, aliquandiu easdem stellas esse liberas à prodigâ refractionum violentiâ; nam, si semper & ubique refractionis obnoxia, frustra cognitio parallaxeos tentatur. Porro fixas stellas, si supra vigesimum ab horizonte gradum eleventur, à Refractione eximit Tycho: Solem usque ad quadragesimum-quantum subjicit: Lunæque jubet, ut sit fraternæ particeps infelicitatis. At idè tantam Refractionem in Sole Tycho admittit, quia nimiam Parallaxim supposuit: dicat hanc insensibilem esse, & ultra gradum vigesimum à Tellure non adsurgat Refractio.

Supponimus tertio, duarum, vel trium horarum spatio Erronem (præcipuè, si apogei, aut perigei ipse sit) non mutare, sensibilibus distantias à terrâ, adèque posse dici ad sensum arcu concentrico promotum.

Supponimus quarto, Errorum motum in eisdem locis apogei, & perigei constitutorum (seu longitudinem, seu latitudinem respicias) paucis horis non posse ita alterari, ut non possit dici æqualis sine aliquâ jacturâ calculi.

His positis, præter meridianum tria perpendicularia in locis, & azimuthis notis dimitti curavimus; & duos Ministros eruditos impendimus, quorum Quadrante alter utatur, ut altitudines in eisdem observet, alter oscillationibus præsideat, & ex transitu fixorum syderum, differentia rectæ ascensionis illorum habeatur, sequenti die eadem capiatur differentia, & motus diurnus notetur, & etiam meridiana altitudo, & differentiis in partes æquales divisus locum habeatis singulis temporis minutis competentem. Tunc datis locis, & temporibus quæritur vera syderis in eisdem locis altitudo ex triangulari doctrinâ: & collatione factâ colligitur parallaxeon quæsituram differentia, & ex hac vera; ma-

gna enim differentia cum parvâ parallaxi stare non potest.

Fateor in Lunâ viginti-quatuor horarum motum, utpotè velocissimâ, non ita securè in partes æquales dividi, scio tamen in ejus parallaxi non disputari de medio minuto, est enim valde magna, & non solum hac viâ, sed etiam aliis cognoscenda. At in aliis Planetis locum habere potest hæc doctrina; nam, cum tardiores sint, unius diei motus potest liberè in partes æquales secari.

Nota. Has Acroases ad instantiam cujusdam Illustrissimi Viri ante triginta, aut plures annos scribebam Lovanii, & tunc de Observandis Planetarum Parallaxibus seriò tractabam: at longâ experientiâ institutus; utut Lune, & etiam illis Cometis, siqui non longè ab illâ procurrant, Parallaxim satis magnam concesserim, Solem, & ceteros omnes Planetas eximo à Parallaxi.

ACROASIS XIII. De Eclipsibus Planetarum mutuis.

Qui à quibus tegantur? An differant colore, an zonis, & lineis Planetarum facies? An, quando duo coeunt, uter subeat, oculis possimus distinguere?

Num. XXXIX.

Onjunctiones Corporales (sic audiunt illæ, in quibus sese obtegunt mutuo Planetæ) magnâ curâ observandæ, cum accidunt; raræ enim sunt, & non intermittendæ. Batavo perspicillo destituti aliquando observarunt Veteres Sydera Syderibus tecta, sed nescio, an satis securè Martem Iovi, Iovemque Saturno subditum pronunciarunt. Sic ante observationem supponebant; sic dum observarent, supposuerunt, aut dum supponerent, observarunt. Porro Iovem à Marte, & Saturnum à Iove, dum conjunguntur, regi, ut verum assero: at observari oculis posse, hunc ab illo eclipsari, & non contrâ, crediturus non sum. Oculos habeo, & olim certè lynceos, & scio, quid ab illorum acie sperare possimus. Iovem inter Saturnum, & Martem collocamus: quia est illo velocior, & hoc tardior. At hæc ratio non est necessaria, & evidens ex naturâ rei, sed probabilis tantum, si verè probabilis: non enim duæ contradictoriæ essent veræ, si hac nocte Planetarû ordinem mutaret Deus, & immediatè supra Solem Saturnum, supra Sa-

Saturnum Iovem, & supra Iovem Martem, collocaret. Immo, si hoc sua Omnipotens Majestas hac nocte, ut dicebam, faceret, cras nullus esset in Orbe Terrarum Astronomus, qui à Deo immutatum fuisse ordinem horum Planetarum perciperet, etsi plures Eclipses mutua acciderent.

Dices diversos esse Planetarum colores, (nam, Mars est ruber, Iuppiter candidus, & Saturnus plumbeus) diversis lineis notari eorundem facies (nam Mars habet Iridem circularem intra proprium corpus, & montem in medio: duas, & interdum tres zonas Iuppiter ad longum ductas: & Saturnus in aures.) Ergo bene poterit Astronomus tubo percipere, uter Planeta alterum tegat, quando sunt in conjunctione corporali. Et, ut adfirmes id, adducis Lansbergii verba, ex *Astronomicarum Observationum Thesaurio*, pag. 164. ubi dicit. Anno Christi 1591. die 8. Januarii mane, Michael Mæstlinus, & Ioannes Keplerus viderunt Tubinga totum Iovem à Marte eclipsatum. Color Martis igneus rutilans arguebat Martem inferiorem. Keplerus in *Astronomiâ Opticâ* pag. 305.

Respondeo corporum Cœlestium colores interdum ob vapores interjectos mutari. Viderunt Mæstlinus, & Keplerus Martem Iovi congiungi. Qui superiorem tegebat, inquit illi, erat igneus, & rutilans: ergo erat Mars. Ad quos ego, fortè fuisse verè Martem, qui textit; nemo enim poterit demonstrare contrarium: fortè illum colorem rutilantem ab aëre intermedio provenisse, nam, & Lunæ candidissimam faciem colore intingi rubeo aliquando videmus: & fortè etiam concurrebat apprehensio, communis doctrinæ præiudicio præventa.

Iris illa rotunda intra Martis discum, montem ambiens, quam Fontana observavit, & in vulgus emisit, & nos observamus, cum volumus moniti ab Eustachio Divini: cuius Optici Tubi ad debitam longitudinem tracti, dant Martem illibatam, & purum: protracti verò per 3. vel 4. digitos, quoniam confundi incipiunt radii, exhibent Martem, qualem Fontana pinxit.

Zonæ Iovis, nec semper, nec omni tubo perspicuntur: & in aures Saturni mutantur. Unde observare in conjunctione uter Planeta subeat, impossibile, aut saltem difficillimum est.

Tenere interim possumus circa 3, 4, & h. ordinem, communem sententiam: & si finis Tychonici, etiam debemus; nam illum ordinem postulat calculus: cæterum, quousque Tubos nobiliores habeamus, & Planetas cognoscamus ex facie, ad hanc Quæstionem decidendam, oculos non putarem sufficere.

ACROASIS XIV.

De Solis, & Iovis distantia.

Habet Iuppiter quatuor Satellites. An plures? Hi tribus modis eclipsantur, & occultantur. Per illos Iovis, & Solis distantiam definire poterimus.

Num. XL.



Vnc iterum speciali viâ Iovi infidior, & ejus vias tamen distansissimas metior. Quatuor Satellitibus munitus; & si Scheinero, Rheitæque credimus magno aliorum circumpedum stellato comitatu præditus, viam duodecim annis peragit, fortè orbe Solis deferente duodecies, aut pluries majori. Iovis Satellites eclipsant, eclipsantur, corpore, & umbrâ, ita, ut in singulis periodis tres eclipses diversas patiantur. Primò enim ante Ioviam faciem transeuntes illam eclipsant, non secus, ac Solem Sydera Austrica, & Mercurius à Gassendo observatus. Secundò in superiore parte orbium à Iove reguntur, non secus, ac Solares Comites, seu Maculæ, quando superiorem Circuli partem emetuntur. Tertiò in Iovis umbram incidunt, & eodem eclipsantur modo, quo Luna, cum incidit in umbram Terræ.

Observamus has ultimas Satellitum Iovialium eclipses in notabili à corpore Ioviali distantia, & vellem rei Sydereæ studiosos illis invigilare.

Lamin. 29. Figur. 2.

Esto, horâ tali unus ex Iovis circulatoribus ex M ad D delatus, intra Iovis radios occultetur, & tanto tempore transierit in E, & iterum fuerit visus. Inciderit deinde horâ tali in G Iovis umbram, quæ ferè æqualis Iovis diametro (Sol fortè à Iove visus esset minor quinque, vel sex minutis) in altum æthere protenditur. Et tali horâ momento egressus venit ad C corporalem Planetæ conjunctionem.

His positis, multa habebis, quæ proderunt Astronomiæ instaurandæ. Primò ex occultatione

tionem superiori in F, & inferiori in C, potes illius semicirculi tempus exactè cognoscere. Si tempus moræ ex D ad E observetur, medium poterit haberi non incongruè. Ex E ad H Satelles lapsus, arcum illum definit ad emersionem ultra I, moram eclipseos, ergo etiam longitudinem Iovialis umbræ in gradibus orbis ipsius Satellitis. Mora illa dabit veram diametrum orbis MFGC: umbræ enim diameter supponitur Ioviali ferè æqualis. Angulus GOF æqualis BOA probat, Solem esse in lineâ GB.

Ergo, quia in triangulo ABOA, sunt omnes anguli noti, [nam OAB est Solis, & Iovis distantia, AOB æqualis arcui FG, OBA complementum ad duos rectos:] & una linea [nam AB est Solis, & Terræ distantia] adeoque totus Triangulus poterit facili negotio dissolvi.

ACROASIS XV.

De Solis, & Saturni distantia.

Habet unum Satellitem; iste sicut Ioviales tribus modis eclipsatur, & occultatur. De Saturni figura. An sit inconstans, & variabilis?

Num. XLI.

Nicum circa Saturnum Satellitem, qui sicut Luna circa Tellurem, suum iter peragit, Batavus Hugenius observat. Nec mirum est, non potuisse ab aliis illum detegi, licet diligenter quæsitum: nam hodie habemus Tubos nobiliores, quàm heri, nam omnes Artes promoventur quotidie. Illum primùm contepsi Romæ Tubo palmorum 44. quo etiam unum utor: nam minoribus tubis nō detegitur.

Sanè Satelles iste, & alii, si alios habet Saturnus, patientur eclipses, ut Ioviales, & sicut per Satellites Medicæos inter Solem, & Iovem intervallum metimur; poterimus per Hugenianos inter Solem, Saturnumque; utentes videlicet doctrinâ, quam dedimus Acroasi præcedenti.

De Saturni figurâ multa, & varia; omnia mira; omnia incerta prodiderunt Astronomi, quæ debent subtiliter examinari. Iam videtur rotundus, jam ovalis: jam armatus falcibus, jam ornatus inauribus. Legi debent Hodierna, & Hevelius, qui huic Proteo tulerunt legetes, juxta quas debeat transfigurari.

Hevelius esse ovalem existimat, & circa

minorem diametrum circumvolvi, & ideo jam rotundum, jam ovalem videri: nam, quando major diametrum in Terram tendit, apparebit sphaericus: quando autem hæc major diametrum lineam visivalem ad angulos rectos fecat, oviformis videtur. Illa inter ansas, & reliquum corpus obscuritas, alii existimant esse spacium inane, & bene, si aliquando in illo spacio aliqua fixa videretur. At Hevelius affirmat, esse partem corporis solidi, obscuram, quia ob hanc, aut illam causam radios Solares non refringit.

Hugenius circa Saturni globum ducit annulum, qualem Lam. XIII. Fig. XIII. descripsimus.

Vidi Romæ apud Eustachium ingeniosum Amici cujusdam conceptum; qui, ut in aures, seu ansas Saturninas repræsenteret, utebatur 4. globis diversis, duobus obscuris, & duobus lucidis. Placebit olim, si fortè perficiatur conceptus: nulla enim est Saturni facies, quæ non possit oculo in competenti distantia constituto, his globulis repræsentiari: sed tota difficultas in eo est, ut his globulis talis motus circularis (aut oscillarius) adsignetur, qui Phænomena exhibeat, quæ observantur.

Quidquid sit, grandia Ingenia torset, & torquebit hæc facies Saturni, imaginum fluxu, & refluxu mirabiliter transfigurata.

ACROASIS XVI.

De Syderum fixorum parallaxi.

An sensibilis sit? Quando-nam Observationes fieri debeant, ut parallaxis, si qua est, percipiatur? An montes mensurari exactè queant? An eorum culmina vapores exhalent, & Stellas refringant?

Num. XLII.

Rustra diurnam quæseris, vilescit enim Telluris semidiameter in tantâ à Tellure distantia: quærenda tamen annua, fortè enim respectu firmamenti non est diameter orbis annui insensibilis.

Si sensibilis sit, non statim dicendum Copernicanum Systema demonstrari; & si insensibilis, demonstrari contrarium: possunt enim in Copernicano systemate tanto intervallo fixa astra removeri, ut nulli sensibili parallaxi subjaceant; & in Ptolemaico, aut Tychonico possent parallaxin ipsæ pati, si Solis puræ imagines essent, & non multum à Saturno distarent. Sed, quia non omnes etiam docti sciunt,

sciunt, quæ, & qualis futura esset syderum parallaxis, paucis illam expendam.

Lamin. 29. Figur. 3.

Si Sol esset in F, & terra motu annuo circumducta describeret lineam GDEH, respectu syderum A.B.C. propinquior esset Terra in D, quàm in E, propinquior in E, quàm in H. Illa igitur à D majori essent videnda angulo, quàm ab E, aut etiam ab H, si Sole eclipsato stellas videri contingeret, ut accidisse alias ab Authoribus proditum est. Omnia igitur sydera ejusdem longitudinis majorem viderentur habere latitudinem, si horâ noctis duodecimâ meridianum subiret, quàm si sextâ: omnia ejusdem latitudinis, majorem habere longitudinem, si horâ etiam noctis duodecimâ meridianum tenerent, quàm si matutinâ, aut vespertinâ.

Si Terrâ constituta in F, circulus GDEH describeretur à Sole, possent dici fixa sydera esse puræ Solis ipsius imagines; & si hoc semel admitteretur, deberent etiam annuæ Solis anomalie subsistere, & essent, ut antea judicanda.

Sed, qui scire Astronomus poterit, An fixa sydera expositam parallaxin patiantur?

Lamin. 29. Figur. 4.

Galilæus in suo systemate speculatus fuit, quo posset modo Astronomus, hanc aspectus diversitatem, si dari contingat, percipere: & tandem ad unum montem summæ elationis confugit, & locum sibi in verticis meridiano elegit, ita, ut in distantia multarum leucarum posset, vel de secundo, aut fortè tertio minuto judicare. Nam, si ex monte DAE, cujus vertex est A, duceretur linea meridiana BC, cui vertex esset perpendicularis, haberemus maximum instrumentum; quia, si AB sit 1000. pedum, poterit dividi in 1000,000. partes; & quia minuta tangentis prodigè crescunt, in lineâ BC pro singulis minutis haberet multas, ex quibus posset secunda, aut etiam minutiora inferre. Nam, si fixarum parallaxis esset medii minuti, ut Copernicani supponunt, sydus, quod haberet magnam latitudinem Australem viginti gradibus elatum in meridie (jam ibi cessare fixorum refractiones putant) horâ sextâ matutinâ, aut vespertinâ videretur in F: at, quia mediâ nocte lineam meridionalem subiens plus deberet removeri ab eclipticâ, horâ duodecimâ videretur in G: adeòque angulus

FAG, vel CAH esset medii minuti, cumque angulus HAB supponatur 70. gr. & linea AB 1000. pedum, superest, quod linea BH tangens graduum 70. sit pedum 2,747[47. & BC tangens grad. 70. 0'. 36''. 2748[97. adeòque trianguli HAC, angulus A 36''. & basis HC 0,000[50. hoc est, medii pedis. Cùmque medius pes in 500. aut plures partes possit commodè dividi, sequitur singula secunda, posse in quindecim partes distingui, & consequenter Astronomum de quatuor tertiis judicare.

Sic conceptus Galilæi debuit exponi; sed, quia multa reperio in excursu, quæ displicent, rem ipsam secundo calamo resumam.

Vellem doceri primò, quâ viâ Galilæus lineam AB mensurus esset, quâ ipsam BC? cujus Imperatoris opulencia sufficeret montibus perforandis, & æquandis vallibus ad lineas rectas? Sanè speculatio talis est, ut ad praxin reduci non possit. Et, ut possit, quid inde, quod ad præcisionem conducatur? Qui homines, quibus manibus, lineam BC aperirent rectam, & horizonti parallelam, & tamen 2747. pedibus longam? nam, si recta non est, qui possit exactè, & utiliter dividi in minutias non video. Esto etiam Angelorum industriâ, & potentiâ mons præscindatur, & via ad C aperiatur, sed, quâ illa viâ materiâ sterni posset, ut in partes subtilissimas commodè divideretur? Vel tandem Angelus homini constituto in C, revelet longitudines linearum BC, & AB: quid faciemus eisdem revelatis? an ignoramus montium culmina vaporibus obnoxia species syderum apparentium refringere? & si refringunt, ad montes non est recurrendum.

Ego autem facilius, & exactius: quoniam azimuthis (seu perpendicularibus lineis utror) Stellarum Refractiones non moror. Me duce elige tibi duo sydera, quæ viginti gradibus, aut pluribus distent, & in autumno, aut vespertinâ, aut septimâ matutinâ, aut vespertinâ meridionalem lineam teneant, & oscillationum beneficio tempus metire, quo altera alteram subsequatur. Differentiam notabis: & si nulla succurrat, Firmamentum carere sensibili parallaxi pronuntia: si aliqua, juxta ejus quantitatem quæstam parallaxin defini; nam, si 30. aut plurium secundorum sit, pendulum trium digitorum multoties hoc temporis differentiâ recurreret.

ASTRO-

ASTRONOMIA S P H O E R I C A.

Motus omnes Planetarum per Circulos perfectos expediens.

Ioannes Keplerus in Præfatione ad Rudolphinas pag. 7. Ptolemæus comminisci jubet Hypotheses, quantum fieri potest, simplicissimas, & probabilissimas. Et in Præceptis cap. 26 pag. 79. Tycho totus perfectioni Motuum tunc addictus in Circulis perfectis. Ellipses igitur, ut minus utiles, & magis difficiles, eidem Keplero, & aliis relinquentes, Planetarum Theoricas impræsentiarum Circino describemus, ut sint simplicissima, & probabilissima.

P R O O E M I V M.

Num. I.



O Elestes motus esse circulares, & uniformes circa proprium centrum, & deformitatem oriri propter oculos in centro alieno collocatos, communis fuit Astronomorum Antiquorum Opinio.

Vnde Vitruvius libr. 9. cap. 7. Astronomiam, quia peripheriis suo ævo Planetarum semitas describebat, ΑΣΤΡΟΛΟΓΙΑΝ ΠΕΡΙΠΗΓΜΑΤΩΝ vocat, & quinam præcipuè illam promoverint, recenset, dicens, Quorum inventa (sicuti Syderum ortus, & occasus, temperatumque significatus) Eudoxus, Eudomon, Calippus, Melon, Phainus, Hipparchus, Aratus, ceterique (adde Platonem, Aristotelem, Chaldaeos, Ægyptios; &c. Ptolemæum, & quotquot illum dilucidarunt Arabes, Saraceni, &c. Regem Alphonsum, Coperni-

cum, Peurbachium, Regiomontanum, Tychonem, Lansbergium, & omnes omnes usque ad Ioannem Keplerum, qui per trajectionem rectilineam Cometas, & per Ellipticam Planetas perpulit) ex ASTROLOGIAE PERIPEGMATUM disciplinis invenerint, easque posteris reliquerint. Huc respiciens Schottus in Coursu illius Mathematici, quem doctissimo calamo scripsit, libr. 8. cap. 3. sic inquit. Cùm persuasum haberent Antiqui Astronomi Planetarum motus proprios esse circulares, aut compositos ex circularibus, utpotè perpetuos, & statis temporibus in se redeuntes: & diuturnâ observatione deprehendissent, eosdem in circulis, aut orbibus suis tametsi inæqualitatem non modicam præ se ferant, æqualiter tamen, ac regulariter moveri, ut, qui illam ipsam Anomaliam, quam præ se ferunt, decursu spatiis, seu absolutis curriculis suis eadem lege, ac eodem ordine perpetuè repetunt, ita, ut in reditu, seu restitutione perpetuâ ejusdem

H h h

dem

dem Anomalia post completos integros circuitus sit constantissimus ordo, & summa aequalitas; statuerunt Planetas motibus propriis non circumvehi motibus Mundo concentricis, id est, idem cum Terra centrum habentibus, sed, vel in Excentricis, diversum à Mundo, & Zodiaco centrum obtinentibus, vel in Excentrepicyclis, aut Concentrepicyclis, hoc est, habentibus diversum, aut idem cum Mundo centrum, complectentibus tamen, ac secum deferentibus alium parvum circumulum (qui ob id Epicyclus dicitur) in cuius peripheriâ Planeta moveatur. &c. Et postea has omnes Hypothesicon differentias ingeniosè dilucidat.

Præscriptam jam in Scholis doctrinam de Circulis, quæ ob antiquitatem digna cultu, & reverentiâ videbatur, aggressus est Reinholdus in Lunâ: nam in fine Theoricarum Purbachii adiecit Figuram, quæ Lunam per viam oviformem conducit, jubetque illam ad pag. 81. transferri. Hinc occasionem sumpsit Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus, ut assereret uniuscujusque Planetæ per auram Ætheream viam esse $\Delta O E I \Delta H N$, oviformem. Suspicionem hanc in suo Marte luculenter confirmat: & cap. 40. præcipuè; fatetur tamen in Theoriâ Solis per circulos insensibilem errorem admitti, eo quod ob exiguam eccentricitatem ovalis ejus semita insensibiliter à circuli perfectione desectat, esto in aliis Planetis deviatio manifestius appareat. Agit de hujusmodi Ellipsis Ricciolus in suo Almag. libr. 3. cap. 23. pag. 143. a. ubi cum omnia hæc fusiùs edisseruisset, ponit in margine, Kepleri conatus non usquaque infelix.

Promovit hanc Ellipticam Astronomiam Ismaël Bullialdus, qui, ut testatur Ricciolus, est de illâ optimè omnium ad hanc usque diem meritis. Hic tamen non esse omninò Circulos rejiciendos asserit, nam libr. 1. Astronomia Philolaica cap. 13. licet viam Martis ellipticam esse asseveret, & hanc figuram Theoricis aliorum Planetarum accommodet, nihilominus ait. Non ex solo calculo cognosci potest rem ita se habere, etsi enim in Marte quodammodo id colligatur, in Venere nusquam potest, in Terrâ quoque non ita planum: hi duo planeta enim tantam Orbium Eccentricitatem non faciunt, ut sensibilis sit differentia, quæ inter Ellipsim, & Circulum contingit, nec in utra harum figurarum moveantur, cognoscere possumus ex obser-

vationum collatione. In Mercurio maximè sensibilis est Ellipsis, verum in locis apud nos non videtur, ex quibus rem ita esse certissimè colligamus: neque etiam in Saturno, Iove negotium de facili confici potest. Rationes verò physicas, quas adducit Keplerus, solertiam animi prædunt, non veritatem præfaciunt. Ex præcedentibus itaque, & generalibus dispositionibus motuum notis $KAI \text{ } \omicron \alpha \alpha \text{ } \epsilon \chi \rho \epsilon \tau \epsilon \rho \omicron \nu$ accipiis, deduci possumus in notitiâ figura, quam motu suo Planeta describit.

Nos autem, quia sæpè Ellipses parùm absunt à Circulis: & si aliquando multum absint, ad Circulos reduci possunt, illas non admittemus, sed puris Orbibus utemur, ut omnes Planetarum motus, & eorumdem differentias in hoc Libro I. exponamus.

ACROASIS I.

De Vocum significatione.

Num. II.

Scientiæ singulæ, aut propriis vocabulis utuntur, aut si fortè communibus, illa accipiunt in significatione speciali. Hanc ob rem, quia sunt apud Astronomos nonnullæ voces, quæ Scholio indigere videntur, hanc Acroasim præmitto, cujus definitiones ita nomina exponent, ut non mediocrem rebus lucem afferant.

DEFINITIO I. Centrum est punctum in medio Circuli. Sic illud definitio, quia in hoc Libro primo non utor aliis Figuris, ut motus Planetarum dilucidem. Sed, cur ejusmodi punctum Centrum dicitur? Exponam, & simul ostendam unam, & eandem vocem in diversis Scientiis diversimodè accipi.

Porrò $KENTE \Omega$, est pugno, stimulo. Hinc $KENTPON$, stimulus, stimulum. *Qui scribunt de re rusticâ, Gallinaceorum plestra (Hispanice los espolones de los gallos) & vitæ gas, quibus boves stimulant, Centra appellant. *Centra in arte equestri sunt calcææ. *in arte verò Militari, spicula, nec non lancearum, & hastarum ferrea. *Et in Arte Fabricarum sunt lignorum, aut etiam quædam lapideorum vitia, de quibus Theophrastus in Hist. plant. libr. 5. cap. 3. Plinius libr. 16. cap. 59. & alii dixerunt. Et tandem in cristallo est similiter vitium, quod Plinius libr. 37. cap. 2. vocat Scapulam. In Cosmographiâ $KENTPA$ vocantur cardines, quos cuspides nonnulli appellant. Sca-

Scapula. Vnde Apulejus in Cosmographiâ: Cardinem, inquit, Mundi (sic enim dixerim Centrum) habet tellus. *Et in Metricâ, quia $KENTPON$, & abjecta litera P , Cento, verus est è variis panniculis, ac diversis interdum coloribus confarcinata, per similitudinem Cento vocatur carminis genus è carminum fragmentis hinc inde accersitis contextum: cujus felicissima inventio debetur Fallonia, quæ ex Virgilio carminibus totam Christi passionem descripsit: quam imitatus fuit Eudoxia, quæ idem argumentum ex Homeri versibus concinnavit. Hinc Virgilio Cento, & $\omicron M H P O K E N T P A$, seu $\omicron M H P O K E T P O N$, cujus S. Hieronymus meminit. *Tandem in Mathesi $KENTPON$ est punctum in medio circulo, quod Plinius umbrilicium in medio circuli vertit. Vnde Cicero 1. Tusc. ait. Persuadent Mathematici Terram in medio Mundo sitam, ad Universi Cæli complexum, quasi puncti instar obtinere, quod Centrum illi vocant. Et hac nos acceptione vocem impræsentiarum accipimus, & aliqua hinc vocabula, aut per derivationem, aut per compositionem orta, dilucidabimus.

Lamin. 41. Fig. 1.

DEFINITIO II. Circulus (Græcè $K \Upsilon \text{ } \rho \alpha \omicron \zeta$) est figura perfectissima, in quâ omnes à centro ad circumferentiam lineæ sunt æquales. Talis est EBCDE: nam omnes, quæ à centro lineæ prodeunt, & veniunt in circumferentiam, sunt æquales.

DEFINITIO III. Circulus Cœntricus ($\omicron M O \text{ } \epsilon \nu \tau \rho \omicron \varsigma$) est, cujus centrû in Terra centro collocatur. Nam, si Terra constituitur in A, tunc Circulus EBCD erit Concentricus. [Sicut aliqui Circuli dicuntur Concentrici respectu Terræ, sic alii possunt, & solent vocari Concentrici respectu Solis.] Aristoteles, & ejus Magistri Eudoxus, & Calippus, & omnes Astronomi prisce in delineatione Theoricarum esse fuerunt concentricis.

Lamin. 41. Fig. 2.

DEFINITIO IV. Circulus Eccentricus (Græcè $E K K E N T P O \varsigma$, vel $E K E N T P O \varsigma$) est, cujus centrum distat à centro Terræ. Vnde Circulus GHKLG, quia habet centrum in loco, quando Terra collocatur in F, erit Eccentricus. Tunc H erit Eccentricitas.

Lamin. 41. Fig. 4.

DEFINITIO V. Epicyclus (Græcè $E \Pi \text{ } \rho \iota \text{ } \kappa \lambda \omicron \varsigma$) est circulus, qui totus est extra

Terræ centrum. Talis est STVX, talis etiam bdef. Centrum Epicycli circumulum deferentem describit. Porrò Deferens simul, & Epicyclus possunt, & solent unico nomine significari. Nam Concentrepicyclus est Circulus deferens concentricus habens Epicyclum, ut vides in Circulo NOPQ: qui est concentricus Terræ positæ in M: & habet Epicyclum STVX. Et hoc Longomontanus modo Hypothesim Solis depingit. Eccentrepicyclus verò est Orbis quidam eccentricus præditus Epicyclo, qualis est abgha, cujus centrum est Z, distans à Mundi, & Terræ centro Y, intervallo ZY. Et hic Orbis Eccentricus describitur à c, centro Epicycli bdef.

Lamin. 41. Fig. 3.

Solent aliquando duo poni Epicycli, ut vides in Circulo zyw, quem y centrum prioris Epicycli delineat: in quo secundus Epicyclus ABC supra centrum e circumgyratur. Hi duo Epicycli solent esse inæquales: non tamen est necessarium, quod primus sit major, vel minor.

Lamin. 41. Fig. 6.

DEFINITIO VI. Cyclocentricus est Circulus, qui centro suo circumulum describit. Talis est Circulus grstq, cujus centrum est m, & per circumulum mponm tempore opportuno percurrit.

Lamin. 41. Fig. 2.

DEFINITIO VII. Æquans est circulus, quem nec Planeta, nec centrum Epicycli describit: & tamen in ipso centrum, à quo delineatur (Planeta, aut Epicycli sit) æqualibus temporibus æquales arcus percurrit. Sanè Sol circa centrum I æqualibus temporis intervallis, æquales arcus absolvit. Ergo hi arcus pertinent ad circumulum GHKLG, quem ex prosthaphæresibus satis accuratè deducimus. Si Sol etiam hunc eundem circumulum peragat, non indiget aliquo Æquante. Et, quia Tycho per illum Circulum Solem circumagi putavit, non fuit de alio describendo sollicitus. Cæterum, quia ex motibus Stellæ Martis Ioannes Keplerus Eccentricitatem Solis esse bisecandam affirmat, nam integram Stellâ illa non tolerat, duos circulos (Æquantem, & Deferentem) debuit ponere: ut in illo arcuum servaretur æqualitas, & per hunc corpus Solis decurreret. Adhæserunt Keplero Maginus, Bullialdus, wendelinus, & alii. Ex his collige Circulum, quem dant prosthaphæ-

H h h h 2 pha-

phareses, si non sit Deferens, Æquantem esse: unde in Theoricâ Solis GHK: quia in centro I, arcus correspondent temporibus, Circulus LGHKL, erit Æquans, cujus centrum est I, & Eccentricitas IF. Postea sumamus circinum, & altero pede posito in S, puncto inter I & F designato; & altero posito in L perigeio, ducamus circulum LghkL: & hic vocari poterit Deferens, erit enim ille ipse, quem Sol suo motu in Eclipticâ plano describit. Vult Keplerus bifariam Eccentricitatem Solis dividi: sed, si aliud postulent Observationes, ne ponas punctum S præcisè in medio, sed, ubi Observationibus melius respondeat.

Hæc volui uberius edisserere, quoniam Æquantem non omnes Astronomi bene exponunt: quid enim hoc nomine intelligendum sit, ostendit ratio, propter quam fuit inventum. Verbis Riccioli poteris manuduci: nam in *Almagesti novi libr. 3. cap. 22. pag. 147. b.* sic inquit. *Theoriam Solis absolvet Ptolemaeus per simplicem Eccentricum: sed in quinque Planetis minoribus usus est duplici Eccentrico, quorum unus Planetam, aut Epicyclum Planete defert: alter, quem Æquantem vocat, est is, in quo aequalis motus, seu medii mensura spectatur: seu cuius respectu Planeta movetur equaliter. Sed alii? omnia confundunt. Sufficiat unum pro cæteris citasse Alstedium, qui *Encyclopediæ libr. 17. part. 2. cap. 2.* (quod male inscribitur sextum) sic inquit. *Æquans est, qui motu centri epicycli describitur in plano Eccentrici, quod à centro Mundi, & Eccentrici abest pari intervallo, ad quod orbis Eccentrici, & Epicycli motus aequalis deprehenditur. At motu centri Epicycli, non Æquans delineatur, sed Deferens. Nec est de ratione Æquantis, ut habeat centrum præcisè in medio, sed, ubi Opticæ rationes postulent: immò in Kepleri Sole non inter centrum Deferentis, & Mundi Æquantis centrum: sed inter centrum Æquantis, & Mundi centrum constituitur Deferentis.**

Non solum singuli Circuli habent diversa nomina, sed etiam diversa in ipsis puncta, ut distinguantur inter se, diversimodè denominantur. Sed hæc sunt voces præcipuæ, quæ debent impræsentiarum explicari. *Aux, Absis, Apogæum, Perigeum, Aphelium, Perihelium, Apothesis, Perihesis, &c.* Et, ut omnes melius intelligas, septimam Figuram contemplare.

Lamin. 41. Figur. 7.

Terrâ positâ in A, lineam FS perpendiculariter demitte, & in ipsâ nota punctum B, & circumcellum EDCQ describe: quem peragat Q, centrum Deferentis GXP, qui hanc ob causam Cyclo-centricus vocari debet. Hæc est summa Theorica, quæ apud Lansbergium servit Soli, nam in hoc est tota differentia, quod Terram ille circa Solem, & Ego Solem circa Terram conducam. Maxima Solis Eccentricitas est in Eminima in C, media apud Q. Postea per Q Deferentis centrum, linea GQR, ipsi FBS parallela ducatur: & altera linea ab L in H, quæ per Terram, & centrum Deferentis trajiciat. Sol sit in I, Eccentricitas Epicycli Mercurii sit IM, & centro M, describatur epicyclus KPH, & per ipsum linea QMP, & VAMO: nec non TMK, (quarum prima à Q centro Deferentis; secunda per A centrum terra ducatur: & tertia lineis FBS, & GQR sit parallela) decurrant.

Hæc ob oculos positâ Hypothesi puncta, quæ proposuimus, exponamus.

DEFINITIO VIII. Apogæum est punctum à Terrâ remotissimum: & Perigeum est punctum Terra propinquissimum.

Sicut in Deferenti, sic etiam in Epicyclo Apogæum, & Perigeum designantur. Illud est punctum remotissimum, hoc autem propinquum. Apogæum Epicycli medium est punctum P à Deferentis centro Q remotissimum: unde Perigeum Epicycli medium erit Y punctum centro Deferentis Q propinquissimum. Et Apogæum Epicycli verum, erit in ipso Epicyclo punctum O à Terrâ A remotissimum: & Perigeum Epicycli verum erit punctum Z, Terræ proximum.

ΑΠΟΓΕΙΟΣ significat à terrâ remotum apud Aristotelem, Plutarchumque.

ΠΕΡΙΓΕΙΟΣ, cum, qui circum terram est, alii terra proximum vertunt, sed hoc clarius exprimit ΠΡΟΣΓΕΙΟΣ, quæ voce Aristoteles *libr. de Mundo, Philo de vit. Moysi libr. 1.* & alii utuntur.

Modò convertamus oculos ad Figuram. In Deferenti punctum G est Apogæum medium: H verum: & puncta opposita sunt Perigeia: nempe R medium, & L verum.

Copernicani, cum respectu Solis Eccentricitatem metirentur, non poterant uti his vocabulis, ut humilia Orbis loca à sublimioribus distinguerent, & ideo invenerunt similia, quæ respicerent Solem: unde sic

DEFINITIO IX. Aphelium est punctum à Sole remotissimum: & Perihelium punctum Soli proximum.

Sicut à ΓΑΙΑ Terrâ, ΑΠΟΓΕΙΟΝ, & ΠΕΡΙΓΕΙΟΝ deducebatur: sic Copernicani à voce ΗΑΙΟΣ, quæ significat Solem, voces ΑΦΑΙΟΝ, & ΠΕΡΗΑΙΟΝ deducunt.

Planeta autem, qui per Orbitam KPH circa Solem pervolveretur, esset Aphelius (remotissimus à Sole) in P, & Perihelius, aut Perihelium (Soli proximus) esset in Y.

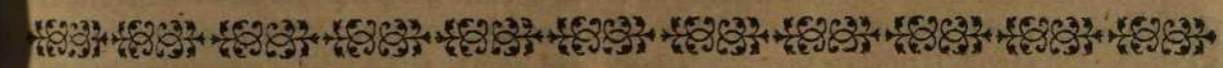
DEFINITIO X. Si per Epicycli centrum linea perpendicularis demittatur, erit Deferentis perpendiculari parallela: ejusque punctum summum erit Apothesis, infimumque Perihesis.

Sicut à voce ΓΑΙΑ, quæ est Terra, Apogæum, & Perigeum: & sicut à voce ΗΑΙΟΣ, quæ est Sol, Aphelium, & Perihelium, sic à voce ΘΕΣΙΣ, quæ est positio, Apothesis, & Perihesis derivantur.

Et in Theoricâ, quam dilucidamus, Apothesis est in puncto T, & Perihesis in puncto K.

DEFINITIO XI. Aux significat locum eminentissimum, à Terrâ, & Sole præscindendo: unde Apogæia, & Aphelia etiam sunt Auges. Non datur vox, quæ Augi ex adverso respondeat: & ideo Perigeum, aut Perihelium punctum oppositum Augi vocatur.

Absis, vel ut scribunt alii Apfis, significat idem, quod Aux.



ARTICVLVS I.

De Systematibus.

Num. III.



Mnium Sphærarum, cōpages CYCTHMA dicitur: & tametsi multa, & varia noster Proteus Æthereus exhibuerit, quia tamen tria sunt Plausibilia: videlicet, Ptolemaicum,

Copernicanum, & Tychonicum (cætera enim, aut sunt minus nota, aut minus in Scholâ recepta) de his ipsis aliquid sub initium præfabor, ut Lector possit habere singularum notitiam. Et quidem tametsi de rebus in Proteo jam disputatis agam, non ea repetam, quæ ibi sunt dicta, nam alia ibi delecterunt dici, & alia ibi ommissa, hic poterunt opportunius scribi.

ACROASIS I.

De Ptolemæi Systemate.

Num. IV. Lamin. 41. Figur. 10.

VT Cœlos solidos esse supponamus, præcipit Ptolemaeus: nam ab Eudoxo, Capto, Aristotele, immò etiam ab Hipparcho solidos esse didicerat: monet tamen hanc non esse Thefim, sed Hypothesim, ut clarius mo-

stratus Cœlestes explicentur: unde *libr. 13. cap. 2. magna Syntaxeos*, quam hodie ex Arabico *Almagestum* vocamus, interdicit, nequis in Machinâ Cœlesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt: & rationem adducit, quod consentaneum non sit ΠΑΡΑΒΑΛΕΙΝ ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΤΟΙΣ ΘΕΙΟΙΣ, humana cum Divinis conferre. Igitur stando Hypothesi, Erronibus singulis singulas Sphæras designavit, easque composuit Orbibus sufficientibus ad omnes aspectuum differentias, prout potuit, illique concessum fuit tempori, explicandas.

Cum ergo jam securioribus Organis fuerimus Olympi penetralia penitus scrutati, nec ingratum, nec difficile judico Theorias Ptolemæi, in vitis sæculis etiam impræsentiarum celebres, corrigere, & ad exactiorem delineationem promovere.

Supponit primò Ptolemaeus Terram immobilem in Mundi centro quiescere; quod ipsum Veteres omnes Philosophos supposuisse reperio. Plato enim, & post eum Aristoteles, Ægyptios sequenti, omnes Univerſi motus circulares circa Terram in medio totius collocatam fieri, pro rato habuerunt, ait Antonius Deusingius in *Dissertatione* de vero Mundi Systemate pag. 3. Postea Tellurem judicat Aëris

Aëris regionibus tribus, & has ambiri Ignis Sphæra. Ignis includitur in Sphæra Lunæ, de quâ edisserit in *magni Operis libr. 4. & 5. & 6.* Hæc circumcingitur Cælo Mercurii, de quo *ibidem* disputat, & iterum etiam *libro 9.* Post Mercurialem immediatè sequitur globus Veneris, de quo *decimo libro.* Supra Venerem constituitur Sol, Errorum univerforum medius, supersidens Lunæ, Mercurio, Veneri: subjacens Marti, Iovi, Saturno. De Sole satis acutè agit *libro 3.* Amplissima est Sphæra Martis includit Apollineam, & à Ioviali occluditur: de ipsâ Ptolemæus *libro 10.* de Ioviali *libr. 11.* Deniq; Orbis Saturni omnes Planetarios complectitur, & solis subditur Stellis fixis. De illo Ptolemæus *ejusdem magni Operis libr. 11.* de iis autem *libr. 7. & 8.*

Hunc Planetarum ordinem exhibet hoc barbarum carmen: nempe?

SIM.SVM.funt Cæli Errones, atq; ultima Luna. Literis SIM SVM notarificè, vel ut Hebræus loquitur per *רשע תבתי* *rasche teboth*, sive *dictionum capita*, intellexit Saturnum, Iovem, Martem, Solem, Venerem, Mercurium, Lunam. Clariùs hoc Distichon:

Saturnum, atq; Iovem, Martem, Solem, Veneremq; Mercurium, Lunam Celsus Olympus habet.

Ptolemæus Sphæras Planetarias ita distinguit, ut superioris Erroris perigæum non esset Terræ propius apogæo inferioris. Systema totius Mundi considera.

Lamin. 41. Figur. 8.

Systema Planetarium septem Sphæris coagmentatur: quæcumque autem Sphæra componitur Orbibus sex: ut tertia Figura representat: in quâ A est centrum Terræ, & totius Mundi. Orbis DE excentricus inadæquatè, penès concavam superficiem est concentricus ipsi A centro Mundi, convexa est centrum B, eccentricitas BA. Hic orbis vocatur deferens Augem, & clauditur in Orbe EF adæquatè excentrico, cujus superficies concava respiciat B, & convexa C. Sequitur Deferens Epicyclum, Orbis HI parallelus, æqualisque, in quo includitur circellus (epicyclus) GMFN, quem corpus Planetarium peragit: Hunc cingit complementum ipsius EF, nempe IK, & post complementum ultimum, nempe KL.

Orbis KL movetur eodem modo, ac DE. Iccirco Orbis EF, & IK eodem tempore.

Motus Epicycli in Lunâ, Venere, & Mer-

curio servat determinata tempora: in Marte autem Iove, ac Saturno est motus magneticus respiciens Solem, tali lege, ut linea, quæ transeat per Epicycli centrum, atque Planetaræ corpus sit illi parallela, quæ transeat per Terram, & Solem.

Tria supponit Ptolemæus, ut theoreticè, Vniversi describat. Primum: Centrum Mundi esse immobile. Secundum: Tellurem semper esse in centro. Tertium: Orbes Planetarios esse duos, solidos, adamantinosque.

Primum Suppositum directè contra illos militat, qui totum hunc Mundum asserunt per spacium infinitum ruere, atque deorsum cadere. Erat hæc Veterum Philosophorum, qui ante Platonem scripserunt, opinio: quam rejectam, & improbabilitatis condemnatam, Merfennus, & pauci alii Juniores ad Scholam revocare conantur. Peccant autem hujus Opinionis defensores bifariam: cum, quia, tale spacium materiale non datur; tum, quia licet daretur, motus illius non esset capax.

Porrò Spacium materiale, & reale (de hoc enim agitur: nam spacium imaginarium est merè imaginatum) extra Mundum non dari, demonstro breviter. Illud immensum vacuum, vel aliquid, vel nihil est: si nihil sit, intentum habeo; si aliquid iterum interrogo, utrum creatum sit, vel increatum. Si increatum dixeris, vel erit Deus, vel aliquid, quod non à Deo. Si est creatum, spacium hoc non erit extra Mundum, quia is est, qui ex omnibus creaturis coalescit.

Dicis: Spacium illud esse nihil reale, sed aliquid imaginariè: videlicet, extensionem mente conceptam, atque capacitatem infinitam. Iam sic. Ergo motus ille non esset realiter, sed solum chimericus, & imaginarius quia sicut per medium reale corpora deferuntur realiter; sic per chimericum non nisi imaginariè, fictitièque moveri poterunt. Ergo realiter, & physicè loquendo, nec datur tale spacium, nec in eo hujuscemodi motus.

Præterea: admittamus disputationis gratiâ dari tale spacium, per quod possit Mundus decidere: sed adhuc Mundum esse immobilem probo. Quia quicumque motus sit à virtute expulsiâ, vel attractivâ. Ergo extra Mundum, vel ex parte termini à quo, dicitur, quod iste fugiat: vel ex parte termini ad quem dabitur corpus, quod hic Mundus appetat.

petat, & à quo per analogiam attrahatur. Atqui hæc extra mundana corpora à nemine admittuntur; ergo Mundus per spacium immensum non decedit.

Addiderim. Esto dentur duo Mundi: nempe,

A & B. Simus in B, & is virtute expulsiâ à Globo A per lineam ABC expellatur. Virtus illa expulsiâ infinita non est: ergo habet suam Sphæram activitatis, limitibus determinatam; sit hæc in C: ergo cum ad C noster Mundus devenerit, ulterius procedere non poterit. Ergo perperam asseritur æternus, & infinitus motus, qui clauditur duplici termino.



Quodsi hujuscemodi decensûs virtus expulsiâ non sit causa legitima, sed attractiva, etiam immensus nequit esse: Ratio? quia, si Mundus noster est A, & corpus magneticè attractivum B distantia non erit infinita, utpote, quæ terminis utrinque clauditur, ergo neque motus immensus.

Maneat igitur Mundum hunc, quem incolimus, per spacium infinitum non cadere; quia, & hoc non datur; nec motui sufficeret, si reverà daretur.

Secundum Ptolemæi suppositum Tellurem respicit, quam collocat in Mundi centro. Consentiant Antiquiores plurimi, atque præcipuè Ovidius in *Fast. 6.*

Terra pile similis nullo fulmine nixa:

Aëre subjecto tam grande pendet onus.

Isa volubilitas libratum sustinet Orbem,

Quique premat partes angulus omnis abest.

Camque sit in mediâ rerum regione locata,

Et tangat nullum, plus-ve, minus-ve latus.

Ni convexa foret parti vicinior esset:

Nec medium Terra Mundus haberet onus.

Incidunt in hæc carmina Copernicani, &

quia illam vocem volubilitas in secundo Disticho inveniunt, terram opinione Nasonis

solvi, & moveri existimant: debeo igitur, ut

illud ab hac notâ vindicem, numeros clarior

res afferre. Audiatur ergo iterum: quoniam

subjungit paulò inferius.

Stat vi Terra sua, vi-stando Vestia vocatur,

Causaque par Graji nominis esse potest.

Stat igitur, & non movetur terra opinione

Nasonis. Subscribit Ovidius Virgilio, qui in

Operis divini libro primo *Iacentem Tellurem* nominavit:

Despiciens Mare velivolam, Terrasq; jacentes.

Sic ille videtur loqui, ut nostras ab Æthereis distingueret, quæ non jacent, sed transvolant. Hujus etiam opinionis fuit maximus ille sui temporis Cyclometra Archimedes, natione Syracusius, Sphæraque mechanicae Inventor. Hic fecit artificialem Mundum, mechanicis cyclis compositum, in quorum centro constitueretur Terra. Si fallar, est in culpa Ovidius, apud quem *libr. Fast. 6.* legi:

Arte Syracusâ suspensus in aëre clauso

Stat Globus, immensi parva figura Poli.

Et quantum à summis tantum secessit ab imis

Terra, quod ut fiat, forma rotunda facit.

Et hinc gravis succurrit quæstio de motu gravium, quæ ad terram venire videmus.

Ioannes Phocylides Holwarda de Novis

Stellis pag. 253. *Faetur Aristoteles, imò expressis verbis profutur, Gravia ad terram semper tendere per accidens: non quæ terra est, sed quæ centrum totius universi illa occupat.* Verba ejus sunt *lib. 2. de Cælo. ΕΡΕΤΑΙ ΓΑΡ*

&c. At, quia centrum punctum imaginarium est, virtute illud physicâ carere assero, & Aristotelis, & Peripatûs pace affirmo Gravia in terram, non quæ centrum Mundi, sed quæ terram (hoc est, corpus magneticum, & attractivum) tendere. Sed, quia de hoc alibi uberius disputo, nec verbum addam.

ACROASIS II.

De Aristarchi Systemate.

Num. V. Lamin. 41. Figur. 11.

Pythagoræi, & inter ipsos Aristarchus Samius, Solem in centro universi posuerunt. Excidit ab hominum memoriâ hæc opinio, & Ptolemæi ævo à nemine defendebatur: illam autem ab inferis sepultam, & omninò oblivioni mandatam revocavit Nicolaus Copernicus Tornæus Borussus, natus ann. 1473. & condemnatus anno 1543. Visa fuit hæc opinio, aut Opinatio veriùs, cum ipsi Nicolaus, tunc omnibus coætaneis nova, nihil enim de Veteribus legerant, & ideò Nicolaum novæ hujus doctrinæ Inventorem vocarunt: at detexerunt postea nihil esse novum sub Sole, & hanc ipsam Sententiam, quæ censebatur nova, antiquissimam esse. Audi Antonium Duisingium in *Dissertatione de Systemate Mundi*

Sphaera Solaris Radius est omnium aliarum Linearum Regula, & sufficit illum in 10,000. partes dividere: nam, si Circulum habet 21,600'. Gradu 60. habebunt 3,600'. & quia hunc arcum chorda 10,000. plus, quam binæ particulae singulis respondebunt minutis: Ergo de medio minuto semper poterit iudicare noster calculus. Numeros sequentes meditèris.

1	036	10000	A
2	072	072	2
3	108	280	7
4	144	252	7
5	180	280	7
6	216	252	7
7	252	28	B
8	288		
9	324	2=77	36 C
10	360		

Cursus numerorum ex A ad B, dant C, ut uni arcus minuto respondeant partes 2. & 77. centesimae unitatis partes, & adhuc 28. trigesima-sexta partes unius centesimae.

Si essemus in Sole, esset in nostris oculis semidiameter Terrae grad. 0.3'. 7". & Luna esset Satelles, qui abesset à Terrâ, quando maximè distat, gradibus 3.6'. ferè: quod sic ostendo. Solem Terrae propinquissimum Tycho in semidiametro 1101. constituit: & Lunam remotissimam in 61. Sanè, si Sol abesset 1000. semidiametris Terrae, esset inde conspecta Terrae semidiameter grad. 0.3'. 28". at distat Sol decimâ parte longius, ergo Terram parte decimâ minorem respicit. Erit ergo Terra à Sole perigeio conspecta gr. 0.3'. 7". Ut autem scias, quantum se Luna separaret à Sole, hanc Analogiam institue.

Ut se habet 1101. ad 61. ita Sinus totus ad Tangentem anguli separationis Lunae à terrâ, si oculum haberemus in Sole. Quod numeri sequentes demonstrabunt.

		Logarith.
Ut 1101		3.04179
ad 61		1.78533
Sic Sinus Totus		10.00000
ad quem?		11.78533
Ad Tangentem		8.74354

Hæc autem Tangens correspondet angulo graduum 3.6'. ferè: nec audiendi, qui Solem

propinquiorem affirmant. Illi autem, qui eundem 10,000. semidiametris separant, Terrae semidiametro 21'. accensent, & de elongatione Lunae à Terrâ sic discurrunt.

	Logarith.
Ut 10,000	4.00000
ad 61	1.78533
Sic Sinus totus	10.00000
ad quem?	11.78533
Ad Tangentem	7.78533

Et hæc ipsa Tangens dat grad. 0.21'. ferè. Stat igitur oculo constituto in Sole Lunam fore terræ satellitem, & hinc inde parum ab illâ removendam.

Veneris Circulus Solem ambit sicut Lunaris Terram; ejus semidiametris est earumdem partium 7,193.

Includitur in Orbe Veneris Mercurii Circulus, & ferè continet dimidiam partem: nempe 3,573. Sed hic radius crescit usque ad part. 3,953. ut suo loco videbitur.

Semidiameter Sphaerae Martis, est minor totâ diametro Solaris circuli continet etenim part. 15,183. & in loco acronychio scindit maximam Annuae sphaerae partem, nam ex Marte perigæo ad Orbem Solis G inter sunt particulae 4,817. tot etenim Mars telluri propior esse potest, quam Sol.

Circulus Iovialis Martiali amplior, capaxiorque: describitur peripheriâ, cujus circumferentia 53,995.

Tandem Saturni Curriculus omnes Planetarios Circulos complectitur, & circumferentia est hujus Orbis amplissimi semidiameter partium 99,304.

Post Planetas universos constituitur Apollon, syderibus fixis insignis. Orbis hic est Terrae concentricus, & præditus impulsu remisso, ac perindè tardissimâ circumlatione. Ejus diameter non liquet ex diurnâ parallaxi, quæ in tantâ distantia est insensibilis: non innotescit ex annuâ, quæ Tycho est nullâ: iccirco ex conjecturâ potius aliquâ supponitur, quam demonstratur. Et quidem certum est inerrantia omnia sydera esse ipso Saturno sublimiora, adeoque, ut sint, supra Saturnum debes in summam dare maximam Solis à Tellure distantiam, maximam eccentricitatem Saturni, & Saturni radium. Et his omnibus consideratis Tycho concavam Firmamenti superficiem à nobis amovet 13,000. semidia-

metris Terrae: convexam verò 14,000. ut crassitudo ejusdem Firmamenti sit earumdem semidiametrorum 1000. nam videtur probabile alias stellas plus, & alias minus à centro Telluris distare.

ACROASIS IV.

De parco Naturæ Genio.

Num. VIII. Lamin. 42. Figur. 1.

Sanè Naturæ Genius parcus est, nec enim abundat in superfluis; nec deficit in necessariis. Et idè cum numeros præcedentes consideras, inquiris, An quanti sunt, debeant necessariò manere? An fortè possint decircinari, & contrahi?

Respondeo datos à nobis Acroasi præcedentes numeros non esse Tychonicos, sed Lansbergianos, sed ad Formam Tychonicam accommodatos. Adde illos à Lansbergio, qui Copernico adhæret, contrahi non posse; nam turbarentur omnium motus, si manente Sole radio, quantus est, essent minores alii radii. Subjungo Tychonicos posse tam Solis, quam aliorum Planetarum radios contrahere, quin Observationibus præjudicetur.

Num. IX.

Ut possim demonstrare hoc ultimum à Lunâ incipio, & quia illam solam pa-

rallaxes concernunt, ejus à Tellure distantias jam ita Astronomi determinarunt, ut de paucis semidiametris Terrae dissidium sit. Ergo, quia supra Cælum Lunæ Orbis Ω & Ξ (caput, & caudam Draconis) Deferens poni debet, 70. diametros à Terrâ, ad Lunam pertinere dicamus, nec illuc Venerem posse descendere.

Num. X.

Sed, ubi collocabitur Sol? Orbis annui Radio, seu Semidiametro, Telluris semidiametros 1498. Philippus Lansbergius accensit; hunc autem numerum dividit Parco Naturæ Genius, & retinet 749. Ipsum autem non condemnes audaciæ; nam Keplerus in suo Marte pag. 71. sic inquit. Non est Sol vicinior 230. semidiametris Terrae; non tamen infinitis abest: at inter 700. & 2000. nondum videtur certus aliquis numerus demonstratus. Vide Ricciolum in suo Almagesto libr. 3. cap. 7. pag. 105. b. Nulli ergo demonstrationi observabitur, qui Lansbergianam Solis distantiam 1498. bifecuerit, & retinuerit 749. Imò, nec ille, qui adhuc bifecuerit bifectam: nam 374. multò plures sunt, quam 230. Nos interim 749. retineamus. Ut cætera melius intelligas, Tabulam sequentem considera.

	Lansbergius.	Semissis.	Crassitudo Orbium.		
Orbis annui Radius	1498	749 = 25	41 = 00	749 = 25. A	
Ejus Eccentricitas	91	20 = 50		242 = 50. B	
Distantia à ☉	maxima	643	321 = 50	79 = 00	991 = 75. C
	minima	485	242 = 50		
Distantia à ♀	maxima	1097	548 = 50	20 = 00	749 = 25. a
	minima	1057	528 = 50		5 = 75. b
Distantia à ♂	maxima	2496	1248 = 00	221 = 00	755 = 00. c
	minima	2054	1027 = 00		755 = 00. D
Distantia à ♃	maxima	8461	4230 = 50	370 = 50	184 = 43. E
	minima	7720	3860 = 00		570 = 57. F
Distantia à ♄	maxima	15729	7864 = 50	849 = 00	53 = 24. G
	minima	14031	7015 = 50		623 = 81. H
Non est, cur Eccentricitatem Solis variabilem esse dicamus, & idè ingeniosa Astronomorum de Solaris Eccentricitatis variatione commenta interim, donec demonstrentur, rejiciemus.				749 = 25. I	
				528 = 50. K	
				1277 = 75	

Num. XI.

Sole in loco opportuno constituto, debet Mercurii sphaera delineari: sed antequam

circinum sumam, voces exponam aliquas, quibus uti necessariò debemus.

Apogeiis Planeta dicitur, quando remotissimus

simus à Terrâ est: *Perigeus*, quando est proximus. Locus, in quo est Planeta remotissimus, *Aux* etiam dicitur: *Oppositum Angis* differt à Perigeio, nam in multorum Theoricis Planeta circa centesimum sexagesimum ab Auge gradum perigeiat, & inde iterum à nobis removetur.

Sicut voces *Apogeus*, & *Perigeus* respiciunt Terram, sic voces *Aphelium*, & *Perihelium* Solem. *Aphelium*, & *Perihelium* sunt loca, in quibus Planeta *Aphelium* summè distat à Sole, & *Perihelium* summè accedit ad Solem. Cùm autem Orbis Planetarum universi sint eccentrici Soli, & eorum Cœli centra sua in pentacentricâ lineâ inter Solem, & Tellurem habeant, ubi procurunt supra Solem, erunt *Perihelii*: *Aphelii* autem, quando vel infra Solem, vel in oppositâ Cœlorum plagâ regrediuntur.

Præter Eccentricum singulis sphaeris addimus Epicyclum, cujus diameter crassitudinem sphaeræ exæquat: & cùm Planeta concavam sui Cœli superficiem attingit, est in epicycli perigeio; & cùm convexam, in apogeo.

Et hæc, ne subit aliqua æquivocatio, breviter notavisse sufficiat. Sed quantum distat Superficies Orbis Mercurii concava? Quando directus, & supra Solem pervolans ipse Mercurius est, si fortè ibi perigeium epicycli pertranscat, jubetur à Sole distare 242 = 50. semidiametris Terræ, & vocari *Synhelius*, quod nomen cæteris etiam Planetis, si supra Solem, & in inferiori epicycli parte sint, adaptabimus: nos sufficere, ut distet 5 = 75. ut in b: adedque à Tellure 755 = 00. judicamus: & discurremus sic.

		Logarith.
Si distat. & O prior	991 = 75	2.99684
dant Radium Concavi	242 = 50	2.38471
Tunc distantia posterior	755 = 00	2.87795
quid dabit?		5.26266
Dabit Radium Concavi	184 = 43	2.26582

Si centrum sphaeræ Mercurii distaret à Terrâ 749 = 25. semidiametris Terræ, ut in A, & minor Radius esset 242 = 50. ut in B: tunc A & B simul darent distantiam *Synhelii*, seu superficiem concavæ 991 = 75. ut in C. Et postea. Si C dat B, tunc G dabit D. Aufero D ab E, & retineo F. Et assero centrum sphaeræ Mercurii distare à Terræ centro 570 = 57. semidiametris ejusdem Terræ, ut in F. Et de-

inde crassitudinem Orbis, seu epicycli diametrum sic exploro.

Si Radius prior	242 = 50	2.38471
dedit crassitudinem	70 = 00	1.84510
Tunc Radius posterior	184 = 43	2.26582
quid dabit?		4.11092
Dabit crassitudinem G	53 = 24	1.72621

Ergo, si Orbis Mercurii crassitudo est 53 = 24. ut in G, tunc summa Planetæ in Aphelio distantia à Terrâ erit 808 = 24. ut in H, nam D & G faciunt H. At uberioris doctrinæ gratiâ cæteras etiam lineas mensuremus.

Centrum Cœli & distat à O	570 = 57	
Radius ejusdem Cœli Concavi	184 = 43	
Distantia & Synhelii	755 = 00	
Crassitudo Cœli	53 = 24	
Distantia superficiem convexæ	808 = 24	

Et veniendo infra Solem.

Sol distat à O, seu Terrâ	749 = 25	
Centrum Cœli & etiam à O	570 = 57	
Distantia hujus centri à O	178 = 68	
Radius ejusdem Cœli concavi	184 = 43	
Distantia superficiem concavæ à O	386 = 14	
Crassitudo Cœli	53 = 24	
Distantia superficiem convexæ	332 = 8	

Sicut illæso calculo totum Mercurii Cœlum depressimus, contraximusque, simili diligentia cæteros Cœlos deprimamus, & contrahamus.

Num. XII.

Assumamus ergo pro concavæ sphaeræ superficiem Veneris supra Telluris volantis à Tellure distantia 810 = 00. ut inter ejus circulos & Mercurii circulos aliquod spacium relinquitur. Vbi igitur stella Veneris habebit centrum?

Erat prius distantia Solis, seu centri Orbis Veneris à terrâ semidiametrorum terrestrium 749 = 25. ut in I, adde Radium superficiem concavæ sphaeræ Veneris 528 = 50. ut in J, & habebis 1277 = 75. maximam concavæ superficiem distantiam, ut in L. Et tunc distat 10 sic.

Si distantia prior L	1277 = 75	3.10684
Dat Radium Concavi K	528 = 50	2.72358
Tunc distat. posterior M	810 = 00	2.90844
quid dabit?		5.63155
Dabit Radium Concavi	335 = 05	2.52509

Radius igitur Concavæ Sphaeræ Veneris est 335 = 05. ut in N, qui subductus ab M 810 = 00. maximâ distantia concavi Veneris à Terrâ, relinquit O 474 = 95. Et tantum distabit centrum sphaeræ Veneris à centro Terræ. Sed, ubi respectu Orbis Mercurii? Dabit computus. Orbem ipsius consideremus. Concavæ Mercurii superficies, ubi pentacentricam lineam infra Solem intersecat, distat à centro Terræ 386. Ergo centrum Cœli Veneris manet altius.

Supereft, ut crassitudinem sphaeræ Veneris determinemus.

		Logarith.
Radius prior	528 = 50	2.72304
dabit crassitudinem	20 = 00	1.30103
Nunc Radius posterior	335 = 05	2.52509
quid dare poterit?		3.82612
Dabit crassitudinem	12 = 69	1.10308

His positis distantias, quas Venus in diversis locis, investigemus. Et primò ab Orbis centro in superiorem partem ascendamus.

Centrum Cœli & distat à O	474 = 95	
Centrum Cœli &	570 = 57	
Centrorum & & distantia	95 = 62	
Radius Concavi &	335 = 05	
Superficiem concavæ distantia à O	810 = 00	
Crassitudo Cœli &	12 = 69	
Summa & à O distantia	822 = 69	

Et descendendo deorsum Terram versus.

Centrum Cœli & distat à O	474 = 95	
Radius concavi Orbis	335 = 05	
Superficiem concavæ à O distantia	139 = 90	
Crassitudo Sphaeræ	12 = 69	
Summa & à O distantia	127 = 21	

Venus igitur eminentissima removetur à nobis 822 = 69. & humillima 127 = 21. semidiametris Terræ. Non ergo in Lunæ Cœlum ascenditur, sed magnum adhuc spacium requirit, ut adhuc contrahere hunc Mundum Marcus Naturæ Genius possit, si vellet. Sed, non contrahimus nos? Ne vexemur à parte, qui excurrere liberè vult, & has conditiones non approbat, ut statim videbitur.

Num. XIII.

Rogrediamur ulterius, & centrum Martialis sphaeræ investigemus. Venus remo-

tissima per 822 = 69. extollebatur. Ergo, ne impingant, in medio aliquod spacium interponatur. Poterimus igitur dicere concavam sphaeræ Martialis superficiem ibi per 825 = 00. à Tellure distare. Et tunc inire computum, quem propono.

Distantia Solis à Terrâ	749 = 25
Radius Concavi Martis	1027 = 00
Summa utriusque	1776 = 25

Hinc nascitur hæc Analogia.

		Logarith.
Si distantia prior	1776 = 25	3.24950
dabit Radium	1027 = 00	3.01157
Iam distantia posterior	825 = 00	2.91645
quid dabit?		5.92802
Dabit Radium	477 = 00	2.67852

Et Radius subductus à distantia, quam prius determinavimus, videlicet 825 = 00. relinquet 348 = 00. Et tantum aberit à nobis centrum sphaeræ Martis. Et hinc transeundo ad crassitiem.

		Logarith.
Si Radius antiquus	1027 = 00	3.01157
dabit hanc	221 = 00	2.34439
Modò Radius novus	477 = 00	2.67852
quantam dabit?		5.02291
Dabit hanc	102 = 65	2.01134

His præmissis, ascendendo ad Aphelium, supputationem promoveamus.

Centrum Sphaeræ & distat à O	348 = 00
Radius Concavi	477 = 00
Superficiem concavæ distantia à O	825 = 00
Crassitudo Orbis	102 = 65
Superficiem convexæ distantia à O	927 = 65

Et deorsum descendendo, lineas cæteras determinemus, Apheliumque considerantes.

Centrum Sphaeræ & distabat à O	348 = 00
Erat Radius Concavi	477 = 00
Ergo superficiem concavæ dist. à O	129 = 00
Et erat crassitudo Orbis	102 = 65
Ergo convexa superf. distabat à O	231 = 65

Linea, quâ parte à Terræ centro Solem versus dirigitur, caractere positivo (+) signatur: quâ verò parte in oppositum tendit, negativo (-).

Num. XIV.

Inter Lunam altissimam, & Venerem humillimam observabas spatium valde magnum

gnum relinquere, quod nullis usibus utile videretur: modo inter Lunam, & Martem etiam fati magnum metiris, judicasque, Parcum Naturæ Genium posse, & debere prodigialitatis accusari. Hanc ob rem adhuc contrahis numeros, Martique indulges, ut sicut permittente Tycho in Solis sphaeram ingreditur, sic etiam modò te jubente in Lunarem, aut etiam Sublunarem se regionem insinuet, Soli oppositus; dum ex altero latere in eadem Lunæ sphaeram ingreditur Venus retrograda.

Respondeo non debere hos numeros ita contrahi, ut hinc Venus, inde Mars, peregrinentur per regionem Lunarem: nam interdum in Lunam impingerent, & Mundialem machinam perturbarent.

Dices hanc rationem non esse gravem, propter duo. (1) Quia Mars Tychoicus est Cœli Solaris incolæ, & sicut anam Solarem percurrit, sic etiam percurrere posset Lunarem. (2) Quia in eodem Oceano sunt multæ naves, quæ motibus diversis, aut adversis feruntur, & tamen inter se non impingunt, quia præcavetur hoc periculum à dexteritate Navarchi. At singulis Stellis, & Planetis præcipuè, immò etiam novis Stellis, & Cometis, ut nonnulli opinantur, Angelus præsidet; quem, quia omnia necessaria ad Vniversi securitatem intelligit, vocat *Intelligentiam* Peripatus. Et quidem, quod in exercitu dux, in curru auriga, & in navi navarchus, hoc in stellâ est Angelus: Ergo non est, cur timere possimus Martis, & Lunæ collisionem.

Ex his duabus Responsonibus prima, non sedat animum, nec satisfacit difficultati: nam per Solare Cœlum Mars trajicit liberè, & ab omni securus periculo: non enim illac transit, nisi oppositus Soli, quo videlicet tempore Sol, Mercurius, & Venus sunt ex alterâ parte. Quam ob rem, si Mars motu suo Lunæ Cœlum secaret, quando illa in conjunctione taceret; aut Venus ex alterâ parte, quando Luna plenâ facie luceret; nullum esset periculum. Cæterum, quia possunt Mars, & Luna circa oppositionem cum Sole, & possunt Venus, & Luna circa conjunctionem cum Sole concurrere, idè timeri posset, ne hi duo globi impingerent, antiquumque rerum Cœlestium ordinem conquassarent.

Secunda ratio non debet omninò contemni; quoniam Vallesius in *Physic. contr. 11. &*

26. apud Ricciolum in *Almag. libr. 9. sect. 2. cap. 1. pag. 247. a.* docet stellas moveri parum à propriâ formâ, & partim ab extrinsecis, & habent intrinsecam virtutem, quæ Cœles permeant, & habent Intelligentiam adfistentem extrinsecis, quæ ipsarum velocitatem moderetur. Ergo Martis, & Lunæ Intelligentiæ, utriusque stellæ velocitatem ita moderabuntur, ut tardius altera, velocius altera moveatur, ut vitetur periculum.

Nec debes dicere, hanc rationem non concernere me, qui nego ab Angelis stellas moveri: nam licet id pernegem, illas ipsas præsidio Angelorum subicio, & irregulares, extraordinariosque earumdem motus, ab Angelis provenire, assero cum Nierembergio in *Philosop. libr. 6. qui est de vitâ Stellarum.* Sicut ergo Angelorum ministerio Sol, & Luna hæserunt præcipiente Iosue: (quod prodigium accidisse iterum, iterumque in vitâ Domini Cisneros, & Sancti Xaverii narratur. Vide Owiedum *controvers. 1. de cal. punct. 1. num. 7.* Velasquez, Sherlogum, Ricciolum *loc. cit.* & alios) Sol regressus est, ut perit Achaz; & in Christi passione, ab opposito loco, in quo versabatur, ad conjunctionem Luna rediit, & eclipsavit Solem, ut S. Dionysius observavit. Si hæc, & similia Angeli præstiterunt, quid mirum, si habeant curam, ne Planetæ impingant, aut stellarum fixarum Constellationes perturbentur.

Si autem nolim impendere Angelos, ut Lunam, Martemque eximam à concursu, adiuverent causæ Physicæ, quæ illos poterunt à periculo quocumque liberare. Virtus Magnetica, sicut hinc adtrahit, inde repellit; ergo, si ejusmodi virtus corporibus Planetarum inhæreat, alterutrum à viâ recedet, & instet impingendi periculum.

Sed, cur ad Deum, Angelos, & miracula cur ad prodigia recurremus, & Cœlestium corporum ordinem, motusque, ne perturbentur, perturbabimus? Suntu motus ætherei uniformes; ne ipsi ab Angelis, aut à causâ aliquâ naturali mutantur: & idè Mars hinc, Venus inde super Lunarem regionem (quæ seu globum, seu Cœlum, seu sphaeram vocatur) vero, perviam, & liquidam esse supponimus sunt proximi Telluri, transeant.

Volebam in Marte numeros adsumptos augere, ut illum Soli oppositum supra Lunam perducerem, interim decrevi intactos

cos relinquere, nam manent interim, donec propriam mentem exponam, & hoc nostrum Interim terminum habeat.

Num. XV.

Mars Soli conjunctus, quando est altissimus, per 927 = 65. semidiametros terrenas elevabatur: ergo Iovem conjunctum Soli, quando humillimus est, per 930 = 00. removeamus: & quales lineæ ex hac prodeant Hypothesi, speculemur.

Distantia Solis à ☉	749 = 25
Radius Concavi ☿	3860 = 00
Summa utriusque	4609 = 25
Et ex his numeris hanc poterimus instituire Analogiam.	Logarith.
Si distant. ☿ & ☉ prior	4609 = 25 3.66363
dabat Radius concavi ☿	3860 = 00 3.58659
Et distantia posterior	930 = 00 2.96848
quid dabit?	6.55507
Dabit Radius	778 = 83 2.89144

Ergo à distantia, quam prius determinavimus (nempe, à P) subducatur Radius Q, & requiremus R, dicemusque Cœli Iovialis centrum distare à nobis 151 = 17. Et Cœli crassitudinem inveniemus hoc modo.

Et Radius ☿ prior	3860 = 00	3.58659
dabat Crassitudinem	370 = 50	2.56820
Et Radius posterior	778 = 83	2.89144
quantam dabit?		5.45964
Dabit profectò	74 = 66	1.87305

Ergo colligentes omnes lineas, eisdem convenientes numeros adscribamus. Et ascendendo per illam lineam, quam pentagramma vocabamus.

Centrum Cœli ☿ distat à ☉	+ 151 = 17
Radius Concavi	778 = 83
Superficies Concava distat à ☉	+ 930 = 00
Crassitudo Orbis	74 = 66
Superficies convexa distat à ☉	+ 1004 = 66

Et in oppositam plagam descendendo.

Centrum Cœli ☿ distat à ☉	+ 151 = 17
Radius Concavi	778 = 83
Superficies concava distat à ☉	- 627 = 66
Crassitudo Orbis	74 = 66
Superficies convexa distat à ☉	- 702 = 32

Et tandem ad Saturnum veniamus.

Num. XVI.

Iovis Soli conjuncti summa altitudo erat 1004 = 66. ergo ibidem Saturnum, quando humillimus est, 1010 = 00. semidiametris Terræ à nobis distare dicamus, & ex hac Hypothesi discurremus.

Distantia ☿ à ☉	749 = 25
Radius Concavi ☿	7015 = 50
Summa utriusque	7764 = 75

Instituamus itaque Analogiam.

	Logarith.
Si distant. ☿ & ☉ prior	7764 = 75 3.89012
dabat radius concavi ☿	7015 = 50 3.84606
Nunc dist. hæc posterior	1010 = 00 3.00432
quantam dabit?	6.85038
Dabit Radius Concavi	912 = 55 2.96026

Ergo, si à puncto, in quo concava Saturnii Cœli superficies scindit pentagramma, Concavi Radius abscidatur, manebunt semidiametri Telluris 97 = 45. ut vides in STV. Et tot à nobis semidiametris centrum Cœli Saturnii removebitur. Et hæc distantia etiam Cœli crassitudinem dabit: Nam,

	Logarith.
si 7015 = 50. Radius prior	3.84606
dabat 849 = 00. Crassitudinem	2.92891
Modò 912 = 55. Radius posterior	2.96026
quantam dabit?	5.88917
Dabit 110 = 44. ut vidisti	2.04311

His præmissis, à centro sphaeræ Saturniæ Solem versus, & in oppositam partem excurremus. Et primò in superiorem partem.

Centrum Cœli ☿ distat à ☉	+ 97 = 45
Radius Concavi	912 = 55
Superficies concava distat à ☉	+ 1010 = 00
Crassitudo Orbis	110 = 44
Superficies convexa distat à ☉	+ 1120 = 44

Et postea per Terram transeundo.

Centrum Cœli ☿ distat à ☉	+ 97 = 45
Radius Concavi	912 = 55
Superficies Concava distat à ☉	- 815 = 10
Crassitudo Orbis	110 = 44
Superficies Convexa distat à ☉	- 925 = 54

Num. XVII.

Cum igitur Saturnus, quando remotissimus est, distet à nobis 1120 = 44. semidiametris, non erit, cur multò altius affixas K k k 2 stellas

tio requiritur. Tertia exhibet sinus correctos, hoc est, decurtatos quartâ parte. Exhibet inquam minuta ante lineolas, & post illas minuti centesimas partes. Quarta tandem dat ipsam prosthaphæresin, auferendam in semicirculo HDE, & addendam in semicirculo EAH.

Anomalia, quæ examinabatur paulò antè, erat gr.43.54. Ergo ex tertiâ columnâ constat singulis gradibus deberi 925. millesimas

minuti partes. Ergo gr.40. min.48.200.

41	49.125.
42	50.040.
43	50.965.
44	51.885.

Ergo gradib. 43.54. debebuntur minuta 52. prosthaphæresis, seu æquationis auferendæ. Vel exactius. Gradus 43.54. sinus rectus est 69.340. & ablatâ quartâ parte 52.005. Bene igitur 52. min. adsumebamus.

ARTICVLVS II.

De Sole.

Num. XX.



I stemus opinioni communi, Sol dicitur, quia solus: quod etymon admittere non volet Cartesius, cui omnia sydera adfixa sunt Soles. Dicitur etiam Phœbus $\phi \omega \Sigma$ ΤΟΥ ΒΙΟΥ, Fons vitæ; rationemque huius nominis dilucidare potest noster ille libellus, qui inscribitur, Plantarum, Animalium, & Hominum Vita vegetativa Sol. Habet præterea multa alia nomina: dicitur enim Titan, Apollo, Horus, Osiris, quibus vocibus diversa Veteres adtributa Solis significabant.

Eum Peripatetici nolunt ex quatuor elementis constare, sed dicunt ad quintam, quamdam essentiam pertinere, diversam ab elementari: adduntque non esse calidum formaliter, sed virtualiter, & eminentur, nam inferiori Mundo communicat calorem, quem non habet. Quæ opinatio non est minus inscholâ communis, quam mirabilis. Peto interdum ab Aristoteleis, An noster ignis sit formaliter calidus? & affirmant. Sed, unde id sciunt? quia calefacit: At Sol etiam calefacit, inquam, ego: Ergo, vel uterque, vel neuter est formaliter calidus. Ad hoc nihil respondent aliud, quam illum harum esse qualitatum expertem: unde pro fundamento fumunt propositionem, quæ fundamento caret.

Prisci tamen Philosophi, qui ante Aristotelem floruerunt, ab Hebræis, & sacris Lite-

ris docti, & multi etiam Iuniores, quibus hodie doctissimi Viri subscribunt, Solem igneum, & calidum esse asseverant. Primo itaque loco sacram Paginam consideremus. Ecclesiastici 42. Sol illuminans per omnia respexit, & gloriâ Domini plenum est opus eius. Et cap.43. Sol in aspectu annuncians in exitu: vas admirabile: opus Excelsi: in meridiano exurit terram, & in conspectu ardoris eius, quis poterit sustinere? fornacem custodiens in operibus ardoris; tripliciter Sol exurens montes, radios igneos exsufflans, & resurgens radiis suis: obcæcat oculos. Magnus Dominus, fecit illum; & in sermonibus eius festinavit iter. Quò respiciens cantat Ecclesia in Hymno:

Quarto die, qui flammæam Solis rotam constituens.

Et iterum:

Iam Sol recedit igneus.

Sol igitur est igneus, & calidus: & ut conueniant rebus nomina sepe suis, ab Hebræo Nomenclatore est dictus שֶׁמֶשׁ, CHAMAH, radice שָׁמַם CHAMAM, calefacere; unde שֶׁמֶשׁ, CHAMAN, Solarium. Et apud Græcos HAMMON Idolom, quod vulgò fuisse Iuppiter creditur: & ΚΑΜΙΝΟΣ, Caminus. Eodem etiam respicit aliud Solis nomen, שֶׁמֶשׁ, SEMES, Dicitur autem שֶׁמֶשׁ, SEMES, quasi שָׁמַם, SAMES, ubi ignis.

Græci Veteres ab Hebræis eruditi eandem sententiam diversis vocibus dilucidauerunt. Esse enim Solem candentem lapide-

asseruit Anaxagoras: purissimum ignem, Zetico Ceticus apud Laërtium libr.7. Massam candentem Democritus, & Metrodorus: ignis portionem Anaximander: foramen in rotâ (in spherâ) igne plenâ Xenophanes: spongiam igne accensam Epicurus: ex plurimo igne compactum Plato: incendium mente præditum Stoici apud Senecam libr.7. natural. quæst. & Plutarchum libr.2. de Placitis cap.20. Πῦρ ἐστὶν ἄσπερον, lux ignis dicitur à Τιμῶ: ΠΥΡΨΕΡΟΣ ΟΥΡΑΝΟΥ, Ignis cœli sacer ab Atlanticis teste Diodoro Siculo: Pythagoras, asserente Ricciolo in Almagesto nouo libr.3. cap.1. pag.92. b. Solem in Vniuersi centro collocans ignem in medio se collocasse pronuntiabat. Hanc Pythagoræ fuisse sententiam nescio, at fuit Philolai Pythagorici, & post illum multorum. Audi Aristotelem, qui libr.2. de Cælo cap.13. text. 72. sic inquit. De situ ipsius Terræ non eandem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio jacere dicunt, qui totum Cælum fixitum inquit esse. Is verò, qui Italia partes habitant (Pythagorici vocantur) contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem esse ajunt, Terram autem unam esse Stellarum, ferrique circa medium, noctemque, atque diem efficere. Certè per Ignem, quem in Vniuersi centro collocabant, Solem intellegebant: quod innuit apertè Plutarchus dicens, Philolai Pythagorici Terram in orbem circumvolvi existimabat circa Ignem (Solem) per circulum obliquum, consimili modo, quo (apud nos) est Solis, & Lune. Et iterum, ignem in medio collocabat.

Inter Christianos opinio, quæ Solem esse ignem statuit, communissima fuit. Illam, ut Scheinerus in Rosâ Vrsinâ, & Rheita in Oculo Enoch, & Elie libr.4. cap.2. ostendunt, Patres plurimi, & præcipui tutantur: nam Cælum aqueum esse dicebant, & aquæ frigus ignei Solis calore temperabant: de quo eleganter disserit S. Cyrillus Catechesi 9.

Adherent Patribus Astronomi Iuniores, qui florent extra Peripatum. Hujus enim sententiæ fuit Keplerus in Paralipomenis ad Viellionem pag. 224. Bullialdus libr.1. Astron. Philol. cap.7. Kircherus libr.1. Artis magna lucis, & umbræ cap.1. qui ibi Solem vocat igneam Sphæram, similem ari liquefacto admixtis atris fulginibus. Et quidem, si credendum est oculis, hæc est vera sententia: Ricci-

ciolus enim libr.3. cit. constat, aitque, Talem certè nobis illum exhibent grandiora Telescopia, tanquam ignitum Oceanum, flammarum undis, & vorticibus asperum, & fluctuantem: jubetque, ut legamus, quæ dicit libr.4. cap.2. num.2. & libr.9.

Tamet si primum locum inter Planetas non obtineat, Luna enim infimum, Saturnusque supremum occupat, debemus nihilominus de Sole primo loco differere; nam ejus motus in omnium aliorum Planetarum revolutiones se insinuat; illos enim regit, & opinione Recentiorum per Zodiacum intervallis, & temporibus opportunis convolvit: unde Plinius libr.2. cap.6. dicebat. Errantium syderum medius Sol fertur amplissimâ magnitudine, & potestate; nec temporum modò, terrarumque, sed syderum etiam ipsorum, Cælique Rector. Nos ergo, ut postea de aliorum Planetarum motibus, qui, & Solari, & proprio componuntur, expeditius tractemus, hîc primum de Solis motu differamus.

ACROASIS I.

De Æquinoctiorum Anomaliâ.

Num. XXI.

Vniuersorum Planetarum, immò etiam Stellarum Fixarum loca alterat Æquinoctiorum Argumentum: quod neglexit Tycho, in dubium vocavit Keplerus, & alii absolute rejiciunt, & inter ipsos D. Franciscus Levera magnâ felicitate. Sed, quia Lector Candidus illud, nisi prius intelligat, non poterit, aut negare, aut asserere, nos ponemus, & dilucidabimus. Considera Figur. VII.

Porro Æquinoctium Medium semper est in eodem puncto: Verum mutatur, nam aliquando sequitur, & aliquando præcurrit. Hæc Anomalia nascitur à secundo Epicyclo Solis, ut Acroasi III. videbimus: interim, quia hæc doctrina de Æquinoctiorum argumento est omnibus Planetis, & Stellis communis, debet sub ipsum initium tractari.

Sit O centrum Mundi: PR Ecliptica. Et sit Medium Æquinoctium in C. Tunc centro C, & radio CA grad. 1. 15'. ducatur circellus AEDHA, qui Æquinoctium Verum ex A in D, & ex D iterum in A transporter. Supponamus doctrinæ facilioris gratiâ motum hunc esse libratorium, & fieri per lineam ACD: quia tamen fiat per circulum HDEAH, est

tam parva prosthaphæresium differentia, ut illa linea pro Circulo usurpari possit. Quod sic ostendo.

Si OC sit partium	10,000
Tunc CD erit	218
Et FK sinus gr. 30	109
Et CK sinus gr. 60	190

Vnde nascitur hæc Analogia.

Si	10,000	4.00000.
dant	109	8.03743. Gr. 0.37' 30"
Tunc	10,190	4.00817.
quid dabit?	12.04560.	
Dabit	8.04560.	Gr. 0.38' 11"

Ergo differentia non pervenit ad 1. minut. Adsumatur igitur motus hic Circularis, ac si esset libratorius: incipiat ab H, & secundum ordinem signorum procedat: ita, ut semicirculus prior (HDE) det æquationem auferendam: & posterior (EAH) addendam. Maxima æquatio CD auferenda, & CA addenda est grad. 1. 15'.

ACROASIS II.

De Theoricâ Catholicâ, seu Univerfali.

Num. XXII. Lamin. 41. Figur. 13.

Plerique Astronomi, prout Observationes postulare sunt visa, delineaverunt Hypotheses, diversas, variasque: nam unum Planetam per hos circulos, alium vero per alios circumvolvi putabant. Sed, si rem perpendamus, attenteque consideremus, magnam similitudinem, & analogiam in Planetarum omnium motibus invenimus, & ideo delineare poterimus unicam Theoricam Catholicam, & Univerfalem, quæ universis conveniat. Et illam exhibet Figura VIII. in quâ

A est centrum Terra: B centrum Deferentis: AB Eccentricitas: Circulum Deferentem FCDEF, punctum G, quod est centrum primi Epicycli, circa punctum B, tempore opportuno describit. [In Theoricis solidis Deferens vo-

	☉	♁	♂	♀	♄	♃	♅
Radius Eccentrici BC	10,000 = 0	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Eccentricitas ejus AB	385 = 3	1,097	735	247	1,455	687	855
Radius primi Epic. GK	36 = 3	700	212	102	485	229	285
Radius secundi OM	75 min.	237	3,573	7,193	6,586	1,852	1,007
Vel etiam			3,953				

In

In omnibus sphaeris Eccentrici Radium esse partium 10,000. supponimus, nec numero majori indigemus, ut intra minutum computum expediamus. Ad hunc numerum cætera lineæ referuntur. In Mercurio infra secundi Epicycli Radium ponitur alius numerus, ut scias id, quod ostendetur inferius, videlicet esse inconstantem Mercurialis Epicycli semidiametrum: & cum minima est, habere partes 3,573. & postea ad usque 3,953 paulatim, & paulatim produci.

ACROASIS III.

Hypothesim Solis delineans.

Num. XXIII. Lamin. 41. Figur. 13.

Fortè sufficit simplicissimus circulus, ut omnia salventur in Sole: nam, quæ de mutatione Eccentricitatis, & æquinoctiorum anomalia dicuntur, tamen si receptissima sint, possent ita poni, aut disponi, ut omnimoda teneretur æqualitas. Interim, ne sine causâ teneretur equalitas. Interim, ne sine causâ omnibus contradicamus Solis sphaeram, sicut & cæteras Eccentrico, & duplici epicyclo componemus. Huc pertinet Figura XIII.

Primo dimittitur linea perpendicularis CE: in quâ sit terra in A, & centrum deferentis in B. Eccentricitas AB erit part. 385 = 3. quarum semidiameter Deferentis BC numerat 10,000 = 0. Circulum CDE peragit punctum G, quod est centrum primi epicycli, cuius radius est GL partium 36 = 3. Moveretur punctum G per circulum CDEF diebus singulis grad. 0.59'. 8". 19". 44". 59". 15". Lineæ HK, & CE semper sunt parallelæ. Cæterum punctum O moveretur in præcedentia incipiendo numerare ab H in L, nempe quotidie gr. 0.0.1.11.0.49.19. Hic motus responderet Obliquitati Zodiaci, quando enim obliquitas est maxima, tunc O est in H; & quando minima, O est in K.

Et quidem primi Epicycli in Sole motus mutat Eccentricitatem. Et, ut hoc intelligas adnotato illam dupliciter mutari posse: vel, si Eccentrici Radius non mutetur, & centrorum A & B alteretur distantia: vel, si hæc immutata permaneat, & tamen Radii longitudo mutetur. Nam in Figurâ X. si Sol describat circulum TBDC, tunc mutari poterit Eccentricitas, si punctorum A & O alteretur distantia: cæterum manentibus punctis A & O in antiquâ distantia mutabitur

Eccentricitas, si Sol jam in Z, jam in L collocetur: quo enim magis crescat Solis à centro Deferentis distantia, erunt semper minores prosthaphæreses.

Tandem æquinoctiorum libratio nascitur ex Solis in secundo Epicyclo revolutione (nam in tam parvo circulo, & ex tantâ distantia viso, inter librationem, & circumvolutionem differentia intra unicum minutum se continet, ut Acroasis I. ostendebamus. Quando æquinoctium Verum est ante Medium, Sol est in Zodiaco promotior: Ergo, sicut tunc, in Figurâ VII. ut libraremus æquinoctium à perigeio, & puncto H, incipiebamus: ut Solem promotiorem daremus: sic nunc, in Figurâ VIII. ab apogeo X secundi Epicycli computum incipiendo, Solem reddemus promotiorem. Motus Solis in hoc secundo Epicyclo est contra signorum successionem.

Tandem punctum B, quod est centrum Eccentrici motu tardissimo, & olim à Prolemæo negato, describit circulum BRT, sicut dictum proreptans gr. 0.0.0.11.5.51.30.

Num. XXIV.

DE anomaliâ obliquitatis Eclipticæ agam etiam inferius, nec enim puto illam omnino demonstrari: interim, quia admittitur vulgò, illam etiam ponamus. Maxima Zodiaci obliquitas est grad. 23.52. minima grad. 23.30. media grad. 23.41. differentia inter maximam, minimamque minut. 22. radius ergo circelli est gr. 0.11. quorum totus circulus est gr. 360.0. Ut scias obliquitatem Eclipticæ, observa hanc Regulam.

Dati gradus scribe sinum, & illum postscribe (hoc est, illum iterum scribe introrsum uno loco promotius) aufer 4. notas ultimas, & habebis minuta addenda obliquitati mediæ, aut auferenda.

Pono exemplum. Datur anomalia grad. 30. & petitur, quanta sit æquatio?

Grad. 30. Sinus	5 = 0000
Postscribitur introrsum	5000
Summa	5 = 5000

Erat igitur æquatio, aut prosthaphæresis minut. 5 $\frac{5000}{10000}$, aut min. 5 $\frac{1}{2}$. Hinc oritur Tabula subsequens.

Pri-

Anomalia obliquitatis.	Sinus recti.	Æquatio.		Obliquitas.		Morus Medius.	
		M.	S.	G.	M.	S.	
Grad. A 90	1000	11	0	23	52	0	360
80	985	10	49	23	51	49	10 350
70	940	10	20	23	51	20	20 340
60	866	9	31	23	50	31	30 330
50	766	8	25	23	49	25	40 320
40	643	7	4	23	48	4	50 310
30	500	5	30	23	46	30	60 300
20	342	3	45	23	44	45	70 290
10	174	1	54	23	42	54	80 280
C 0	000	0	0	23	41	0	90 270
10	174	1	54	23	39	6	100 260
20	342	3	45	23	37	15	110 250
30	500	5	30	23	35	30	120 240
40	643	7	4	23	33	56	130 230
50	766	8	25	23	32	35	140 220
60	866	9	31	23	31	29	150 210
70	940	10	20	23	30	40	160 200
80	985	10	49	23	30	11	170 190
D 90	1000	11	0	23	30	0	180 180

Prima, & Ultima columna numerant anomaliam gradus: prima per quadrantes à C (seu obliquitate mediâ) in A (maximam) & in D (minimam): ultima consequenter ab A in D, & à D in A. Secunda dat Sinus respondentesposito Sinu toto 1000. Tertia reponit eisdem Sinus posito Sinu toto min. 11. sec. 00. Quarta tandem dat Obliquitatem coæquatam.

ACROASIS IV.

Verum, & apparentem locum Solis ex lineis, & motibus Mediis deducit.

Num. XXV.

Ptolemæus, Astronomorum Princeps, observavit Solstitium Æstivum apprens Alexandriæ anno à morte Magni Alexandri 461. die 11. Mefori horâ unâ post mediam noctem. Constat ex Magni Operis libro 3. cap. 4. ubi ponit distantiam ab æquinoctio verno apparenti ad apprens solstitium à se illo anno inventam fuisse dies. 94. hor. 12. Cumque vernum æquinoctium apprens contigerit illo anno 7. die Pachon unâ horâ post meridiem, colligitur solstitium Æstivum apprens die Mefori undecimâ paulò post horam à mediâ nocte primam.

Solstitii apparentis, & veri fuit 28. minorum differentia: apprens prior. Ergo eisdem diei horâ 13.27'. à meridie querantur mediis motus. Erunt?

	Gr.
Æquinoctiorum Anomalia	43 57
Medius motus Solis	91 51
Apogei locus	67 47
Epicycli	16 45

Ergo ex his locis mediis, erigatur Theorica instanti dato correspondens.

Ducatur primò perpendicularum TD, & dato puncto O, & radio OT part. 100,000. ducatur circulus TBDCT. Deinde à T contra signorum ordinem supputa distantiam æquinoctii mediis ab apogæo gr. 67.47'. 12'. nempe in F. Hinc autem locum medium Solis graduum 91.51'. in M. Centro M, & radio MZ 363. duc circellum ZI. Tandem in perpendicularo TD, ab O computa partes 3,853. in A, & dicas A esse centrum Terræ.

Angulus MOT 24. grad. 4'. est distantia mediis Solis ab apogæo. Angulus OMA est æquatio centri ZI est distantia Solis ab epicycli apothesi, nempe à Z, & IAT est distantia vera Solis à T abside summâ deferentis.

Arcus MT erat 24. gr. 4'. Ergo sinus ME logarithmicè 9.61048. arithmeticè 40,783. Eiusdem

Eiusdem arcus complementum dabit sinum MH, five EO, earumdem logarithmicarum partium 9.96049. cui ex arithmetis respondet 91,305.

Arcus ZI 16. gr. 45'. quantum sinum habebit? Si sinus totus esset 100,000. haberet 28,819. in sinu: & in antisinu 95,757. sed, quia sinus totus est 363. multò aliter statuentum est. Sit Regula. Datum numerum triplicata: triplicatum posciscibe, subscribe, & posciscibe: aufer 5. notas à fine: & numerum habebis, quem queris. Pono exemplum.

	Sinus.	Antisinus.
Arcus Gr. 16.45.	28 819	95 757
Triplum A	86 457	287 271
Posciscibitur B	8 6457	28 7271
Subscibitur C	8 6457	28 7271
Posciscibitur D	86457	287271
ABCD simul	104 61297	347 59791
Erunt igitur	104 $\frac{61297}{100000}$	347 $\frac{59791}{100000}$

Fraçti autem numeri possent omitti. Aufer ergo SI 105. ab SG, vel ME 40,783. & remanebit linea IG particularum 40,678. cui correspondet Logarithmus 3.60929. Postea iunge IF, vel GE particularum 348. & EO 91,305. & OA 3,853. & erunt simul 95,505. cui Logarithmus 4.98002. correspondet. Numeros sequentes considera.

Linea	Logarith.
Linea ZI	- 105
Linea ME	+ 40,783
Summa	40,678
Linea GE	+ 348
Linea EO	+ 91,305
Linea OA	+ 3,853
Summa	95,506
Logarithm. differentia	0.37073
Et addidâ characteristicâ	10.37073

Est autem Logarithmus anguli GIA grad. 66.56'. cuius complementum GAI est grad. 23.4'. Et hæc est Solis distantia ab apogæo. At apogæum tunc erat in grad. 67.47'. Ergo æquinoctium Medium erat in K. Angulus ergo IOK grad. 90.52'. distantiam Solis ab æquinoctio Medio metiebatur. Æquinoctiorum Æquationem dabit secun-

us Epicycclus QF, cuius radius FI est 75. minorum. Et crescit realiter in apogæo primi Epicycli, decrescitque in perigeo. ut semper hunc numerum minorum exæquet. Anomalia erat grad. 43.57. illos numera ab apogæo secundi Epicycli P in Q, ita, ut Sol sit in Q. Ergo I centrum secundi epicycli est in Zodiaco ipso Q, seu Sole promotus. Unde angulus IAQ erit ultima æquatio Solis. Sed, quomodo inveniatur hunc angulum. Iam superius exposui. Sumatur sinus arcus PQ, & diminuatur quartâ parte, rejectisque tribus notis ultimis, habebis minuta, quæ quæro.

69,403.A	9.84138.G
34,701.B	1.66125.H
17,350.C	8.18013.I
52,053.D	
G.90.52' E	
90 0 F	

Sinus dati arcus grad. 43.57. est A, ejus dimidium B, quadrans C. Aufero C ab A, & retineo D. Distantia ab æquinoctio Medio erat E: &, si auferatur D ab E, manebit F. Nostra ergo Theorica exhibet Solis locum, quem observarat Ptolemæus.

Angulum PAQ docueramus aliter invenire: nam, si à G logarithmo arcus PQ grad. 43.57. auferatur logarithmus H, relinquetur logarithmus I, qui dat in Tabulâ gr. 0.52'.3".

Bene igitur Solis Theoricam delineavimus.

De Solis Obliquitate.

Num. XXVI. Lamin. 41. Figur. 9.

SOL motu suo annuo Eclipticam describit lineam veram, quæ aliquantâ intercapedine à mediâ distrahitur. Eclipticæ mediæ, & æquinoctialis sectio habet perpetuò angulum 23. gr. 41'. Maxima Zodiaci veri obliquitas est 23.52'. minima 23.30'. utriusque differentia 22. semidifferentia 11'. Obliquitas Zodiaci vera reperitur hoc modo. Ab A secundum signorum ordinem numera arcum anomaliam hujus obliquitatis, puta in F, hinc deduc perpendicularum in B, ex B duc lineam in O, & angulus BOC erit æquatio quæsitâ obliquitatis. Anomalia hæc agit ab A, III. diebus sinulis 11.11'. 0'. 49'. 19'. Vt

Vt igitur obliquitatis æquationem invenire possis, nota, arcum EAH, hoc est, à 270. ad 180. grad. dare æquationem addendam: semicirculum verò alterum HDE auferendam. Postea quare locum anomalie hujus, & distantiam à lineâ HE: ab invento logarithmo, aufer numerum 2.49488. & residuum erit logarithmus quæsitæ æquationis.

Exemplum.

Num. XXVII.

Anno Christi Domini 882. observante Albaregnio, Eclipticæ obliquitas 23.38. observabatur.

Erat anomalia obliquitatis (hæc semper est æqualis motui Solis in Epicyclo) 105.53'. Ergo arcus HN 15.53'. logarithm. 9.43724. ab eo aufer prædictum numerum, hac operatione.

9.43724.
-2.49488.

Summ. 6.94236. hoc est, gr. 0.3'. 11".

Aufer ab obliquitate mediâ, & remanebit vera Zodiaci obliquitas, illi anno competens, graduum 23.37'. 59".

ACROASIS V.

Solis declinationem investigat.

Num. XXVIII.

Reperitâ obliquitate Zodiaci facile erit, & Solis invenire in quolibet loco declinationem. Sume logarithmum veræ obliquitatis Zodiaci, & eum aufer à logarithmo sinus totius, nempe 10.00000. Hic numerus seorsim servatus proderit cuicumque operationi.

Dati puncti Zodiaci quare logarithmum, & ab eo aufer prius inventum numerum, & habebis declinationem veram Solis.

Exemplum.

Num. XXIX.

Velim scire hodiernam declinationem Solis per singula signa Zodiaci. Maxima Signiferi obliquitas fuit in nativitate Christi Domini: minima in natali Quinti Caroli anno 1500. Ita, ut singulis octo annis, & sex mensibus conficiat unum gradum, & singulis diebus 0'. 11". 11". 0'. 49". 19". Hodie (anno 1640.) anomalia obliquitatis Zodiaci est plus, citra 13. grad. à 6. quadr. 46. & logarithmus 9.85695. Fac operationem.

9.85695.

-2.49488.

Summ. 7.36207. hoc est, gr. 0 8' 55"

Obliquitas media 23 41 00

Ergo remanet obliquitas ultimò coæquata 23 32 5

Ejus logarithmus est 9.60130

Logarithmus Sinus totius 10.00000

Differentia 0.39870

Igitur dati puncti Eclipticæ quare logarithmum, & ab eo aufer numerum 0.39870. & habebis quæsitam declinationem Solis. Exemplo dilucido hanc Regulam.

Sol erat in grad. 10.7'. 22". 8. Quæris declinationem?

Logarithmus gr. 40.7'. 22". 9.80917+

Numerus prius inventus 0.39870-

Summa 9.41047+

Cui correspondent grad. 14.54'. 40".

Lansbergius ponit gr. 14.54'. 11". 28". nam ipsi illud Tauri punctum in Obliquitate grad. 23.30'. declinat grad. 14.53'. in Obliquitate grad. 23.52'. gradibus 15.6'. ut differentia sit 13'. Si ergo 22'. dant 13'. tunc 21'. dabant 1'. 11". 28". quæ addita numero gr. 14.53'. faciet gr. 14.54'. 11". 28". ut dixi.

ARTICVLVS III.

De Lunâ.

Num. XXX.



Sicut Sol dicitur, quia Solus, sic Luna, quasi Lucuna, seu Lucina vocatur, quia lucet una. Ab Hebræis à candore nominatur לבנה LEBANA, à radice לב, LABAN, quæ dealbare significat. Et quid, si hinc nomen sit Latinum sortita? nam multi לב proferunt, ut לב hi Levana, aut Leuana, si Latinis characteribus uterentur, scriberent. Et quid mirum, si triphthongus eua, tandem proferatur, ut לב? Græcè CEAHNH dicitur, quasi CEACNEON lumen novum.

Est Luna Luminare minus, cõditum divinitus, ut sicut Sol præsidet diei, ita, & ipsa præsideat nocti. De illâ cap. 43. Ecclesiasticus. Luna in omnibus: in tempore suo ostensio temporis, & signum ævi. A Lunâ signum diei: luminare, quod minuitur in consummatione mensis, &c.

Plinius libr. 2. cap. 9. eam Magistram appellat: quia ab illâ hauserunt homines, quidquid de motibus Æthereis Posteritati tradiderunt. Haud scio, inquit, an omnium, quæ in Cælo prænotari potuerunt, Magistra. Et hoc probat, dicens. In duodecim mensum spatia portere dividi annum, quando ipsa toties Solem redeuntem ad principia consequitur. Et ego confirmo unam, aut alteram lineam congruens: Quia, si nulla esset in Cælo Luna, non habuissent Veteres Astronomiæ notitiam, & serò Planetas in ortum decurrere observassent. At Luna nova statim in oculos incidit: & quia gaudet motu festino, illam contra primi Mobilis cursum menstruâ circumvolutione propelli, non potuerunt ullo modo ignorare. Vbi cursum Lunæ noverunt, ducere poterant, an etiam essent aliæ Stellæ mobiles, quæ in orientem festinent? Et hac minor viâ, ad omnium Planetarum cognitionem venerunt.

Interim obcludit homines, legesque ab ipsis

latas observare recusat. Plinius libr. 2. cap. 9. hoc ipsum inculcat, & ait. Omnium admirationem vincit novissimum Sydus, terris que familiarissimum, & in tenebrarum remedium à Natura repertum, Luna. Multiformi hæc ambage torfit ingenia contemplantium, & proximum ignorari maxime Sydus indignantium, crescens semper, aut senescens. Non solum torfit olim, sed torquet etiamnum, & nunquam cessabit torquere. Et hoc ita est verum, ut Keplerus in Tab. Rudolph. ante præcept. 171. velut desperabundus occlamet. Post consumpra omnium Artificum consilia, post tot inæqualitates Lunæ prolatas in lucem, adhuc contumax Sydus, legesque respuens, passim exorbitat minutulè, &c.

Et huic contumaci Syderi, & leges respuenti in hoc Articulo III. leges ponimus; & tandem illis eam obedire, breviter ostendemus.

ACROASIS I.

Hypothesim Lunæ describens.

Num. XXXI. Lamin. 41. Figur. 14.

Est Solari simillima: nam Eccentrico, & duplici epicyclo componitur, ut fig. XIV. repræsentat. Totum discrimen in mensurâ motuum, & linearum consistit; nam, quarum OT Eccentrici radius est 100,000. talium Eccentricitas AO est 10,970. & earumdem primi epicycli radius GN, aut GY erit 7,000. & radius secundi Epicycli MZ, vel MI 2,370.

Primò igitur G, centrum primi Epicycli, circulum TBDCT deferbit circa centrum O, & discedit à Sole diebus singulis in consequentia, grad. 12. 11'. 26". 41". 27". 30". 10".

Secundò M centrum secundi Epicycli à G per X, G, Y, & per YGK perpetuâ reciprocatione libratur. Radius hujus primi Epicycli continet 7,000. partic. quarum 100,000. Radium Deferentis exæquant: aut 241. minuta, quorum 21,600. totum Circulum explent. Puncta Y, N, X, diametrum P, Q in quatuor

M m m m tuor



tuor sectiones æquales. Motus incipit à G in præcedentia, & est quadruplus motus Lunæ à Sole. Ergo in omni δ & ρ , & in omni \square . M centrum secundi Epicycli est in G. Considera sequentem Tabulam.

Distātia à Media. cœtrum.	Epic. secundi cœtrum.	Distātia à Media. cœtrum.	Epic. secundi cœtrum.
Gr. /		Gr. /	
δ 0 0 in G		ρ 180 0 in G	
7 30 in V		187 30 in V	
22 30 in Y		202 30 in Y	
37 30 in V		217 30 in V	
45 0 in G		225 0 in G	
52 30 in Q		132 30 in Q	
67 30 in X		247 30 in X	
82 30 in Q		262 30 in Q	
\square 90 0 in G		\square 270 0 in G	
97 30 in V		277 30 in V	
112 30 in Y		292 30 in Y	
127 30 in V		307 30 in V	
135 0 in G		315 0 in G	
142 30 in Q		322 30 in Q	
157 30 in X		337 30 in X	
172 30 in Q		352 30 in Q	
ρ 180 0 in G		δ 360 0 in G	

Tertiò ipsius Lunæ corpus motu suo secundum Epicyclum describit, videlicet INZLI secundum ordinem signorum. Incipit ab I perithesti: & est duplò velocius, quàm centrum G à Sole, adeòq; conficit singulis diebus gr. 24.22.53.22.55.07.20. Quam ob rem in δ est in I in grad.45. est in L: in primâ \square est in Z in grad.135. est in S, in ρ est in I in grad.125. est in L: in secundâ \square est in Z in grad.315. est in S: & tandem in ρ est in I.

Num. XXXII.

Distātia centrorum in utroque Epicyclo bifariam haberi poterit, aut in partibus, quarum totus primi epicycli radius est, 7,000. & eccentrici radius est 100,000. vel in partibus, quarum ejusdem primi epicycli est 1.4. & totus Circulus est 360. Si primum computum intrare placeat, arcs dati sinum rectum duplicas; duplicatum iterum duplica; aufer duas ultimas notas: & aggregatum dabit lineam, quæ queritur. Pono exemplum.

Sinus totus.		Sinus gr.30	
1000.00	A	500.00	E
2000.00	B	1000.00	F
4000.00	C	2000.00	G
7000.00	D	3500.00	H

A est sinus totus: B ejus duplum: C dupli duplum, seu simpli quadruplum: & A, B, C & ABC simul sumpta, dant D, sinum totum in primo epicyclo. Sinus graduum 30. est totius sinus semissis: ergo, si sinus totus erit particularum 7,000. sinus graduum 30. particularas 3,500. continebit. Modò videamus, An hunc ipsum numerum det Regula. In communi Tabulâ sinus gr.30. est E, ejus duplum F, quadruplum G. Et F, F, G, simul sumpta, dant H. Et sic in cæteris.

Non est, cur hanc Regulam reducamus ad praxim, quia debent particularas in minuta, converti. Præstat ergo minuta computare, immediatè. Porrò grad.4.1. sunt 24. Ergo, si cæteros sinus velis cognoscere, hæc utaris Regulâ. Datum sinum duplica, & quadruplica: & postea duplum scribe, quadruplum postscribe, simplum postscribe: & summa, si quinque ultimæ notæ excidantur, dabit minuta, quæ queruntur.

	Sinus totus.	Sinus gr.30
Simplum	100 000	50 000
Duplum	200 000	100 000
Quadruplum	400 000	200 000
Duplum	200 000	100 000
Quadruplum	400 000	200 000
Simplum	1 000 000	500 000
Summa	24 100 000	120 500 000

Hac ergo methodo omnes hujus librationis lineæ poterunt inveniri. [Qui labori voluerit parcere, poterit lineam N omittere: nam in sinu illa toto tantummodò dat unum minutum, quod in sinibus aliis dividitur.] Astronomus de secundis non disputat. Accedit, quod Luna rebelle sydus sit, & ita parallaxibus, & refractionibus intricata, ut superstitiosa cura sit ob unicum minutum capere frangere.

Quartò supra punctum A movetur tota linea TAD, ita, ut punctum A maneat immobile: & ita promovetur ipsius Lunæ apogæum, videlicet diebus singulis gr. 0.6.41.3.57.56.24. In

ACROASIS II.

Ex Æqualibus, Mediisque motibus apparentem locum Lunæ investigat.

Num. XXXV. Lamin. 4. i. Figur. 14.

Nno à Christi Domini nativitate 1587. die 17. Augusti, horâ à meridie 19.24. Vraniburgi observatur à Tycho Brahe Luna in gr. 27.11. II. Et huic temporis assignato momento numeri sequentes conveniunt.

Anomalia Æquinoctiorum grad.	347 35'
Prosthaphæresis addenda	16
Medius motus Solis	155 36
Motus simplex à \odot	295 3
Duplus (Epicycl. II.)	230 6
Quadruplus (Epicycl. I.)	100 12
Anomalia Lunæ (Orbis)	47 4
Apogæum Lunæ	43 35
Lunæ ab Æquinoctio verno	90 39

Vt igitur locum verum Lunæ invenire possis, duc perpendiculum TD, & centro O, radio OT partium 100,000. duc circum. TBDCT. Ex O nota orbis eccentricitatem in A, ita, ut Terra sit in A, & AO sit earumdem partium 10,970.

Ab apogæo T numerata anomalia Lunæ gr.47.4. in G, & ibi primi epicycli centrum colloca.

Postea radio GY, aut GX conforma primum epicyclum, ita, ut radius sit part.7,000. A centro G versus Y numerata gr.100.12. Ergo ablato quadrante grad. 10.12. tantus est sinus MY: ac propterea sinus GM erit grad. 79.48. Sed, quanta erit prosthaphæresis GM? Dabit computus.

	Logarith.
Si Sinus totus GY	10.00000
continet 7,000. grad.4.1.	3.84510
Sinus grad.79.48.	9.99308
quantum continebit?	13.83818
Continebit 6,888. grad.3.57.	3.83818

Respondet autem tam linea 6,888. quam logarithmus 3.83810. grad.3.57.

Hanc eandem regulam possumus ad compendium reducere. Sic inquam. A Sinu gradus data librationis aufer numerum 1.15498. & habebis logarithmum prosthaphæreseos, quam investigas. Repono idem exemplum.

M m m m 2 Ar-

In Eccentrico Apogæum Medium, & Verum coincidunt: in Epicyclo primo nullum est: & in secundo distinguuntur: Medium enim est in F: Verum in G: Apogæus verò est in Z: & in I opposito puncto Perithestis.

Num. XXXIII.

VT melius hos motus intelligas, considera sequentes numeros.

	G. / / / / / / /
Motus \odot	00.59.08.19.44.59.15.A
\odot à \odot	12.11.26.47.27.30.10.B
Summa	13.10.35.01.12.29.25.C
Apogæum \odot	00.06.41.03.57.56.24.D
à ab Apogæo	13.03.53.57.14.33.01.E

Prima linea A exprimit motum Solis ab Æquinoctio Medio. Secunda B motum Lunæ à Sole. Ergo tertia C, quæ est utriusque summa, dabit Lunæ distantiam ab Æquinoctio Medio. Ultima linea, quæ est E, exhibet Lunæ Anomaliā, hoc est, distantiam Lunæ ab Apogæo: & penultima, quæ est D distantiam Apogæi ab Æquinoctio Medio. Vtraque simul, facit C distantiam Lunæ ab Æquinoctio Medio. Ergo, si à C auferas A motum Solis, habebis B motum Lunæ à Sole: & si auferas B motum Lunæ à Sole, habebis A motum Solis. Ergo similiter, si à C auferas D apogæum Lunæ, habebis E anomaliā: & auferas E anomaliā, habebis D Lunæ apogæum.

Num. XXXIV.

VT tandem verum locum Lunæ invenias. Sume arcum TN (hoc est, anomaliā) hanc corrige per librationem NM. Deinde sume arcum TM anomaliæ correctæ, seu coæquata: sume, & angulum \odot AT: nempe, quem linea à \odot in terram incidens format cum lineâ AT nota differentiam: quanta nimirum sit, & an respectu anomaliæ coæquata addenda, aut auferenda? Hæc differentia erit prosthaphæresis Lunæ, illamque addes, aut auferes motui Lunæ ab æquinoctio medio: & adhibita prosthaphæresi æquinoctiorum, habebis distantiam Lunæ ab Æquinoctio Vero.

Vel aliter. Apogæum Lunæ: angulum \odot AT, & librationem in summam redige, & habebis Lunæ distantiam Mediam ab Æquinoctio Medio: & additâ prosthaphæresi Æquinoctiorum, distantiam ab æquinoctio vero.

Arcus librationis grad. 79.48'	9.99308
Numerus auferendus	1.15498
Et supersunt, ut prius	8.83810

In priori operatione Logarithmus dedit mihi lineam (Sinum 6,888.) & hæc linea arcum grad. 3.57'. & in secundâ Logarithmus immediatè eundem arcum exhibuit. Sed, & numeros sequentes perpende.

Sinus grad. 79.48'	098419	A
Duplum	196838	B
Quadruplum	393676	C
Summa	688933	D
Duplum	196838	E
Quadruplum	393676	F
Simplum	098419	G
Summa	23718979	H

Duo hæc compendia respondent Methodo, quam Acroasis I. S. Distantia, & S. Non est, exhibuit. Sumo enim Sinum in Tabulâ reptum, ut in A: illumque duplico, & quadruplico in B. & in C: à summâ excido duas ultimas notas, & numerum 6,889. retineo: qui dat, ut antea grad. 3.57'. nam in Tabulâ Communi his notis 6,888.59. exprimitur. Aut etiam, si aliter procedere placeat. Scribo duplum in E; postscribo quadruplum in F: & postscribo simplum in G. Colligo hos numeros (E, F, G) in H: & excisis quinque ultimis notis 237'. retineo. Sunt autem 237. minuta, gradus 3. & 57. minuta. Ergo per diversas semper vias ad terminum, & numerum eundem venit. Progrediamur ulterius.

Anomalia TG erat grad. 47.4. aufero librationem GM grad. 3.57. & retineo anomaliam coæquaram TM grad. 43.7. Sinus MH est 68,348. & ME 72,996.

Pergo ulterius, & centro M, & radio MZ 2,370. describo secundum epicyclum, & ab I secundum consequentia numero gr. 230.6. hoc est, à Z grad. 50.6. Sed, quanti erunt sinus NR, & NS? Dabit analogia.

Si Sinus totus	100,000	10.00000
præ se fert pari.	2,370	3.37475
Sinus grad. 50.6'	76,717	9.88489
quantum præ se feret?		13.25964
Præ se feret quidem 1818. NR		3.25964

Et iterum pro lineâ NS.

Si Sinus totus	100,000	10.00000
præ se fert pari.	2,370	3.37475
Sinus grad. 39.54'	64,212	9.80716
quantum præ se feret?		13.18191
Præ se feret ille 1,520. NS		3.18191

Et, ut facilius procedamus, fit Regula. A logarithm. arcus dati auferatur numerus 7.62525. & habebitur logarithmus lineæ quæsita. Illam ad praxim reducimus.

Arcus datus	9.88489	9.80716
Numerus auf.	7.62525	7.62525
Et manebit	2.25964	2.18191

Ergo habebimus logarithmos, quos prius. His positis, Triangulum NPAN resolva-

Linea AO	10,970
OH, vel EM	72,996
HP, vel SN	1,520
Simul AP	85,486

Et iterum pro altero crure.

PR vel HM	68,348
RN	1,818
Simul PN	70,166

Quibus semel expeditis, sic inquam.

Vi AP	85,486	4.93189
ad PN	70,166	4.84664
Sic Sinus totus		10.00000
ad quem?		14.84664
Ad Tangentem		9.91415

Respondent autem hæc Tangenti grad. 39.22.24. [Ponit Lansbergius gr. 39.22.42. videtur 42. pro 24. scripsisse.] Quidquid sit, hîc non agitur de secundis. Computum perficiamus.

Erat Angulus POM grad.	43	7
Est Angulus PAN	39	22
Est ergo prosthapheresis	3	45
Distabat Luna ab æquinoctio M	90	39
Et sublata hac prosthapheresi	86	54
Et addita prosthaph. æquinoct.		16
Distabat ab æquinoctio vero	87	10
Erat		

Erat igitur Luna in 27. grad. 10. min. II. ut ex Tychonis observatione Philippus Lansbergius collegerat. Vel aliter, & fortassis facilius.

Apogæum Luna	grad.	43	34	59
Angulus PAN, vel TA		39	22	24
Libratio MG		3	57	c
Luna ab æquin. medio.	Summ.	86	54	23
Prosthaph. æquinoct.		15	58	
Ergo distabat ab æquin. vero		87	10	21
hoc est, erat in gradu		27	10	21

Ut antea. Est ergo facile ex motibus mediis viâ Trigonometricâ ad veri Lunæ loci pervenire notitiam.

NOTA.

De Lunæ obliquitate, seu latitudine.

Num. XXXVI.

EX eadem doctrinâ erit facilis Lunaris latitudinis investigatio. Maxima Lunæ latitudo in noviluniis, pleniluniisque est gr. 1.0.0. Quam sic describo. Sit in eodem schemate Q Polus Zodiaci. Zodiacus ipse OR. Via Lunæ media OE, & in O mutua Luniferi, & Circuli Solaris intersectio; Caput, & Caudam Draconis nominant. Sed hæc est differentia. Intersectio, ex qua Luna fit Septentrionalis, est Draconis Caput, & hoc

charactere insignitur ☉: altera Lunam Meridionalem efficit, & Cauda Draconis nominata, & innotescit hoc signo ☊.

Proportionalia sunt hæc. Ut se habet Sinus totus OC ad maximam latitudinem Lunæ RC; sic OS distantia Lunæ à nodo, ad ST veram Lunæ distantiam ab Eclipticâ. Ergo per compendiosam Logarithmicam operationem facies sic.

Data distantia à nodo, quare Logarithmum, & ab eo aufer numerum 1.05970. & habebis latitudinem Lunæ quæsitam.

Exemplum.

Num. XXXVII.

Sit verbi causâ Luna in gradu 20.9'.40". à nodo Boreali. Habet latitudinem: quantum?

Sinus dicti arcus	9.53739
Numerus negativus	1.05970
Summa utriusque	8.47769

Cui correspondet arcus gradus 1.43'.17". Septentr. Cum autem Latitudo Lunæ habeat aliquam anomaliam: hæc proderunt in noviluniis, & oppositionibus; extra hæc loca requiritur penitior operatio, quam inferius cum agam de latitudine Planetarum exponam.

ARTICVLVS IV.

De tribus Planetis Superioribus.

Num. XXXVIII.

Rater Solem, & Lunam sunt adhuc quinque alii Planetæ, qui in Superiores, & Inferiores dividuntur: nam tametsi omnes quinque in Tychonicâ formâ circa Solem volvantur, quæ sunt Cœli Solaris Epicycli: at majori amplitudine ceteri tam se eminenter femovent, ut suis Sphæris complectantur Tellurem, & habeant Cœlos, seu Orbes Cyclocentricos,

quoniam suorum Orbium centra in ipsomet Sole constituunt. Ego puto cæteros esse mihi similes, & quia mihi videtur clarius, & intellectu facilius immotum Planetæ Orbem relinquere, & anomalias epicyclo duplici representare, Hypotheseim, quam Catholicam dixi, & universalem, & omnibus Planetis communem esse statui, alterari non pariar, quia, ut spero, hac Philomusi viâ melius, & expeditius omnia intelligent, quæ de eorundem Planetarum motibus, & prosthapheresibus dicenda sunt.

ACROASIS I.

De Superiorum Planetarum Nominibus.

Num. XXXIX.

Inter $\alpha\sigma\tau\rho\alpha$ $\beta\alpha\alpha\eta\omicron\mu\epsilon\eta\alpha$ (sic enim Ptolemæus Planetas nominat) altissimum, & tardissimum Saturnus est. Vocatur Hebraicè שבת , SABTHAI , *Sabbatinus*, & *Quiescens*: quod apud Astrologos Sabbato præsideat, & communicet nomen: & tam tardo moveatur impulsu, ut non-nisi post aliquot dies locum mutasse, percipiamus. Platoni in *Timeo*, & Martiano Capellæ *libr. 8.* audit $\phi\alpha\iota\eta\omega\eta\varsigma$, hoc est, *apparens*: inepto meo iudicio vocabulo, quoniam plumbeo fulgore imbuitur, & hoc potius vocabulum Iovi, aut Veneri accenseri deberet. A Græcis nominatur $\kappa\rho\upsilon\eta\omicron\varsigma$, ratio nominis est, quod tempus $\chi\rho\omicron\eta\omicron\varsigma$ ab eis dicitur. Hoc vocis etymon dilucidatur ab Scapulâ his verbis. [Dicitur $\beta\alpha\rho\alpha$ $\tau\omicron\eta\eta\omicron\chi\rho\omicron\eta\omicron\varsigma$: quod cum ipso tempore extiterit, vel potius ante ipsum tempus Author ipse temporis: quod & Aristoteles respexit *libr. de Mundo* scribens, $\tau\omicron\eta\eta\omicron\delta\iota\alpha$, esse filium $\kappa\rho\upsilon\eta\omicron\upsilon\varsigma$, $\kappa\alpha\iota$ $\chi\rho\omicron\eta\omicron\upsilon\varsigma$.] Saturni & temporis. Ergo significat *Tempus Saturnus*. Hinc Temporis partes (ut $\kappa\rho\upsilon\eta\omicron\iota\omicron\varsigma$ $\mu\eta\eta\eta$, Saturni mensis, $\kappa\rho\upsilon\eta\omicron\iota\alpha$ $\delta\epsilon\varsigma$ $\eta\mu\epsilon\rho\alpha\iota$, Saturni dies, $\kappa\rho\upsilon\eta\omicron\iota\alpha$ $\delta\epsilon\varsigma$ $\omicron\rho\alpha\iota$, Saturni hora, $\tau\alpha$ $\kappa\rho\upsilon\eta\omicron\iota\alpha$, Saturni Sacra, Saturnalia) à Saturno passim denominantur. Saturni atatem *Auream* dixerunt Veteres, & in ipsâ omnes fuisse æquales, & omnia communia: & in ejus memoriâ celebrabantur Saturnalia, quibus Romani synthefim (servilis vestis genus est) induebat, servisque discumbentibus ministrabant: & munera ad amicos mittebant. A Latinis dicitur Saturnus, quod annis saturaretur, ut *libr. de Natur. Deor.* ait Cicero: & idèd filios, immò, & lapidem devorare fingitur, quia canente Ovidio,

*Tempus edax rerum, tuq; invidiosa vetustas
Omnia destruitis, vitiatæque dentibus Ævi
Paulatim lentâ consumitis omnia morte.*

Et iterum,

*Quoniam monumenta fatiscunt,
Mors enim saxi, marmoribusque venit.*

Num. XL.

Secundum locum habet Iuppiter, & $\eta\eta\chi$, ZEDEQ , *Iustitia*, ab Hebræis denominatur. Imposuerunt ei nomen conveniens di-

gnitati, & officio, nam censebatur esse Rex, unde Virgilius cecinit:

*Opater, ô hominum, Divûmq; æterna potestas,
& idèd nomen illi imposuerunt, quod Majestatis onera significaret. Non sunt inventi Reges, ut vassallos excoriant, & sanguinem ipsorum exsugant: non, ut habeant rustici, cui arent, & cui pendant tributa, sed, ut sit in populo Iudex, qui administret Iustitiam. Quam ob rem summâ providentiâ Aragoes in Hispaniâ supremum Regni Ministrum et Iustitiâ articulo masculino ipsum Iustitiâ vocant, quod debeat Iustitiâ exercere virilem, & sine spe, aut timore, quod juris fuerit, & ad publicum bonum conferat pronuntiare.*

Dubitant aliqui de Zaducæis, An à Iove fuerint denominati: nam cum Pharisei essent Saturnini quodammodo, & agentes severissimam vitam viderentur Stoici: ut se illis opponerent Zaducæi, Ioviales mores profitebantur? Querunt alii, An ab ipsâ $\eta\eta\chi$, ZEDEQ , *Iustitiâ*, fuerint dicti? nam Pharisei erant hypocritæ tristes, & sub æquitatis specie omnem iniquitatem occultabant, unde dicit Christus, *Nolite jejunare, sicut hypocritæ trifles, hoc est, Nolite jejunare, ut Pharisei jejulant, &c.* Ergo, si illis obversabantur Zaducæi, erant Iusti, & à $\eta\eta\chi$, ZEDEQ , *Iustitiâ*, denominati. Respondeo Zaducæos, nec à Iove, quod essent Ioviali morum elegantia exornati, nec à Iustitiâ ipsâ, quod Pietatem, & Iustitiâ diligenter, sed ab Hæresiarichâ, cujus somnia tuebantur, nomen fuisse sortitos. Nam Antigonus Sochæus dicitur habuit discipulos, Zadokum, & Barithum, qui Magistri sententias, quæ fortè probabiles erant, corrumperunt, novæque jecerunt fundamenta impietati. Hinc Saducæi, & Barithæi inter se, & à cæteris dissentientes, abortivi sunt: & priores prævaluisse videntur, & posteriores extinxisse; quoniam Iosephus, tametsi Historiographus diligens, tres communitates morat Hebræorum Sectas (Phariseam, Zadocam, & Essæam) & meminisset Barithæam, si tunc temporis adhuc exstaret. Et hæc, ut Hebræum Iovis nomen dilucidetur, tetigit, sufficiat: ad Græcum, & Latinum veniamus.

Quia irregularis erat tota Græcorum Theologia, idèd videntur suis affixisse Nominibus nomina irregularia. Placet unum aut alterum in Specimen ponere: Hic

ACROASIS II.

De Hypotheseon, & Tabularum Veterum exorbitantiis.

Num. XLII.

Caremus vocibus, & sic cogimur interdum novas fingere, ut mentem explicare valeamus. Est duplex ignorantia, nam ignoramus aliquando, quæ scire deberemus; aliquando, quæ non possumus scire. Et hæc duæ ignorantia, Nomenclatoris pace duobus deberent nominibus significari. Interest tertia adhuc, quæ inter obligationem, & impotentiam media, à neutrâ tangitur, quando ignoramus aliqua, quæ quidem scire possumus, sed non tenemur. Theologi aliqua adsumunt epitheta, quæ Ignorantiæ addita, illam determinant, & contrahunt: qualia sunt, *Invincibilis, Insuperabilis; nec-non, Vincibilis, Superabilis, Supina, Crassa, Voluntaria, &c.*

Ignorantia invincibilis, & involuntaria, quidquid cum Luthero, & Calvino Iansenistæ delirent, mores non tangit: Naturæ illa, & non Liberi-Arbitrii vitium est: peccatum originale sequitur, Nam vitium nemo sine nascitur: optimus ille est, Qui urgetur minimis.

Et idèd non sunt inculpandi Astronomi, si non sciverint, docuerintque, quæ humanitùs sciri non possunt. Si petas, Quanta sit à Tellure ad sydera affixa distantia? Doctissimè respondebunt, qui nihil se certò scire dixerint: temerè, si ut certam aliquam determinaverint. Petit ratio probabilis, ut supra Saturnum illa jaceant, & ne nimium supra Saturnum eleventur. Illud, quia tardius moventur: hoc, ne anaftra spatia interponantur sine causâ. Interim, si vellet Deus unum Planetam super Stellas fixas ponere: aut inter illas, & Saturnum interjacere spatia simillima Copernicæ, quis ab eo petere posset, cur ita faceret?

Doctrina de Parallaxibus, tametsi Geometricâ demonstratione fulta, quando ad millesimam semidiametrum Terræ venit, cessat, & vacillat, ut ridere Tychonis animositate debeant, qui in Astronomicis fuerint versati. Quidquid enim ipse vanaglorietur, Solis, & Marris parallaxes insensibiles sunt, & superant humanum captum. Dux in Observationem difficultates se insinuant: quarum

Hic hujus huic hunc ô
ZEY ΔΙΟΣ ΔΙΙ ΔΙΑ ZEY
ZHN ΖΗΝΟΣ ΖΗΝΙ ΖΗΝΑ
ZAN ΖΑΝΟΣ ΖΑΝΙ ΖΑΝΑ

Si etymon vocis quæras, multi illam à ZHN vivere (in Hiphil vivificare) ducunt: quod omnia in Deo sint vita: & ipse universa vivificet: alii ad vocem ΔΕΟΣ , quæ significat timorem, recurrunt, dixit enim Poëta doctus, & eruditus:

Primos in Orbe Deos fecit timor. - - -
A Platone in *Timeo*, Aristotele *libr. de Mundo*, & Martiano Capellâ *libr. 8.* dicitur $\phi\alpha\epsilon\omicron\eta\omega\eta\varsigma$. Scapula. *Interdum est epitheton, ut apud Homerum, & Hesiodum: interdum absolute pro Sole ponitur, ut in Anthol. Epigr. libr. 1. Est & nomen Stella Iovis apud Aristoteles de Mund.* Dicitur autem *Phaëthon* à verbo $\phi\alpha\eta$, quod *lucere, & micare* significat: nam Iupiter sydus fulgentissimum est. Cæterum *Phaëton*, Solis filius, per τ simplex sine aspiratione scribitur. Est autem Iupiter salutare sydus, & idèd ab Ægyptiis $\rho\iota\chi\eta\upsilon\varsigma$, *Deus Vita* vocabatur.

A Latinis dicitur *Iupiter*, quasi *Iuvans-pater*: sicut *Dis-pater, Liber-pater, Diei-pater*, seu *Diepiter*, nam Veteres Deos vocabant *Patres*. De inflexione vocis *Iupiter* Criticum Priscianum contendunt: ipsi enim est nomen regulare *Iupiter, Iupiteris*, seu *Iupitris*: illis verò est irregulare, & desinit sic. *Iupiter, Iovis, Iovi, Iovem, Iupiter, à Iove.* Veneratus sum Lovanii Eximium D. Mercerum, S. Th. Doctorem, & Professore, verè doctum, & eloquentem Virum, qui Priscianum sequutus, dicebat suis Discipulis *Iuppitrem, non Iovem*, asseverans, non se unum sceleratum Tyrannum tanti habere, ut propter eam deberet suæ Grammaticæ Analogias turbare.

Num. XLI.

MArs ab Hebræis מאדים , MAADIM , ab splendore sanguinolento dicitur: nam אדום , ADAM , est *rubescere*: & אדמה , ADAMA , *Terra rubra*. Hinc $\alpha\delta\eta\epsilon$ Alstio : & $\epsilon\chi\alpha\delta\eta\epsilon$ factum fuit $\alpha\rho\eta\epsilon$, verbum in ρ . Platoni, & Capellæ est $\eta\upsilon\pi\omicron\eta\epsilon$, quod sit igneus, seu flammæus.

A Latinis dicitur *Mars*, quod maribus in bello præfit: à Sabinis *Mamers*, à Poëtis *Mamors*, quod magna vertat.

Et hæc de nominibus dixisse sufficiat, ad rem veniamus.

rum altera ex parte Instrumenti, & altera ex parte oculorum se tenet. Quanti sit moliminis unum Quadrantem accuratè, & perfectè dividere, scimus, qui scimus scribere, & calculare. Mathematici plerique cælum trahere nesciunt: & Sculptores nolunt de capillis differere, & in graduum divisione, si cælum huc, aut illuc inclinet, de uno, aut altero minuto est actum. Postea quantam vigilantiam requirat Perpendiculum, fatetur Rothmannus, alias Observator eximius, qui nimis serò animadvertit, foramen, unde cadebat pendulum in alteram partem luxari. Sed demus Angelos Organum paravisse, adhuc in usu se immiscerent novæ difficultates. Dioptræ examinandæ veniunt, lucis confinia, & multa alia, quæ dubia ingerunt, & de uno, aut altero minuto excitent suspiciones. Ergo in similibus rebus, etsi Astronomorum Observationes, & Theoricæ, aut etiam ex illis ortæ Tabulæ exorbitent, non possunt erroris supini, & crassi condemnari.

Quoniam vincibilis, & superabilis ignorantia contingit, quando, qui vellet adhibere laborem, & debitum studium impendere difficultatem vinceret, & superaret. Crassâ, & pingui Minervâ fieri dicitur, quod indotus, & contra leges Artis. Virosque otiosos negligentes, & supinos vocamus: ait enim Seneca: *Est quidem, mi Lucili, supinus, & negligens, qui ab aliquâ regione (fortè, ratione) admonitus, in Amici memoriam non reducitur.* Sunt ergo incriminandi Ptolemæi, Alphonsi, Copernici, Tychones, &c. si idè errarunt, quod noluerint adhibere laborem, & sententiam sine examine pronunciarunt. Ceterùm, si dixerunt, quod ratio ipsis distabat; & ut bene hæc distaret, multorum auctoritatem adhibuerunt laborem, etsi fortasse erraverint, laudem ipsi, & non reprehensionem merentur.

Confono Ioanni Keplero, qui Nicolaum Copernicum, (quem alii errorum, & negligentia accusant) in *Mystic. Cosmograph. cap. 18.* his verbis excusat, & dilaudat. Atque adeò in reprehensionem incurrere jure videretur (Copernicus) nisi consultò id fecisset, eo, quod præstaret imperfectam quodammodò habere Astronomiam, quam nullam. Nam ejusmodi quidem difficultates occurrent, dum Sydera current, &c. Hæc modo recensita sphalmata de se, neque dissimulat, neque cum pudore fatetur; exemploque Ptolemæi, & Veterum se munit:

difficultate observandi se excusat. &c. Habuit paucas Observationes, & præcipuè in Mercurio Copernicus, & talem construxit Astronomiam, quæ illis corresponderet: & perfectiorem edidisset, si nactus fuisset, quantum Posteritati reliquit Gassendus Observationum supellestem. Vnde in ipso, in Alphonsi, in Ptolemæo non debemus mirari, quod Veritatem non tetigerint, sed, quod tam parum ab illâ deviarint. His positis, sine ullâ Invidia suspicione potero breviter recensere, quæ fusi de Tabularum ab illis constructarum erroribus, ab aliis Authoribus edifferuntur.

Conjunctionem Saturni, & Martis magnam, quam Stœfferino asserente ad Alphonsinas Tabulas 25. Maji 1536. futura fuerat, die 20. Petrus Pitæus observavit. Diebus 5. agit Mars gr. 2. 37'. Saturnus autem gr. 0. 10'. ascendit ergo error ad grad. 2. 40'.

Gemma Frisius Junior, ut cap. 19. & 20. sui Radii affirmat, 31. Octobr. 1544. in gr. 16. 22'. Martem observavit: cum tamen Alphonsinæ illam Tabulæ in gr. 18. 38'. exhiberent. Ergo quasi 4. diebus exorbitabant.

Franciscus Iunctinus in Præfatione ad suas Astronomicas Tabulas Prutenicas numeros Alphonsinis præposuit, & cur id fecerit exponens, asserit Tabulas à Cælo differre in 4. subinde gradib. 11. in 8. verò 4. ferè; & asserit P. Iulianum Ristorum de Prato Carmelitam, Astronomum accuratissimum Magistrum suum Observationes aliquas cælitus obtinuisse, quæ multum à Tabulis absunt. Et hæc proponit.

Tempus observationum.	Tempus à Tabularum dictum.
19 Maji 1536. 6 h 8'	25 Maji.
29 Jan. 1542. 6 h 8'	30
24 Aug. 1563. 6 h 4'	25 Sept.

Et tandem addit, *Multi sunt alii, immò innumerabiles, & intolerabiles in motu Mercurii errores.*

Tycho *Astron. Mechan. pag. 39.* in 7. & 8. integri mensis errores manifestos ostendit. Et in *Epist. pag. 56.* Tabulas Alphonsinas, & Copernicanas abesse à Cælo queritur: aliquid quando in 7. per grad. 2. in 8. per grad. 2. 3. & in 9. ferè per grad. 3. Et quidem 7. (ut de aliis nihil dicat) duos peragit gradus duobus mensibus. Sed, neque Alphonsinæ, & Copernicanæ

micana Tabulæ inter se conveniunt: nam Longomontanus, ut in *Astron. Danic. libr. 2. Theoric. cap. 20.* ait, in ita collatione invenit

immensum diffidium, & qui in 9. ad 7. etiam grad. ascendat. Et cap. 13. has observationes habitas Vraniburgi in exemplū proponit.

Ann.	Mens.	D.	H.	'	Observ.		Alphons.		Copernicus.		
					G.	'	G.	'	G.	'	
1587	Januar.	18	15	56	4	1	1	32	5	5	longit.
					3	13	2	58	3	1	latitud.
1591	Mart.	17	7	30	21	43	25	7	22	23	longit.
					0	56	0	56	1	35	latitud.
1591	April.	14	11	0	14	16	12	32	14	40	longit.
					1	23	1	51	1	58	latitud.

Et Ioannes Keplerus in *Myst. Cosmograph. cap. 19.* asserit se 12. Novemb. 1594. observasse 7. & percepisse errorem in Prutenicis Tabulis quasi gr. 0. 37'. seu dierum 12. Additque Mœstlinum in *Præfatione Ephem. ann. 1577.* restari Martis errores à calculo intra duorum graduum (hoc est, 4. dierum) angustias cogi non posse. In *Introduct. ad suum Martem.* mense Augusto 1608. Martis Prutenici locum ait per 4. grad. (seu dies 8.) à cælo deficere: & Augusto, & Septembri 1593. iterum; toto anno 1625. & præcipuè in Octobri eundem 8. grad. 5. ferè (seu diebus 9.) defecisse. Omnes hi errores inde suborti sunt, quòd Theoricarum, & Tabularum Artifices habuerunt paucas, & non ita accuratas observationes: & quia Juniores in hoc genere multò diciores sunt, adhibuerunt diligentiam, ut novas Hypotheses conderent; quas, quia plures Observationibus succollantur, nemo dubitat futuras esse fideliores. Et, quia plures solertiam Lansbergii commendat, incepti illum cæteris anteferre, & ejus studio, ingenio juvari, tamen ab illo in nonnullis dissentiam.

ACROASIS III.

De verâ Theoricâ Superiorum Delineatione.

Num. XLIII.

Rrones Superiores (Saturnus, Iupiter, & Mars) aliâ Hypothesi, quàm communis non indigent: sicut Sol & Luna, (immo, ut etiam Mercurius, Venusque) Eccentrico, & duplici Epicyclo moventur. Quorum orbitio eadem in universis est quoad Formam: nam tantummodò linearum, & tantum magnitudine differunt. Quam ob rem

non erit opus novas Hypotheses depingere, sed Catholicam illam, quàm sub initium dedimus, illorum ingenio, & velocitati attemperare. Sumo igitur Lineale, & Circum, & sic incipio.

Lamin. 41. Fig. 15.

Primò, duco lineam perpendicularem CN, & in ipsâ noto punctum A, & in illo terram ipsam constituo, ut fundamentum, unde debeant omnes motus desumi, omnes lineæ deduci. Postea in B noto aliud punctum, ita, ut AB (eccentricitas) sit partium in Saturno 855. in Iove 687. in Marte 1455. Tunc centro B, & radio BC partium 10,000. duco Circulum Deferentem CLNM. Hunc Circulum peragit centrum primi Epicycli E. Postea centro E, & radio EF Epicyclum delineo: nempe, GDF. Hujus Epicycli primi radius EG est in Saturno 285. in Iove 229. in Marte 485. Et hunc eundem epicyclum primum, percurrit centrum Epicycli secundi D. Et tandem centro D, & DH partium in Saturno 1,007. in Iove 1,852. & in Marte 6,586. duco circulum I K H, qui Epicyclus secundus est, & Orbis annuus dicitur, quòd à Planetâ motu annuo peragatur apogeuum. Planetæ est in C: Perigeium in N, & CN dicitur linea augium, cui semper sunt parallelæ HI, & FG lineæ Thefium.

Ratio motuum est hæc. Centrum primi Epicycli à C Apogeuo paulatim orbitam suam percurrit. Interim centrum secundi Epicycli D movetur à G. duplâ velocitate. Tandem Planeta ab H. movetur quotidie sicut Sol circa terram.

Apogeuum non est constans, & hanc ob rem debet haberi ratio illius, movetur enim lento gressu, ita tamen prorepat, ut ejus motus post aliquot sæcula sentiat.

N n n

Hæc

Hæc est vera trium Superiorum Hypothesis, nunc ergo Orbium, Motuumque radios, & tempora metiamur. Nam hinc manifestè in-

Radius Deferentis BC	10,000	10,000	10,000
Eccentricitas AB	855	687	1,455
Diameter primi Epicycli FG	570	458	970
Ejusdem semidiameter EF	285	229	485
Radius Orbis annui DH, seu secundi Epicycli	1,007	1,852	6,586

Sed, & tempora definiamus. Moveretur in suo orbe diebus singulis

	G.	II	III	IV	V	VI
Saturnus	0	2	0	35	22	45
Jupiter	0	4	59	15	54	46
Mars	0	31	26	39	28	13

Et Apogeiū etiam diebus singulis

	III	IV	V	VI
Saturni	12	53	18	50
Jovis	9	53	41	3
Martis	13	9	51	4

Has lineas, & numeros constare, aliquibus exemplis illustremus. Sit igitur

ACROASIS IV.

Hanc Theoricam esse veram in Saturno demonstrat.

Num. XLIV.

Saturni supremi Erronis Theorica tres Orbes habet, & quia inæquales sunt, oportet eorundem Radios breviter, & securè invenire.

Primus est Deferens, cujus radius est 10,000. & logarithmus 4.00000. Sanè Sinuum aliorum logarithmi inveniuntur, querendo in Tabulis communibus logarithmum gradui, & minuto correspondentem, & in illo diminuendo notam characteristicam per 6. unitates. [Nota characteristicam in logarithmis illa dicitur, quæ punctum præcedit: nam 10, si minuatur per 6. dabunt 4.] Pono exemplum. Quæro sinum rectum grad 30. min. 0. & in Tabulis communibus invenio Logarithmum 9.69897. In ipso nota characteristicam est 9. aufero 6. manent 3.69897. quibus respondent 5,000. tot enim naturales particulas habet sinus ille, qui queritur. [Vtor, & utar in exemplis gradu 30. quia ejus sinus rectus est semissis sinus totus: & ideo procedetur clarior.]

Secundus Orbis est Epicyclus minor; &

feretur, An in delineatione Hypothesos inutiles numeros, aut etiam proportionales ad miserimus. Est itaque

in h	in 4	in 5
10,000	10,000	10,000
855	687	1,455
570	458	970
285	229	485
1,007	1,852	6,586

logarithmi ejus sinibus correspondentes inveniuntur, diminuendo, aut augendo. Et quidem diminuendo, inveniuntur sic. Aufero logarithmo in Tabulis communibus reperitur 7.54516. & habebis logarithmum questum. Pono exemplum in sinu grad. 30.0'. In Tabulis communibus reperi 9.69897. aufero 7.54516. & habeo 2.15381. quibus respondent numerus naturales 142 = 5. hoc est

142 $\frac{1}{2}$. cujus est duplus Sinus totus in illo

circello.

Vel aliter; & ut puto, facilius, & universalius. Sinum totum circelli adde Sinui reperi in Tabulis, & à notâ characteristicâ aufer 10. & habebis sinum, quem queris. Sinus totum circelli erat logarith. 2.45484. hunc adde logarith. reperi in Tabulis, nempe, 9.69897. & adquires 12.15381. à notâ characteristicâ aufer 10. & retinebis logarithmum 2.15381. ut antea.

Hinc nascitur Regula generalis. Cum Tabule communes pro sinu toto supponant numerum naturalem esse 10,000;000,000. ut tatem cum decem ciphitis, cui respondet logarithmus, vel numerus artificialis 10,000,000, futurum est, ut semper utamur minoribus circulis; quia, nec tam magnis, nec majoribus unquam egebimus. Vt ergo in circulo minori omnium sinuum logarithmos inveniamus logarithmum radii Circuli minoris addam logarithmo arcus reperi in Tabulis, & à notâ characteristicâ auferam 10. (hoc est, primam unitatem) & habebis logarithmum, quem queris cui respondebit linea naturalis, quam cognoscere cupio.

Hinc transeo ad tertium Orbem, quem annum dixi, ejus logarithmos, ajo, inveniam auferendo, & addendo. Ergo à logarithmo communibus, qui reperiuntur in Sinuum Tabulis, aufer 6.99697. & habebis Orbis hujus artificialis sinus. Pono exemplum in grad. 30. Eius

Ejus logarithmus est 9.69897. cui ablatis 6.99697. manent 2.70200. quibus respondet linea naturalis habens particulas 503 = 5. hoc est, 503 $\frac{1}{2}$.

Vel aliter. Logarithmo reperi in Tabulis adde logarithmum 3.00303. (hic respondet radio 1,007.) & in aggregato à notâ characteristicâ aufer primam figuram. Logarithmus 30. grad. erat 9.69897. illi addo 3.00303. & adquire 12.70200. deleo primam figuram, & habeo 2.70200. ut antea.

Num. XLV. Laminæ 4. Figuræ 16.

His præmissis ad observationem veniamus. Erat Nabonassar anno 519. die 22. Tybi, observatus fuit Alexandria Saturnus horâ à meridie sextâ sub Australi Virginis humero quasi duobus digitis. Dato tempore motus hi correspondent.

Equinoctiorum anomalia	grad.	326	41'
Solis equalis motus		343	19
Saturni equalis motus		152	44
Equalis motus Apogei		226	4
Anomalia centri		286	40
Ejus duplum pro primo Epicyclo		213	20

His præhabitis ad datum tempus Theoricæ Saturni circulos, & lineas constituamus.

Ducatur igitur perpendicularis CN, in puncto A sit terra: in B centrū Deferentis CLNM. Sit apogeiū in C, & perigeiū in N. Tunc à puncto C numero Anomaliæ Centri gr. 286. 40'. in E, ita, ut EC sit grad. 73.20'.

Postea ab F sss. numero gr. 213.20'. & venio in D: ita, ut GD sit grad. 33.20'.

Tandem ab H numeretur distantia Solis ab apogeiō Saturni grad. 117.15'. erit Saturnus in X: quam ob rem erit arcus QX gr. 27.15'. XI erit grad. 62.45'.

Supereft, ut ad cognitionem Rectanguli AX veniamus.

PE est part.	9580
Aufero DO	156
Et adquire DZ	9424. Logarit. 3.97424

Aliam lineam invenio sic.

BP est part.	2868
Addo EO, PZ	238
Et habeo	3106
Addo AB	855
Et erit AZ	3961. Logarit. 3.59780

Ex his angulus ZAD, qui æquatio centri dicitur, facili negotio reperietur. Illum exhibet hæc analogia.

		Logarithmi.
Vt ZA	3,961	3,59780
ad ZD	9,424	3,97424
Ita Sinus Totus		10,00000
ad quem?		13,97424
Ad Tangentem		10,37644

Cui sanè Tangenti respondent grad. 67.12'. [Ergo angulus ZDA erit grad. 22.48. Quod in memoriâ retine.] Sanè angulus ZAD est grad. 67.12'. Atquæ erat arcus CE gr. 75.20'. Ergo angulus DAE, seu æquatio centri, erit graduum 6.8'. addendus. Addatur ergo motui æquali Saturni ab æquinoctio verno, & habebimus distantiam puncti D ab eodem æquinoctio partium 158.52'.

Angulus QDA erat grad. 22.48'. Angulus QDX grad. 27.15'. Ergo angulus XDA erit grad. 4.27'. Lineam DX cognoscimus, est enim 1,007. lineam autem AD, hoc modo definiamus.

		Logarithmi.
Vt ZD sin. rect.	grad. 67.12'	9.96470
ad AD sinum totum		10.00000
Ita linea ZD	9,424	3.97424
ad quem?		13.97424
ad Tangentem		4.00954

Respondent autem huic logarithmo partes 10.222 $\frac{1}{4}$. Lansbergius ponit 10.223. Ergo

fatis accuratè procedit. Et resolutio triangulo AXEA concludit angulum DAX esse gr. 0.29'.30''. auferendum, nempe, à puncto D grad. 158.51'.57''. Ergo relinquetur distantia Saturni ab æquinoctio medio grad. 158.22'.27''. Et, si addideris prosthaphæresin æquinoctiorum 40'.47''. habebis distantiam ab æquinoctio vero grad. 159.3'.14''. Erat igitur Saturnus in grad. 9.3'.14''. pp: habebatque, ut postea videbimus, latitudinem Boream gr. 2.40'. Fixa erat in gr. 9.6'.48''. pp cum latitudine etiam Boreâ gr. 2.43'. Longitudinum differentia fuit gr. 0.3'.34''. latitudinum verò grad. 0.3'. distabant igitur gr. 0.3.42. grad. 0.4'.53''. nam in triangulo A * h figura XVI. adjecto, Saturnus est in h, & Stella illa fixa in *: differentia longitudinum est linea h * semiminutorum 7. diff. N n n n 2 fe.

ferentia latitudinum est linea AE * semiminutorum 6. distantia syderum est linea * h semiminutorum $9\frac{4}{19}$. nam latus AE h habet 7. in radice, & 49. in areâ: latus AE habet 6. in radice, & 36. in areâ: 49. & 36. sunt 85. cuius radix est $9\frac{4}{19}$. & quidem semiminuta $9\frac{4}{10}$ sunt minuta $4.53\frac{1}{10}$. Sol, aut Luna supponuntur habere in diametro 12. digitos; habent quasi 30. min. Ergo digitos respondent min. 2. secund. 30. Ergo duobus digitis 5. minuta. Distabant igitur hæc duo sydera quasi duobus digitis. [Hunc Triangulum h * AE Figurâ XVI. reperies.] Saturnus erat fixâ inferior. Ergo calculus exactè Observationem representat.

Num. XLV.

Hæc viâ progredi placuit, ut omnium linearum, & æquationum haberetur notitiâ; at potui expeditius, & brevius, unicum Triangulum YXA resolvendo. Ex hucusque discussis habemus angulum ZAD esse grad. 67. 12'. angulum DAX gr. 0. 29'. 30''. adeoque angulum ZAX grad. 67. 41'. 42''. Videamus, an Rectangulus YAXY eosdem numeros exactè reddat. Arcus XI est grad. 62. 45'. cui correspondet sinus rectus in orbe annuo Saturni 890. & antipinus 460. nam totus radius est 1,007. Ergo numeros cooptemus, & decircinemus.

→ AZ erat	3,961
→ KX vel ZY	460
→ Ergo YA	3,501
→ ZD erat	9,424
→ XI vel KD	890
→ Ergo YX vel ZK	8,534

Hinc oritur hæc analogia.

	Logarithmi.
Si YA	3,501 3,54419
Dans YX	8,534 3,93115
Sinus totus	10,000 10,00000
quid dabis?	13,93115
Dabis Tangentem	10,38696

Et ipsi respondent grad. 67. 41'. 42''. exactè. Ergo, ut locum Planetæ cognoscamus, unicus Trianguli solutione indigemus.

ACROASIS V.

Descripta Theorica perfectionem in motibus Iovis ostendit.

Num. XLVI. Lamin. 41. Figur. 17.

Quæ uberius examinata in Saturno, nos juvare poterunt, ut in cæteris citius, & clarius procedamus. Ponamus igitur exemplum in Iove, ut datam Theoricam dilucidemus, & esse genuinam demonstremus.

Anno Æræ Nabonassaricæ 507. die 17. Epephi horâ à meridie 16. 40. Alexandria Stella Iovis Asinum Australem obtexit. [Planetis igitur altiora sunt sydera fixa.] Ad hoc momentum pertinent numeri subsequentes.

Anomalia Æquinoctiorum	Gr. 324 16'
Prosthaphæresis add.	43
Motus Solis medius	159 7
Motus Iovis medius	82 46
Apogæum Iovis	152 21
Anomalia Iovis	290 25
Duplum pro Epicyclo I.	220 49

His positis Sphæram Iovis, prout erat illo ipso momento, delineemus.

Duco perpendicularem CN , & in ipsâ pono Terram in A : & ab A ad B metior excentricitatem Iovis partium 687. Tunc centro B , & radio BC partium 10,000. duco circulum CLNM , quem peragit E centrum primi epicycli Iovialis. Postea centro E , & radio EG part. 229. describo epicyclum GDF : & tandem centro D , & radio DH part. 1,852. describo epicyclum HXL , quem annuum decimus.

Apogæum Iovis est in C : Arcus CLNME est grad. 290. 25'. adeoque arcus EC gr. 69. 35'. Ergo linea EP 9,372. & complem. EQ 3,488.

Ab F III. numero grad. 220. 49. in D . Ergo à G in D grad. 40. 49. Cum igitur radius EG sit 229. OD erit 149. & complem. OE 173.

Postea ab H in X numeretur distantia motus medii Solis ab apogæo Iovis grad. 64. 5. Sed, quanta erit XY ? quanta XS ?

	Logarithmi.
Radius DH 1,852	3,26764
Grad. 6. 45.	9,07018
Simul	12,33782
Et ablata primâ notâ	2,33782. YX 218
Radius DH 1,852	3,26764
Grad. 83. 15.	9,99697
Simul	13,26461
Et ablata primâ notâ	3,26461. XS 1,839

His igitur sic constitutis Triangulum ARXA accuratè inspiciamus.

§ Linea OD erat	149
Linea DS	218
Ergo linea OS	367
que dempta ab EP, OZ	9,372
dat ZS, PT, AR	9,005
§ Linea RK, AB	687
Linea KT, QE	3,488
Linea TS, EO	173
Linea SX	1,839
Simul dant RX	6,187

Et computum claudit hic Analogismus.

	Logarithm.
Vt AR	9,005 3,95448
ad RX	6,187 3,79148
Sic sinus totus	10,00000
ad quem?	13,79148
Ad Tangentem	9,83700

Hæc autem Tangens dat grad. 34. 30'. Distabat igitur Iuppiter ab M grad. 34. 30'. & à C apogæo grad. 55. 30'. Erat tunc Iovis Apogæum in grad. 152. 21'. Ergo, si auferas grad. 55. 30. manebunt gr. 96. 51'. & hæc erit distantia Iovis ab Æquinoctio medio. Et addita Æquinoctiorum prosthaphæresi gr. 0. 43'. distabit ab Æquinoctio vero grad. 97. 34'. Erat igitur in gr. 7. 34'. cum latitudine gr. 0. 10'. australi, ut suo loco ostendetur. Sub illud tempus erat Afellus in gr. 7. 32'. cum latitudine australi gr. 0. 10'. Ergo differentia latitudinum fuit nulla; & differentia longitudinum 3. min.

Num. XLVII. Lamin. 41. Figur. 17.

Iovis diameter, inquit Lansbergius, fuit Scapularum trium: obtexit ergo stella Iovis Austrinum, quemadmodum Alexandria fuit observatum. Et ego nego, & antecedens, consequens; & interim ajo calculum bene habere. Porro, Iuppiter non habet in diametro minuta tria; quoniam ipse Lansbergius in Vranometriâ suâ libr. 3. Elem. XV. pag. 108. ait illi duo cum semisse: & nos vix illi unum minutum concedimus. Quid, si haberet Iuppiter in diametro suâ minuta tria? An stellam à se tribus minutis distantem te-

geret? Latet hîc evidens æquivocatio, nam diameter cum semidiametro confunditur. Præsentem figuram considera. Circulus d be fit Iuppiter: AB sit semidiameter ipsius, unius minuti, & medii: c sit stella Afelli distans ab a tribus minutis. Tegitur-ne illa à Iove? Non tegi demonstratione oculari probatur. Interim, quia sub illud tempus Alexandrini carebant tubis Opticis, occultationem protectione usurparunt: nam illa, aut alice similes Stellæ uno, aut altero minuto apud limbum Iovis radorum efficaciam ita occultantur, ut nudis oculis videri nequeant. Stat igitur Calculus.

ACROASIS VI.

Ejusdem Theorice perfectionem ex Motibus Martis demonstrat.

Num. XLVIII. Lamin. 41. Figur. 18.

Eandem Hypothesim etiam Marti servire, breviter demonstrabo. Anno à Nabonassare 476. die 20. Athyr horâ à meridie 18. observarunt Alexandria Martem, apud borealem in fronte Scorpii. Cui tempori hi motus correspondent.

Anomalia Æquinoctiorum	grad. 317 38'
Prosthaphæresis addenda	50
Solis motus medius	292 58
Martis motus medius	182 32
Apogæum Martis	103 52
Anomalia centri	78 40
Ejusdem duplum	157 21

Quibus præmissis delineare orbium dispositionem illi tempori correspondentem facili negotio poterimus. Primò enim dimissâ lineâ perpendiculari à C in N pono Terram, in A : & centrum deferentis in B ; ita, ut AB sit part. 145.5. Deinde centro B , & radio BC describo Deferentem CLN . Ab apogæo C numero gr. 78. 40'. & pono punctum E . Centro igitur E , & radio EG 485. duco circulum GDF : & numerando ab F III. gr. 157. 21'. noto punctum D , centrum annui epicycli. Quibus perfectis centro D , & radio DH 6,586. describo epicyclum secundum HQL . Et tandem ab H numero distantiam Solis ab apogæo Martis in X grad. 189. 7'. ergo ab I grad. 9. 7'.

In primo Rectangulo BPE , linea PB est 9,805. & compl. PE 1,965. Angulus CBE &

fi ex Observatione Vurstitii, & Magini colligebamus Venerem circa epicycli Perigeium quinquies minorem, quam est oculis nudis observari: quando illam observabat Ricciolus, erat, ut ACBDA: & tamen nudis oculis, ut GFEG videretur. Scitur igitur, cur in epicycli Perigeio Venus quinquies minor, quam fortè deberet, appareat.

Romæ Reverendissimus D. Hilarion Renecatus apud S. Crucem Hierosolymitanam, meritiſſimus Abbas, Vir summi ingenii, & in Historiis etiam bene versatus, coram me nonnullis Amicis doctis, & eruditis hanc Questionem proposuit. *Cur videlicet Arabes in labaris suis Lunam exhibeant, cum Venerem potius deberent?* Ratio dubitandi est: quia Lunæ imago in illorum vexillis est ipso Mahometo antiquior, & cum ejus Alcorano connexionem non habet. Inter alia, quæ Mechæ colebantur Idola, præcipuus honos Statuæ Veneris deferebatur, & fuisse aliquod Lunæ simulacrum nescitur: ergo non Lunæ, sed Veneris imaginem præ se ferre deberent. Cur ergo præ se ferunt Lunæ?

Respondebat illas, quas nos vocamus Lunas, non esse imagines Lunæ, sed Veneris: à vulgo autem imperito vocari Lunas, quia Lunam falcatam sæpe suspicit: & sensu corporeo gubernatur. At Philosophi, qui illam imaginem depinxerunt in vexillis, & labaris, sciebant Venerem circa Solem moveri, mutare facies, & illam hac imagine repræsentarunt. Nec obstat illos telescopio caruisse, quia posito Veneris motu circa Solem, quem multi ex antiquis asseruerunt: & posito Planetas luce proprio carere, & radiis lucere Solaribus, quod etiam asseruerant plurimi; Venerem mutare faciem, & in inferiori sui epicycli parte esse falcatam per necessariam consequentiam deducebatur.

ACROASIS I.

Veneris describit Hypothesim.

Num. LI. Lamin. 42. Fig. 2.

Theorica Veneris eadem, ac trium superiorum est; sed habet speciales radiorum, linearumque proportionem. Hanc ob rem non novam delineationem, sed communem, & universalem ob oculos reponam, & novis illam numeris exornabo.

Terra est in A: centrum deferentis in B:

certè BC radius deferentis est 10,000. & eccentricitas AB 247. Orbem CLN, quem Deferentem dicimus, peragit centrum primi epicycli E, motu annuo. Deinde centro E, & radio ED 102, describitur primus epicyclus FDG: in hoc incipimus numerare ab F III. & ejus motus est duplò velocior motu annuo. Postea circa D radio DH 7,193, delineatur secundus epicyclus HPI. Hunc peragit Veneris sydus, & diem conficit gr. 0.36.59.29.29.29.11.6. Interim apogeiū C motu tardissimo prorepat III. diebus singulis 14.11.5.59.30. Et hæc sit interim vera, & legitima Veneris Stellæ Hypothesis.

ACROASIS II.

Hujus Theorice præfatio, & perfectio demonstrantur.

Num. LII.

VT nos opportunas Radiorum quantitates sumpsisse, Lector Candidus, videat, unicum exemplum expendamus.

Anno à Nabonnassare 476. die 17. Melioris horâ à meridie 17. observavit Alexandria Timocharis præcedentem quatuor in Austrinâ alâ Virginis obtegi à Venere. Et illi temporis momento numeri sequentes correspondent.

Anomalia Equinoctiorum	grad.	37 47
Prosthaphæresis addenda		50
Anomalia secundi epicycli		248 11
Æqualis motus Solis		196 6
Apogeiū Veneris		46 15
Anomalia centri		149 51
Ejus duplum		299 43

His positis orbes Veneris, prout tunc erant dispositi, delineemus.

Lamin. 42. Figur. 6.

Duco itaque lineam perpendicularem CN: & constituo terram in A; & centrum deferentis in B. Postea centro B, & radio BC 10,000, duco Deferentem CLN. Sol in grad. Veneris C erat in grad. 46.15. Sol in grad. 196.6. distabat ergo Sol à C apogeiū Veneris grad. 149.51. hos ergo numero à C in E: & ut omnis vitetur confusio, arcum CE, Anomaliā centri appello. Erit igitur arcus CE grad. 59.51. & EN grad. 30.9. unde sinus rectus E C erit 8,647. & ES 5,023. Progre-

diar. Centro E, & radio EF 102, duco circumellum GDF: & incipiendo ab F III. numero grad. 299.43. (hoc est, grad. 270. in V, & grad. 29.43. ab V in D: & grad. 60.17. à D in F.) Erit igitur DZ 51. & DO 88. His

positis, centro D, & radio DI 7,193, duco secundum epicyclum Veneris HXI. Constituo lineam BE, & illi conformo parallelam DT. Ergo à T loco medio Solis numero Anomaliā secundi epicycli Veneris gr. 248.11. & incido in punctum X, & ibi ipsam Veneris stellam colloco. Sanè arcus TI est æqualis a cui EN: ergo grad. 30.9. IN est semicirculus: ergo TIN erit arcus gr. 210.9. Ergo NX erit grad. 38.2. & XP gr. 51.58. & sinus X P, & XQ ex doctrinâ generali repetito.

Radius q̄ DI	7,193	3.85691
Sinus grad. 38.2.		9.78967
Simul		13.64658
Et ablata primâ literâ (X P)		3.64658
Radius q̄ DI	7,193	3.85691
Sinus grad. 51.58.		9.89633
Simul		13.75324
Et ablata primâ literâ		3.75324

Et quidem Logarithmus 3.64658. dat pro sinu X P 4432. & logarithmus 3.75324. dat pro sinu X Q 5666. His positis lineas lineis cooptemus, & Rectangulum ARXA metiamur.

Erat linea ES (KA)	8647
Et linea ZD	51
Ergo linea DL	8698
Aufero lineam D P (QX)	5666
Et retineo P L	3032
Hinc aufero L Δ (BA)	247
Et erit Δ P (RX)	2785

Progredior, & lineam RA sic invenio.

Erat linea ES (KA)	5023
Et DO (ΔK)	88
Et X P (RΔ)	4432
Ergo RA	9543

Angulum RAX dabit analogia.

		Logarithm.
Si RA	9543	3.97968
dat RX	2785	3.44483
Sinus totus		10.00000
quid dabit?		13.44483
Dabit Tangentem		9.46515

Et huic logarithmo respondet angulus grad. 16.16. ergo procedamus sic.

C apogeiū Veneris	grad.	46 15
Arcus CL (angulus CAR)		90 0
Angulus RAX		16 16
Summa (dist. ab Equinoctio medio)		152 31
Prosthaphæresis Equinoct.		50
Ergo distantia ab Equinoctio V		153 21

Lamin. 42. Figur. 6.

Distabat igitur Venus ab Equinoctio medio gradibus 153.21. & additâ prosthaphæresi minutorum 50. distabit ab Equinoctio vero grad. 153.21. Erat igitur Venus in grad. 3.21. Quod unius tantum Rectanguli solutione adinvenimus. Habebat Venus latitudinem Boream grad. 1.23. ut suo loco videbitur. Locus Stellæ fuit grad. 3.21. cum latitudine Boreâ grad. 1.21. Ergo non distabant quoad longitudinem, sed tantummodò quoad latitudinem: nempe, 2. min. Veneris visibilis diametris sine tubo conspectæ est min. 3. Ergo illa stella à Venere distingui non potuit. Ergo videbatur tegi à Venere, prout patet in schemate abc, quod figuræ adposuimus: in quo, si non corpore, saltem radiis Venus stellulam illam occultat. Carebant tubis Opticis Veteres, & Stellæ apud Venerem videre non poterant.



ARTICVLVS VI.

De Motibus Stella Mercurii.

Num. LIII.



Omen נכבב, KOKAB, significat Stellam, ut sic: & tamen pro Mercurio usurpatur. Eum Rabbinus nominat נכבב, KOTHEB, Scribentem, Scribam, quod Numinibus seruiat à

calamo.

ΕΡΜΗΣ à Græcis dicitur, quasi Interpretis: & Deorum fingitur esse Legatus: unde ab Ægyptiis HERMANIBIS vocabatur, hoc est, Deus loquela, ut aliqui interpretantur. Platoni in Timæo, & ex illo Capellæ ΣΤΙΑΒΩΝ, à lumine, quo rutilat, denominatur.

Hujus Stellæ motus velle ad Theoricam, reducere non solum difficile, sed omninò impossibile olim iudicabat Keplerus: nam in Myster. Cosmogr. cap. 18. quid de Mercurii sentiat motibus, dilucidè exponit his verbis. Certè unus hic est, qui Astrologorum famam maximè profuit, & meteororum rationem maximè turbat, in ventis quidem prædicendis (quos certissimè concitat, quotiescumque locis est idoneis) sæpè ad eò constanti numero dierum aberrat, ut parum absit, quin tum ejus in Ephemeride vitiosè prædictum circulum corrigere possim. Et quidem, si essent vera, quæ de effectibus Planetarum dicuntur, eorundem loca à posteriori possent colligi: at, quia demonstrat experientia illa Pici Mirandulani verba, Quantum Astronomus metitur, tantum Astrologus mentitur, esse verissima, non est, cor suspicetur Keplerus, se ex ventorum observatione posse vera Mercurii loca cognoscere, & ejusdem Theoricam corrigere, seu restaurare. Quod ab Astrologis posse fere fieri asseruerat, non posse ab Astronomis addit: unde subjungit. Itaque, si quem Astronomum cernerem nimis sollicitè rimandis Planeta hujus erroribus incumbere, illum Ego monerem, ut tempus illud rectius collocaret. At se postea Keplerus vidit huic studio sedulo incumben-

tem, nec se mouit, ut tempus illud utilius collocaret: quoniam Tabulas Rudolphinas absolvit, & multorum fuit indeprus applausum. Non solum postea doctior Astronomus ne adlaboret, & ne motibus Mercurii studeant, monet: sed jubet contra, ut Mercurii Observationibus dant operam: & ut illum 7. Novembr. 1631. nam erat sub Sole transiturus, observent. Quod, si in Mercurio interdum cespitat, se culpâ mox emaculat dicens, Interea, si veniâ digni sunt errores circa Telluris (debit dicere, Solis) & Luna motus, multò magis id merebuntur errores in Mercurio, qui, & remotior à nobis est, & semper fere sub Sole latet.

Sanè veteres Astronomorum Hypotheses, & Tabulas ex illis deductas abesse à Cælo multi Viri magni testantur. Tycho in Epist. pag. 56. fatetur se Observationes suas cum Alphonsino, & Copernicæo calculo contulisse, & reperisse errores trium fere graduum. Et parè Tycho loquitur, quoniam ejus Discipulus (an Magister verius?) Longomontanus in Astronomia Danicâ lib. 2. Theoric. cap. 20. Calculi Alphonsi, & Copernici cõparans, differentiam in Mercurio, quæ ad grad. 7. perveniat, se invenisse testatur. Ergo, si fortè alter Calculus adhæret Cælo, alter exorbitat per 7. grad. Omnia hæc liquidius demonstravit felicissima illa Petri Gassendi Observatio, quam edidit Libellus ille, qui Mercurii iter sub Sole accuratè describit. Fuit habita 7. Novembr. 1631. hor. 7. 58'. & ab ipsâ abeunt Tabulæ

Ptolemaica	grad.	4	25'	11
Copernicana		5	0	3
Danica		7	13	3
Lansbergiana		1	21	3
Rudolphina		0	14	24

Et Ricciolus in Almagesti. libr. 7. sect. 1. cap. 6. pag. 499. a. huic Observationi hanc Notam adjungit. Ideò Natalis Duret Lansbergii in Ephemeridibus Sectator in Castra Rudolphina hic transfugit. Et tandem Martinus Hortensius

fius in Dissertatione cum Gassendo de hac ipsâ Mercurii sub Sole visi Observatione testatur se Anno 1632. Julii 31. observasse Mercurii, & Veneris conjunctionem circa horam noctis 11. 30'. cum ex Longomontani Tabulis deberent hi Planetæ distare adhuc grad. 2. 53'. Omitto Antonii Mariæ Rheicæ audacem Resolutionem; nam Radii Syderei Lib. 2. cap. 2. Tychonem in η , γ , δ , ac ϵ graduum 5. 6. & 7. nec non in ϵ 3. accusat: nam Ricciolus dicit, De quo alibi videro: nam ipsæ, non tam incusat inter Theoricæ, & Cæli, quam inter Theoricæ, & Tabulas differentiam, quam ipse sine demonstratione temerè statuit, sic & nos temerè admitteremus.

NOTA.

Num. LIV.

Produxit Petri Gassendi Observationem, quæ torfit, torquetque multorum Scriptorum ingenia: sed, quia nonnulla in ipsâ occurrunt, quæ sunt digna notitiâ, & à Ricciolo breviter recensentur, & dilucidantur, ex illo has periodos produco. Ipse igitur lib. 3. cap. 3. schol. 3. pag. 98. a. sic inquit.

Mercurii tamen Perigei tantula quandoque latitudo, ut minor sit semidiametro Solis, adeoque possit sub Sole videri, quidquid dixerint Ptolemaus, & Copernicus, & cum illis Ferrinus lib. 1. de Cosmographia cap. 7. in Scholiis, negantes eum, & Veneris ob nimiam latitudinem posse in conjunctionibus sub Sole videri, aut interponi inter Solem, visumque nostrum. Prædixerat hoc Phenomenon Keplerus futurum anno 1631. die 7. Novembris. Parisiis preparato Telescopio mane observavit Mercurium, qui sua se umbella in papyro pinxit diametrum apparentem exhibens non majorem 3. aut 20. secundis, cum antea crederetur 2. aut 3. minutorum; excessuque, inquit à martine occiduo Solis hor. 10. num. 28. post mediam noctem, aspectusque est latitudinem Boream min. 6. sec. 20. ut refert ipsemet Gassendus in Institutione Astronomicâ lib. 2. cap. 14. Initium vero non observat, quia cæperat Sole adhuc sub Horizonte posito; observationis tamen initium fuit hora 9. post mediam noctem, & Gassendus ex Tabulis Rudolphinis collegit veram conjunctionem Mercurii cum Sole fuisse Parisiis hora 7. 58. post mediam noctem. Sole conjuncto in Scorpii grad. 14. min. 36. latitudine

Boreâ Mercurii non excedente minut. 4. sec. 30. ita narrat amicissimus ejus Ismaël Bullialdus lib. 10. Astronomie Philolaica cap. 5. qui etiam merito totum illum librum 10. dicavit Gassendo, utpote de Mercurio tam benemerito hac, & aliis observationibus. Qui quidem Bullialdus addit ex suis tabulis Mercurium fuisse in eâ Synodo in grad. 14. min. 37. sec. 42. & cum excessit à Sole habuisse latitudinem min. 6. sec. 20. & cap. 7. colligit Boreum nodum Mercurii fuisse in Scorpii gr. 13. min. 20. sec. 52. Exstat quoque Martini Hortensii eruditissima dissertatio cum Gassendo edita Lugduni Batavorum anno 1633. in quâ confirmat Mercurium, non Maculam fuisse hoc Phenomenon Gassendicum ex motu; cum nulla sit Macularum, in tali distantia à centro Solis, quæ uno die proficiatur ultra decimam tertiam partem diametri Solaris; illa verò, quæ circa limbos Solis versantur, uno die vix partem 26. aut 30. diametri Solaris peragent, ut norunt, qui exercitati sunt in observationibus Macularum Solarium. Corpusculum autem hoc sub Sole per paucis horis fuerit. Hortensius tamen correctâ prius altitudine Poli Parisiensis, ait conjunctionem Mercurii factam fuisse cum Sole in gr. 14. min. 34. sec. 30. Scorpii cum latitudine Boreâ & min. 5. & quidem hora 7. minut. 43. post mediam noctem, initiumque ingressus fuisse hora 4. min. 58. finem hor. 10. min. 28. & moram Mercurii sub Sole hor. 5. minut. 30. & in fine nodum Boreum fuisse in Scorpii grad. 14. min. 54. sec. 43. At ex Rudolphinis conjunctionem hanc debuisset esse Parisiis hora 0. min. 47. post Meridiem diei 7. Novemb. adeoque illas ab observatione disfidere horis 5. min. 4. & in longitudinis motu min. 14. sec. 24. & in latitud. sec. 35. propriores tamen veritati esse, quam Ptolemaicas & quæ grad. 4. min. 25. & Coperniceas, quæ grad. 5. & Danicas, quæ grad. 7. min. 13. & Lansbergianas, quæ grad. 1. min. 21. disfidet ab hac observatione.

ACROASIS I.

Theoricam Mercurii delineat.

Num. LV.

Adem omninò est Mercurii, ac aliorum Hypothesis, si hoc unicum admittatur discriminis, videlicet, quod epicycli secundi radius sit inconstans; minimus videlicet in apogeo, & perigeo, maximus in mediâ

longitudine, in octantibus medius. Pone ob oculos Figur. III. omnibus Planetis communem: in qua mensura linearum singularum hæc est.

A est centrum terræ: B centrum Eccentrici, seu Deferentis: AB eccentricitas partium 735. BC radius eccentrici part. 10,000. EF radius primi epicycli part. 212. DH radius secundi epicycli, qui cum minimus est, habet partes 3573. cum maximus 3953. ita, ut differentia sit part. 380. & semidifferentia part. 190. Est hic radius minimus, hoc est, part. 3573. in apogeo, & perigeo, ut dicebamus: est maximus, hoc est, part. 3953. gradu 90. & 270. ab apogeo: est medius, hoc est, part. 3763. gradu 45. & 135. & 225. & 315. Incrementa duobus modis poterunt explicari, nam, vel fiunt arithmetice, vel geometricè: si arithmetice, singulis gradibus respondent duæ particule, & computus est omnino facilis, & expeditus: si geometricè, computus erit tantisper intricatior, sed poterit ad facilitatem reduci. Considera Fig. III. Laminæ XLII. Sit D centrum secundi epicycli Mercurii: DH ejus radius minimus; DS maximus; DR medius. Libratur ergo ipsamet stella Mercurii ab H in S, & ab S in H per lineam HRS motu reciproco, rectilineo, sinibus correspondente. Ergo positâ magnitudine mediâ part. 3763. quantum debeas addere ab R in S, aut ab R in H minuere, dabit hæc regula.

Suppone sinum totum esse 100. Dati gradus sinum scribe bis: scribe iterum ejus decimam partem (hoc est, reponere eundem characterem uno loco promotum; vel ut nos loqui solemus, postscribe) & habebis tres Canones: duos priores conjunge, ab aggregato aufer tertium, & habebis numerum, quem quaris. Pono exempla.

Sinus totus.	Grad. 30	Grad. 43
100	50	68 = 20
100	50	68 = 20
10	5	6 = 82

Volo scire, ut fundamentum, & datæ Regulæ examen, quantus sit sinus totus in reciprocationis circello: & numero 100. addo 100. & habeo 200. aufero 10. & retineo 190. Eodem modo pro gradu 30. Ejus sinus est 50. addo iterum 50. & habeo 100. aufero 5. & remanent 95. Sic etiam in gradu 43. cujus

sinus est $68\frac{20}{100}$. duplò hunc numerum, &

habeo $136\frac{40}{100}$. aufero $6\frac{82}{100}$. & retineo $129\frac{18}{100}$.

& ajo in reciprocationis circello gradui 43. correspondere sinum part. 130. Et hæc de libratione Mercurii adnotasse sufficiat. Motus Orbium singulorum addamus.

Deferens CLN movetur motu annuo eadem velocitate, quâ Sol. Hunc circulum peragit centrum primi epicycli E.

Circa centrum E per circellum GDF movetur punctum D (centrum epicycli secundi) sss. motu duplò velociore: & numeratur hic motus à G.

Tandem circa D convolvitur Mercurius per circulum HPI. sss. & conficit diebus singulis grad. $3.6'.24''.12'''.1'''.8''.6''$.

Sed, & apogium C prorepat diebus singulis circa A terram sss. $18'''.51'''.36''.20''$.

Hæc est interim Mercurii Hypothesis, quâ omnes Veterum, & Juniorum coelitus habitæ Observationes confirmant. Vnicam in exemplum ponamus.

ACROASIS II.

Mercurii Hypothesim esse bene delineatam ostendit.

Num. LVI.

Anno à Nabonnassare 486. qui fuit Ptolemæi Philadephi 24. die Panni 30. Sole grad. 28. Ω occupante, Alexandriae observavit Hipparchus Mercurii Stellam præcedere Spicam γ paulò plus, quàm per tres gradus. Invenies hanc Observationem apud Ptolemæum libro Magni Operis 9. cap. 7. Datum tempus postulat hos motus. Erat igitur tunc,

Anomalia Equinoctiorum	grad. 319	51'
Prosthaphæresis addenda		48
Medius motus Solis		147
Apogium Mercurii		179
Anomalia Epicycli Mercurii		114
Anomalia centri		327
Ejus duplum		295
		54

Ex quibus deduco dispositionem Orbium qualis illo momento erat, quo Mercurium observavit Hipparchus.

Lamin. 42. Figur. 7. Sit igitur in presenti figurâ A centrum ter-

ra: B centrum deferentis: CLN deferens, seu eccentricus Mercurii: C sit apogium, N perigeum: illud in gr. 29. 5. γ , hoc in gr. 29. 5. κ . Eccentricitas AB sit partium 735. Ab apogeo igitur C numerentur grad. 327. 57'. in E: & tunc erit arcus CLNM grad. 270. & ME grad. 57. 57'. & EC grad. 32. 3'. Circa E ducatur circellus FDG, cujus radius EG 212. Et in ipso numerentur à G grad. 295. 54'. (hoc est, duplum anomalie Centri) & pervenietur in D. Erit igitur arcus GD grad. 64. 6'. & hanc ob rem angulus GFD grad. 32. 3'. (nam est in ipsâ cir-

cumferentiâ; & ideò duplò minor arcu.) Anguli ergo CBE, & GFD erunt aequales, & linea CB ad GF, & BE ad FD parallela. Tunc centro D, & radio DZ duco secundum epicyclum Mercurii. Progredior, & ab A duco in K lineam ipsi BE parallelam: & à G per D dimitto in illam perpendicularem GK.

Potro in rectangulo GFD anguli sunt noti: ad D est rectus: ad F grad. 32'. ad G grad. 57. 57'. Lineam unam cognosco, est enim part. 424. ceteras sic inventurus sum.

Gr. 32. 3.	53 = 066
	53 = 066
	5 = 3066
	53066
	53066

Summa	112 = 49992
Duplum	224 = 99984

Gr. 57. 7.	89 = 759
	89 = 759
	8 = 9759
	89759
	89759

Summa	190 = 28708
Duplum	380 = 57416

Est igitur linea GD part. 125. & linea DF earundem 381. nam ultimæ quinque notæ sunt unitatis 1000000 partes, quæ possunt, si velis, contemni.

Postea considero rectangulum GQKG: in quo omnes anguli sunt noti, ut prius, & habeo unam lineam, nempe, QG part. 947. Invenientur sinus respectu hujus radii, si primo scriberentur novies, postea uno loco promoti rescriberentur quater, & denique altero loco promoti scriberentur septies. Sed esset tarda hæc, & molesta operatio. Per auream Regulam, quâ vulgò utimur, esset difficilior, & æquè molesta, vel tarda.] Vt ergo lineas GK, & KQ reperiamus, ad logarithmos recurramus.

Gr. 32. 3. Log.	9.72482
Linea QG	2.97635
Simul	12.70117
Ergo GK	2.70117 (502 $\frac{30}{86}$)

Gr. 57. 7. Log.	9.92818
Linea QG	2.97635
Simul	12.90453
Ergo QK	2.90453 (802 $\frac{36}{54}$)

Est igitur GK 502 $\frac{30}{86}$. & QK 802 $\frac{36}{54}$ (Lan-

sbergius ponit 502 $\frac{1}{2}$. & 802 $\frac{1}{2}$.)

Aufero igitur GD part.	125
à GK	502
Et retineo DK	377
Postea addo QK	803
ipsi AQ (vel BE)	10,000
Et habeo AK	10,803

His præmissis hanc analogiam instituo.

	Logarithm.
Vt AK	10,803 4.03354
ad KD	277 2.44248
Ita Sinus totus	10,00000
ad quem?	12.44248
Ad Tangentem	2.40894

Cui Tangenti respondet grad. 1. 28. Lansbergius ponit etiam grad. 1. 28. Et sic inquit. [Vt

10802 $\frac{1}{2}$. ad 277 $\frac{1}{2}$. ita 10000. ad 256.]

Numeros sequentes considera.



Erat

10802.5	I.	2775000.00
21605.0	II.	21605
32407.5	III.	614500.00
43210.0	IV.	540125
54012.5	V.	74375.00
64815.0	VI.	64815.00
75617.5	VII.	9560.00
86420.0	VIII.	
97222.5	IX.	
108025.0	X.	Ergo 256 $\frac{884}{1000}$

Erat igitur tunc æquatio centri gr. 1.28'. Sed quanta linea AD. Dicam.

<i>Vt Tangens grad. 1.28.</i>	Logarithm.
<i>ad suam Secantem</i>	8.40894
<i>Ita KD 277.</i>	10.00014
<i>ad quam?</i>	2.44248
<i>Ad lineam (10805) AD</i>	12.44262
	4.03368

Transeo ad orbem, & ducō lineam DZ parallelam ipsi BE. Numero à Z anomaliam epicycli Mercurii grad. 114. 17'. in X: cūm igitur angulus TDZ, vel DAK sit gr. 1.28'. erit TX gr. 112.49'. & ablato integro quadrante TV erit VX gr. 22.49'. & XP grad. 67. 11'. Erat tunc radius secundi epicycli Mercurii 3680. cujus est logarith. 3.56585. Ergo lineas XO, & XV perquiramus.

<i>YX gr. 22.49.</i>	Logarithm.
<i>Radius Epicycli</i>	9.58859
<i>Simul</i>	3.56585
<i>Ergo XO (1427)</i>	13.15444
<i>SX gr. 67.11.</i>	3.15444
<i>Radius Epicycli</i>	9.96461
<i>Simul</i>	3.56585
<i>Ergo XS (3392)</i>	13.53046
	3.53046

Tunc sic.

Erat AD	10805
Est XO vel SD	1427
Ergo AS	9378

Vnde oritur hæc analogia.

Vt AS 9378.
ad SX 3392.
Sic Sinus totus
ad quam?
Ad Tangentem grad. 19.53'.

Logarithm.
3.97211
3.53046
10.00000
13.53046
9.58855

Æquatio ergo expeditur duobus rectangulis: quorum primus est KAD grad. 1.28'. & æquat centrum: secundus est SAX gr. 19.53'. & æquat orbem, ita, ut tota æquatio sit gr. 21.21'. Ergo procedamus hoc modo.

<i>Motus Solis, seu Mercurii grad. 147 21</i>	
<i>Æquatio centri</i>	1 28
<i>Æquatio orbis</i>	19 53
<i>Longitudo ab Æquinoctio medio</i>	168 23
<i>Prosthaph. Æquinoctiorum add.</i>	48
<i>Longitudo ab Æquinoctio vero</i>	169 11

Erat igitur Mercurius in grad. 19.11. *mp.* Sed Spica erat in grad. 22.26. Ergo ille præcedebat hanc grad. 3.15. ita omnino, ut olim observavit Hipparchus.

Num. LVII. Lamin. 42. Fig. 8.
Vberioris doctrinæ gratiâ ineamus aliam viam, & eosdem numeros aliter inferamus.

Sit igitur CN apogei lineæ: terra sit in A. centrum deferentis in B: & distantia AB sit part. 735. Centro B, & radio BC part. 10000. ducatur circulus CLN: & in ipso C sit apogei, & N perigeum. [Erat tunc apogei Mercurii in gr. 29.5'. *mp.*] Numero à C apogei anomaliam centri grad. 327.57'. & erit ad punctum E, in quo centrum primi epicycli constituo. Erit igitur EC grad. 32.3'. & ME grad. 57.57'. Ergo sinus $\odot E$ 5307. & sinus $E\phi$ 8976.

Deinde in primo epicyclo, ducto circa centrum E, numero à G. *scilicet* duplum anomaliam centri, hoc est, grad. 295.54. & incido in D. Erit igitur SD grad. 25.54'. & DG gr. 64.6'. Sed quanti erunt sinus SD, & DO? Confidera sequentes numeros.

G. 25.54	43 = 680	G. 64.6	89 = 956
	43 = 680		89 = 956
	4 = 3680		8 = 9956
	43680		89956
	43680		89956
Summa	92 = 60160	Summa	190 = 70672

Radius illius circelli est 212. Ergo datum finum bis scribo, & uno loco promotum secundum, & duobus locis promotum iterum bis: aufero ultimos 5. characteres, & habeo numerum, quem quæro. Est igitur linea SD part. 93. & DO part. 191. Hinc facili negotio æquatione centri D reperiemus. Est enim

$\odot E$ vel AK part.	5307
OD vel KΔ	191
Ergo tota AΔ	5498
Præterea.	
ϕE vel MS	8476
linea SD	93
Eccentricitas AB vel ΔM	735
Ergo tota ΔD	9304

His positis, instituiamus hanc analogiam.

<i>Vt AΔ 5498.</i>	Logarithm.
<i>ad ΔD 9304.</i>	3.74020
<i>Sic sinus totus</i>	3.96867
<i>ad quid?</i>	10.00000
<i>Ad Tangentem</i>	13.96867
	10.22847

Et hæc ultima artificialis Tangens respondet grad. 59.25'. aufero arcum EM gr. 57.57'. & manebit æquatio centri addenda grad. 1.28'. ut antea.

Postea ducō lineam DZ, ut sit parallela ipsi BE. Numero igitur à Z anomaliam epicycli Mercurii grad. 114. 17'. in X. Erat EC, cui est æqualis arcus ZH grad. 32.3'. Ergo erit HX grad. 82.14'. & XP grad. 7.46'. Sed quanti erunt sinus XP & XQ? Supponimus superius esse 3680. at, ut nihil superari, & non demonstrari dicatur, definiamus tunc breviter longitudinem radii XD. Motus reciprocatōnis est æqualis motui primi epicycli. Ergo juxta regulam superius positam discurremus.

Grad. 25.54.	+ 43 = 680
	+ 43 = 680
	87 = 360
	- 4 = 368
	82 = 992
Radius medius	- 3763 = 000
Differentia	3680 = 008

Est igitur radius secundi epicycli Mercurii (nempe DZ) part. 3680. logarith. 3.56585.

Grad. 7.46.	Logarithm.
Radius epicycli	9.13078
Simul	3.56585
Ergo XP (497 $\frac{1}{3}$)	12.69663
Grad. 82.14.	2.69663
Radius epicycli	9.99600
Simul	3.56585
Ergo XQ (3646)	13.56185
	3.56185

Est igitur linea XP part. 497 $\frac{1}{3}$. & XQ part. 3646. Et his positis, Triangulos mensuremus.

Primò igitur in rectangulo AΔDA reperiuntur hæc lineæ.

Erat AB vel DM part.	+ 735
ϕE vel MS	+ 8476
ϕ lineæ SD	+ 93
QD vel XP	+ 497
Ergo tota ΔQ vel YX	+ 9801

Præterea.

Erat $\odot E$ vel AK	+ 5307
OD vel KΔ	+ 191
Simul $\odot S$ vel AΔ	+ 5498
Aufero XQ vel YΔ	- 3646
Et retineo AY	+ 1852

Ex his numeris formo hanc analogiam.

<i>Vt AY 1852.</i>	Logarithm.
<i>ad YX 9801.</i>	3.26764
<i>Ita Sinus totus</i>	3.99127
<i>ad quem?</i>	10.00000
<i>Ad Tangentem</i>	13.99127
	10.72363

Dat autem hæc Tangens angulum grad. 79. 18'. Aufer arcum ME, & habebis gr. 21.21'. tanta enim est tota æquatio Mercurii: ipsa autem componitur ex æquatione centri gr. 1.28'. & æquatione orbis grad. 19.53'. Ergo sufficit, ut locus Planetæ cognoscatur, unius resolutio Trianguli. Rem concludamus.

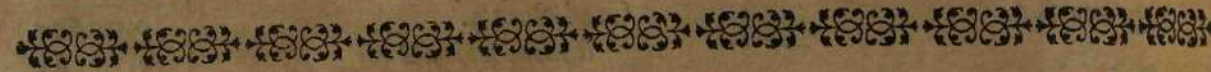
Apo-

Apogium Mercurii in grad.	179 5'
Arcus CLNM	270 0
Angulus XAY	79 18
Simul	528 23
Et sublato integro circulo	360 0
remanet Mercurius in	168 23

Distabat igitur Mercurius ab Aequinoctio

medio grad. 168.23'. & additâ prosthapha-
resi min. 48'. distabat ab Aequinoctio vero
grad. 169.11'. erat igitur in grad. 19.11.7,
ut paulò antè statuimus.

Maneat igitur omnes omnium Planetarum
Theoricæ similes esse: singulas tribus circulis
(Eccentrico, & duobus Epicyclis) componi: la-
cum verum ex motibus mediis unici Rectan-
guli solutione inveniri.



ARTICULVS VII.

De Planetarum à centro Telluris distantia.

Num. LVIII.



Distàtia Syderum duplex
est; absoluta, & hypo-
thetica: illa naturam,
& veritatem respicit,
hæc Theoricam. Pri-
mam non potest, quis
facili negotio adsequi;
indiget enim magno in-
genio, & industriâ, ut aliquid certi definiat:
secundam prodit calculus, adfirmantque
Astronomicæ Meditationes. Illam magno
labore in Vranometriâ nostrâ trademus; hanc
impræsentiarum breviter dilucidabimus.

Omnes æquationes, & prosthaphæreses,
ut optimè cognoscantur ad Rectangulum
reducere placuit, & semper discursum, &
computum clausimus hac analogiâ.

Figuram XXIII. considera.

Sicut linea $\kappa\kappa, \kappa\kappa$. ad libellam ducta (nem-
pe basis AY) ad perpendicularem YX $\kappa\kappa, \kappa\kappa$.
Ita sinus totus AY 100,000. ad $\kappa\kappa, \kappa\kappa$. tangen-
tem anguli XAY, qui additâs arcui CLNM
grad. $\kappa\kappa, \kappa\kappa$. dat distantiam Planete ab apogeo.

Vt autem cognoscatur, quantum Plane-
ta X in suâ Orbitâ à centro Telluris A remo-
vetur, progredimur, & hanc instituimus ana-
logiam.

Sicut sinus totus AY 100,000. ad AX $\kappa\kappa, \kappa\kappa$.
secantem anguli XAY: ita linea AY $\kappa\kappa, \kappa\kappa$.
jam cognita. ad lineam AX $\kappa\kappa, \kappa\kappa$. quæ distan-
tiam inter terram, & Planetam metitur.

Hanc Regulam aliquot exemplis illustre-
mus.

ACROASIS I.

De distantia Solis.

Num. LIX.

Ptolemæus, ut dilucidavimus superius,
observavit Alexandriæ Aestivum Solsti-
tium: & interrogas, quanta fuerit tunc So-
lis, & Telluris distantia. Et ego redeundo
ad Figuram X. resumendo numeros prius in-
ventos respondeo.

Vt sinus totus	10.00000
ad secantem grad. 66.55.31.	10.40679
Sic linea GI part. 40, 682.	4.60940
ad quam aliam?	15.01619
Ad lineam IA (103,800)	5.01619

Aberat igitur à nobis Sol illâ die 103,800.
partibus, quarum OM semidiameter Orbis
deferentis habet 100,000. [Et, quia nihil
le Radius habet 10,000. Sol aberat semidia-
metris Terræ 10,380.]

ACROASIS II.

De distantia Luna.

Num. LX.

Repono Observationem Tychonicanam
habitam Vraniburgi ann. 1587. die 17.
Augusti horâ à meridie 19. 24. & quanta
fuerit Luna à nobis distantia, expono. Re-
curro ad undecimam Figuram, & sic
quam.

ACROASIS IV.

De distantia Iovis.

Num. LXII.

Australis asini eclipsim, quam dilucida-
vimus superius, & Figuram XVI. ite-
rum ob oculos pono. Illum obtexit Iuppiter,
[quia sæpe divitiis, has enim significat Iup-
piter, asini in mundo teguntur. Et cur, in-
finuare placet, quod respicere displicet, &
remedium humanitatis habere non valet?]
Redeo ad cælum: Iuppiter Asinum Australe-
m obtexit. Sed quantum tunc à Tellure
distabat?

Vt sinus totus AR	10.00000
ad secantem ang. XAR gr. 34.30'	10.08401
Sic linea AR 9,005.	3.95448
ad quam aliam?	14.03849
Ad AX (10,927)	4.03849

Erant igitur inter Iovem, & Terram partium
10,927. quarum eccentrici Iovis Radius
10,000. & Radius Orbis Solaris 1,852. con-
tinet. [Et hîc Lansbergius nobis consonat.]
Sed, quot Terrestres semidiametros illæ
10,927. particulæ, seu moduli exæquant?
Dabit Aurea Regula.

Si Radius ☉	1,852	3.26764
dedit	10,927	4.03849
Tunc Radius ☉	10,000	4.00000
quid dabit?		8.03849
Dabit utique	59,000	4.77085

Tunc igitur à nobis removebatur Iuppiter
59,000. semidiametris Terræ.

ACROASIS V.

De distantia Martis.

Num. LXIII.

Pud Borealem in fronte Scorpii stellam
Martem observaverunt Alexandrini,
ut superius vidimus, & illustravimus. Sed
quantum à nobis distabat. Dabit Fig. XVIII.
& calculus.

Vt sinus totus \odot A	10.00000
ad secant. ang. \odot AX grad. 17.57.	10.01960
Ita linea \odot A 8,576.	3.93328
ad quam?	13.95288
Ad lineam AX (8,972)	3.95288

Pppp

Ergo

Vt sinus totus PN	10.00000
ad secant. ang. PNA gr. 50.37'.25''	10.19765
Ita linea PN part. 70,153.	4.84620
ad quam?	15.04385
Ad lineam (110,627) NA	5.04385

Erat igitur illo momento intercapedo Lu-
nam à Tellure seponens partium 110,627.
quarum semidiameter Eccentrici Lunaris est
100,000.

ACROASIS III.

De distantia Saturni.

Num. LXI.

Alexandrinam Saturni apud Virginis
humerum collocati Observationem re-
cognosco, & reponens Figuram XV. & prio-
res numeros, dico.

Vt sinus totus YX	10.00000
ad sec. ang. YXA gr. 22.18'.18''	10.03378
Ita linea YX 8,534.	3.93115
ad quam aliam?	13.96493
Ad lineam (9,224)	3.96493

Numerabantur igitur inter Saturnum, ter-
ramque 9,224. partes, quarum radius Eccen-
trici Saturni habet 10,000. & radius Orbis
Solaris 1007. [Lansbergius ponit 9,105. sed
nostri numeri Saturnum fuisse remotiorem,
persuadent.] Et quidem, nam Saturnii Or-
bis Radius est quasi decuplus Radii Sphœræ
Solaris, distaret tunc à nobis Saturnus quasi
9,200. semidiametris Terræ. Sed videamus,
conditionis gratiâ, quantum importet illud
quasi, & veram distantiam designemus. Illam
determinabit sequens Analogia.

Vt sinus totus	1,007	3.00303
ad secantem ang. \odot SA grad. 17.57.	9,224	3.96492
Ita linea \odot S 1,000.	1,000	3.00000
ad quam?		6.96492
Ad lineam SA (9,160)	9,160	3.96189

removebatur ergo à nobis Saturnus 9,160.
semidiametris Terræ: & illud quasi semidia-
metros 40. æquaret.

Ergo inter Terram, Martemque erant partes 8,972. quarum radius eccentrici habet 10,000. & secundus epicyclus, seu Solaris Orbis Radius 6,586. [Lansbergius vult Martis, & terræ distantiam fuisse part. 8,970. omnino nobis ipsis consentiens: nam duarum particularum differentia insensibilis est.] Hanc eandem distantiam ad semidiametros Terrenas reducamus.

		Logarithmi.
Si Radius ☉	6,586	3.81862
dederit	8,972	3.95288
Radius ☉	10,000	4.00000
quid daturus est?		7.95288
Dabit profectio 13,622 = 5.		4.13426

Aberat igitur à nobis Mars per 13,622. semidiametros Terræ, & semissem.

ACROASIS VI.
De distantia Veneris.

Num. LXIV.

Præcedentem quatuor in Austrinâ alâ Veneris regi à Venere, ut vidimus, olim Alexandria Timocharis observavit, cujus Observationem nos superius ad numeros, & lineas reduximus. Sed quanta erat tunc Veneris à Tellure distantia? Figuram XIX. recognosce, & Calculum sequentem perpende.

Amovebatur igitur à terrâ Venus part. 9,941. quarum eccentricus est 10,000. &

Vt RA. Sinus totus
ad secant. ang. RAX grad. 16.16.
Ita linea RA part. 9,543.
ad quam, quæso?
Ad lineam AX (9,941)

Logarithm.
10.00000
10.01774
3.97968
13.99742
3.99742

maximus epicyclus Veneris 7,193. [Conferat Lansbergius, qui ponit part. 9,943. nam differentia est insensibilis.] Distabat ergo à Terrâ Venus 9,941. semidiametris Terræ.

ACROASIS VII.
De distantia Mercurii.

Num. LXV.

Adem potero methodo distantiam Mercurii invenire. Observationem Hipparchi dedimus, quanta sub illud momentum fuerit Mercurii, & terræ intercapedo, Figuram XXIII. & Analogia superius posita breviter explicabit.

Vt AY. Sinus totus
ad secant. ang. XAY grad. 79.18.
Ita linea AY 1,852.
ad quam sibi correspondentem?
Ad lineam AX (9,975)

Logarithmi.
10.00000
10.73127
3.26764
13.99899
3.99899

Erat igitur illa die Mercurii, & Telluris distantia particul. 9,975. quarum orbis annuus est 10,000. & minimus majoris epicycli radius 3,573. Removebatur igitur à Tellure Mercurius 9,975. semidiametris Terræ.

ARTICVLVS VIII.

De Planetarum Latitudine.



Orbes tres singuli Planetæ habent. Eccentricum, & duos Epicyclos: qui non semper sunt in eodem plano, sed diversimodè inclinantur; & hæc inclinatio est causa latitudinis, quam acquirunt. Ergo, qui hucusque illos orbis oculo in axe posito consideravi-

mus, eosdem oculo in nodo posito consideremus.

ACROASIS I.
De Sole. An ipse latitudinem habeat?

Num. LXVI.

Eclipticam Sol suo motu annuo describit, & nullam latitudinem habet, quæ ab eclipticæ sœculorum excursu mutatum asserant Astronomi, sic ipse majorem nunc,

no constituti, & non inclinantur in latera. Sunt, qui dicant, idè Solem non habere latitudinem, quòd sit aliorum motuum omnium regula, & à viâ Solis aliorum latitudines commensurentur; unde, si aliam regulam sumeremus, sicut cæteri Errones, sic etiam Sol non esset latitudinis expert; quoniam obliquitatem ejus mutari communis tenet Astronomorum opinio.

Ego quidem, An Eclipticæ loxias mutetur, non scio: in tam subtili negotio Veterum Observationibus diffido, & rem totam posteris judicandam relinquo. Interim, sicut hanc variationem non affirmo, sic nec illam nego, sed uberioris doctrinæ gratiâ, qualis apud Astronomos invenitur, retineo: & ajo latitudinem esse deviationem Syderis ab Eclipticâ: cum igitur ab illâ nunquam deviet Sol, hunc latitudinis expertem assero. Ceterum, si obliquitas mutatur Eclipticæ, in Stellarum Fixarum Abaco describendo duo observarem, nam (1) illarum longitudes à primâ Stellâ Arietis (quæ est principium sensibile) & non ab Æquinoctio (quod est principium insensibile, & Anomalia implicatur) desumerem, & determinarem: & (2) duas Eclipticas in Cœlo describerem (Mediam, & Veram) immutabilem illam, hanc mutabilem. Et idè immutabiles Syderum latitudes redderem, si immutabilis Eclipticæ respectu illas determinarem. Et tunc dicere possem Solem respectu Eclipticæ Mediæ latitudinem habere, & quotidie mutare. Et oporteret accuratè perpendere, utram in suis motibus Planetæ Eclipticam, Mediamne, an Veram observarent? Sed id viderint, & providerint posteris: nos enim in dubio hærentes possumus, altero, aut altero modo philosophari.

ACROASIS II.

De Lunâ. Qualem, & quantam Latitudinem habeat?

Num. LXVII.

Orbes Lunæ omnes sunt in eodem plano: inclinatio Veterum omnium opinione fuit graduum quinque semper constantis: at Tycho illam luxari reperit, & licet aliquando sicut angulum Æquinoctialis, & Eclipticæ sœculorum excursu mutatum asserant Astronomi, sic ipse majorem nunc,

quàm olim esse Orbium Luminarium obliquitatem judicavit: tamen re bene considerata, & examinata luxari motu menstruo angulum illum statuit, & sic primus mortaliū novam latitudinis Luminaris legem ad posteritatem transmisit. Ponit igitur Tycho minimum angulum hujus obliquitatis esse in novilunio, & plenilunio, maximum in quadraturâ utraq; illum grad. 4.58'.30''. hunc grad. 5.17'.30''. ita, ut variatio sit 19. minutorum præcisè. Huic variationi theoreticam cooperavit difficilem omnium judicio, eo præcipuè nomine, quòd nodi debeant in medios, & veros distingui, sicut Æquinoctiorum sectio hucusque obtinuit, quam etiam in mediam, & veram Astronomi celeberrimi separant. Tychonem sequitur Longomontanus in Astronomie Danicæ libr. 1. Theoricorum cap. 7.

Nos in re dubiâ viam Tychonicam inire nolimus, & idè cum Lansbergio nodorum anomaliam rejecimus, & voluimus illos motu constanti ferri, orbiumque inclinationem, ita variari, ut in noviluniis, & pleniluniis sit grad. 5.0. & in quadraturis grad. 5.16. præcisè: & cum Tychonem audimus de secundis ex Observatione differentem, ridemus: interim facilius calculi gratiâ gr. 0.16'.40''. ponemus, non quòd Organa nostra de istis secundis (& in Lunâ præcipuè) judicent: sed, quia illis additis redditur supputatio expeditior. Proderit nihilominus addere Epistolam cuidam Amico scriptam, qui diligentiam eximiâ in Meridianarum Lunæ Altitudinum observatione occupabatur. Illam subscribo.

Num. LXVIII.

SPARTAM difficillimam inis, Ingeniose Elinande, dum metiri conaris globi Lunaris deviationes, quas Latitudes vulgò vocamus. Vt aliquid concludatur securè, multis notitiis indiges, ex quibus, si una desit, omnes labores tuos in arenâ fundasti. Debes præscire primò Altitudinem Poli: nempe ex Stellis fixis: frustra enim ex Sole deducetur, quousque cesset acris illa, vexata, & vexans de motibus ejus disputatio. Debes secundò habere bene deductum Meridianum: & non per Magneticam acum, quæ frequenter mentitur. Debes terriò cognoscere obliquitatem Sphæræ, quam etiamnum contendunt aliqui esse grad. 23.28'. cum tamen illâ esse jussit Tycho gr. 23.31'.30''.
Pppp 2 &

& Argolus ad gr. 23.32' audacter protrahat: cum tamen grad. 23.30' nec major, nec minor semper fuisse videatur. Debes quartò cognoscere veram Longitudinem Lunæ, & ejus à Sole distantiam; quæ omnia, si observentur, lynceos oculos; si calculentur, methodum postulant intemeratam. Cæterum, quia præcipis, ut tibi meam de Lunæ Latitudine opinionem aperiam, nihil me adhuc de hoc argumento resolvissè respondeo: quia tamen in omni Tribunali Sententiæ aliquæ interlocutoria ante definitivam præmittuntur, habe interim hanc de hoc argumento sententiam.

Num. LXIX. Lamin. 41. Fig. 9.
Obliquitas Sphærae Lunaris hucusq; sup-

ponebatur quinque graduum præcisè: talis enim deprehenditur in Conjunctione, & Plenilunio. Reliqui in Quadraturis est obliquitas 5. grad. 16. min. 40''. & ejusdem ergo Latitudinis hæc sit Theorica.

In præsentì Schemate OR representat Zodiacum. QO est arcus transiens per caput, atque caudam Draconis. QR arcus transiens per medium ventrem Draconis. O est caput Draconis. OE est via Lunæ media, cujus obliquitas EOR sit gr. 5. 8. 20''. DOR gr. 5. 0'. & AOR gr. 5. 16. 40'. Semidiameter CA 500, secunda occupat in arcu QCR. Ergo, si semidiameter ponatur 1000, singulis particulis tertia 30. correspondebunt. Tabellam subsequentem considera.

□ □ □ □

Anomalia latitudinis.	Sinus recti.	Secunda respondent.	Æquatio.		Angulus.		Distantia Lunæ à Sole.				
			Min.	Sec.	Gr.	Min. Sec.					
Gr. A 90	1000	500	8	A 20	5	16	40	90	90	270	270
80	985	492	8	12	5	16	32	85	95	265	275
70	940	470	7	50	5	16	10	80	100	260	280
60	866	433	7	13	5	15	33	75	105	255	285
50	766	383	6	23	5	14	43	70	110	250	290
40	643	321	5	21	5	13	51	65	115	245	295
30	500	250	4	10	5	12	30	60	120	240	300
20	342	171	2	51	5	11	11	55	125	235	305
10	174	87	1	27	5	9	47	50	130	230	310
C 0	000	00	0	S 00	5	8	20	45	135	225	315
10	174	87	1	27	5	6	53	40	140	220	320
20	342	171	2	51	5	5	29	35	145	215	325
30	500	250	4	10	5	4	10	30	150	210	330
40	643	321	5	21	5	2	59	25	155	205	335
50	766	383	6	23	5	1	57	20	160	200	340
60	866	433	7	13	5	1	7	15	165	195	345
70	940	470	7	50	5	0	30	10	170	190	350
80	985	492	8	12	5	0	8	5	175	185	355
D 90	1000	500	8	20	5	0	0	0	180	180	360

In ipsâ Prima Columna correspondet præcedenti figuræ. Litera C representat lineam CO, quæ dat inclinationem mediam: & quadrans CA numerat gradus quadrantis superioris ab H ad A, & ab E ad A: & quadrans CD numerat gradus quadrantis inferioris ab H ad D, & ab F ad D. Secunda Columna exhibet sinus rectos præcedentium arcuum sinum totum, seu radium CA, vel CD esse part. 1000. supponens. Quia particulæ singu-

læ ex istis æquivalent 30. tertiis, aut medietate secundo addita fuit Columna tertia, quæ seorsum multum differt à verâ, & hæc interdum differentia Astronomos in errores inducit. Parallaxeon doctrinam curâ speciali Lunæ adjungo, nam ipsa sola sensibilem parallaxim præcipit; & quidquid vane-gloriosè occlamet Tycho, omnia, quæ de Solis, & Martis parallaxibus, & earum differentiis dicuntur, sunt Observationes cogitatæ, & non è cœlo, sed præ-

minuta à C in D esse subtrahenda. Tandem Quinta Columna metitur angulum inclinationis Orbis Lunæ: qui in D (conjunctione, & oppositione) est gr. 5. 0. 0. & in C (quadraturâ) grad. 5. 8. 20. & in A grad. 5. 16. 40. Vt melius hujus anomalie motus cognoscere- tur, additæ sunt reliquæ Columnæ, distantiam Lunæ à Sole commensurantes, & distantes in omni δ & ϕ (novilunio, & plenilunio) æquationem esse min. 8. 20. subtrahendam; adeoque angulum inclinationis Orbium esse gr. 5. 0. 0. præcisè: in omni octante (hoc est, in gr. 45. & 135. & 225. & 315. distantia Lunæ à Sole) æquationem esse nullam, ac propterea angulum inclinationis Orbium esse grad. 5. 8. 20. & in omni □ (quadraturâ) æquationem iterum esse gr. 0. 8. 20. addendam, adeoque angulum inclinationis Orbium grad. 5. 16. 40.

Hæc 20. secunda addidimus anomalie radio nullâ Observatione compulsi; impossibile enim est oculis humanis, etiam optimo instrumento suffultis in motu hoc latitudinis ad tantam præcisionem venire, sed, ut facilitari calculi consuleremus: nam, cum maximam Lunæ latitudinem Tycho posuerit grad. 5. 17. 30. & Lansbergius gr. 5. 16. 0. nos mediam viam inivimus, & posuimus grad. 5. 16. 40. ut tota anomalie diameter A D contineret 1000. secunda (seu min. 16. sec. 40.) & sic singuli sinus recti optimo, & facillimo modo diametro responderent: vix enim humanitus demonstrari unquam poterit intraminutum unum, quanta sit Lunæ latitudo. Cætera, quæ in Epistolâ, ut minus necessaria, omittamus.

NOTA.
De Parallaxibus.

Num. LXX. Lamin. 42. Figur. 4.

Nisi doctrinam hanc prænoscas, Lunæ in cœlo locum nullo modo poteris definire: nam longitudo, & latitudo Lunæ viciniam multum differt à verâ, & hæc interdum differentia Astronomos in errores inducit. Parallaxeon doctrinam curâ speciali Lunæ adjungo, nam ipsa sola sensibilem parallaxim præcipit; & quidquid vane-gloriosè occlamet Tycho, omnia, quæ de Solis, & Martis parallaxibus, & earum differentiis dicuntur, sunt Observationes cogitatæ, & non è cœlo, sed præ-

ex Theoricis Planetariis desumptæ. Iuvabit autem hæc doctrina, non solum, ut Lunæ locus inveniatur; sed etiam, ut sublunarium, Meteoron, quæ in sublimi cernuntur, à terris cognoscatur distantia: & ideò illam breviter dilucidabo.

Est quidem parallaxis, variatio altitudinis (distantiæ ab Horizonte in aliquo azimutho) propter oculi excentricitatem. Porro Sydera propter parallaxim depressiora observantur, quàm sint. Vix potero mentem, characteribus exprimere, si lineæ non opulentur: illas ergo ducamus.

Parallaxeos causa est ipsa Terra. Motus enim diurnus (ut communis opinio fert) fit circa centrum Terræ. Primus enim, qui dubitare incepit, An Terra sit in puncto Eccentrico respectu primi Mobilis, fuit P. Ioannes Eusebius Nierenbergius; cui respondi illam, vel esse in ipsomet centro, vel valde prope; discrimen enim nemo hucusque perceperat: & me, quamdiu Terræ eccentricitas non probetur, velle tenere, & tueri concentricitatem. J. Observationes omnes fiunt in superficie Terræ B. Ideò sit corpus observandum in L: ergo vera ipsius altitudo supra Horizontem est angulus IAG: distantia à vertice DG: observantis linea BLE: ergo distantia à vertice observata, est DF: differentia GF. Angulus igitur GLF vocatur parallaxis.

Quò magis ab horizonte surgunt Sydera, habent minorem parallaxin. Ratio est, quia conservatis iisdem lateribus LB & BA: & aucto angulo comprehenso, ut reliqui diminuantur anguli, necessarium est: ergo in Triangulis LBA, & KBA, cum sint æquales costæ, & inæquales anguli comprehensi, qui majorem costis comprehendat, habebit minores angulos collaterales: atque KBA majorem angulum costis comprehendit; ergo minores collaterales habet. Ergo angulus BKA est minor angulo BLA: Astra igitur, quò magis capiti adpropiant, minorem parallaxin habent.

Inventio parallaxeos non est difficilis ex doctrinâ trigonicâ, si exactæ observationes supponantur: at exactas cœlitus acquirere, hic labor, hoc opus est. Oportet præsciri distantiam syderis à Terrâ, & postea occurrit quæstio duplex. Quia, vel cognoscis veram altitudinem Lunæ, & quæris apparentem, ut in eclipsibus Solis contingit, sic enim debent præ-

prædiffiniri. Vel scis altitudinem visam, & queris veram, ut cōtingit in observationibus.

Primum questum.

¶ Nu. LXXI.

Habes altitudinem veram, quæris visam. Me duce compendio optimo inuenies sic. Distet L. Luna exempli gratiâ à Telluris centro partibus 100,000. Logarithmus sit 10.00000. habeat se LA, ad AB, ut 100;000. ad 1;800. Sit altitudo vera Lunæ LAM graduum 30. distantia à vertice 60. quæris altitudinem visam, hoc est, angulum OBL. Inuenies sic. *Vi BN ad NL, ita sinus totus ad tangentem anguli NBL.* Vides, quantum hic angulus differat ab altitudine verâ; & hæc differentia erit optata parallaxis. Analogiam reducamus ad numeros.

	Logarithmi.
LM sinus 30. gr.	+ 50,000
PM vel BA	- 1,800
Simul dant lineâ LP	48,200
PB vel LN sin. 60. gr.	86,604
Præpone primo numero (A) unitatem, ut sit	19.68304. C
Nota differentiam inter B, & C & reperies	9.74551. D
Cui in Tangentibus correspondeat arcus grad.	29 5' 55"
Parallaxis BLA, vel GLF, vel quod idem est differentia elevationis vere, & vise	0 54 5
Ergo distantia à vertice visa	60 54 5

Secundum questum.

¶ Nu. LXXII.

In eodem exemplo, observo altitudinem visam Lunæ grad. 29.5'.55". quæro veram.

Termini analogiæ sunt hi. *Vi latus AL ad AB, non secus angulus LBA ad angulum BLA.* Logarithmicè sic expeditur calculus.

	Logarithm.
Dist. Luna à terrâ AL 100,000.	10.00000. A
Semidiam. Terræ AB 1,800.	8.25527. B
Angul. LBA 119 gr. 5' 55"	
Complement. 60 54 5	
ad Semicirculum	9.94145. C
Iungo B & C, & summa est	18.19672. D
AD aufero A, & superest logar.	8.19672.
Cui iterum respondet arcus grad. 0.54'.55". ut antea, qui additus altitudini visæ, dat veram gr. 30.0'.	

ACROASIS III.

De Saturni, Iovis, & Martis Latitudinibus.

¶ Num. LXXIII. Lamin. 42. Figur. 9.

VT supremi Planetæ, ut & aliorum duorum (Iovis, Martis) qui illum imitantur, deviationem intelligas, figuram IX. bene considerato. In ipsâ A representat Tellurem: DAE Eclipticam: DAG viam Saturni. Describitur Deferens Saturni, & primus ejusdem epicyclus, in plano FG: & nunquam ab illo discedit centrum epicycli secundi. Interim planum secundi epicycli est parallelum plano Eclipticæ: hunc enim epicyclum representat linea MN, cujus axis H K semper est parallelus axi BC. Hinc est, quod in eodem loco eccentrici minuat Planetæ latitudo, si ille epicycli apogeiū N peragat: crescat verò, si ad perigeiū M descendat: nam centro epicycli constituto in O, major est angulus EAM, quam EAN.

Angulus EAG constans, & immutabilis est: in Saturno grad. 2.31'. in Iove gr. 1.20'. in Marte gr. 1.50'.

Nodi lento motu præreptant: in Saturno dietim scrupulis 11' 0". 24". 20". in Marte 6' 34". 31". 14". De nodis spheræ Iovialis major est difficultas. Keplerus, & alii Authores motum illis valde tardum adscribunt; at Lansbergius in Theoricarum cap. XV. vult fixos, & immobiles esse: & in Tabulis postquam Saturni nodorum motum commensuravit, sic ait, *Nodus Boreus Iovis perpetuò distat ab Equinoctio medio Sexag. grad. 35.30'. 0".* Quid, si in ipso Cancro limine poneretur?

Ut alicujus ex superioribus Planetis latitudo inveniatur, quærenda est primò latitudo media. Est autem latitudo media, deviatio puncti O, quod secundi epicycli centrum est: nempe, quanta esset, si à centro eccentrici illud punctum respiceremus: secundo formandus Rectangulus ex hac ipsâ latitudinis lineâ, & distantia Planetæ à centro Terræ. Et hic Rectangulus dabit latitudinem veram; nempe, quantam observamus à Terrâ.

Modus inveniendi latitudinem medianam iste est. *Sume distantiam Planetæ à proximiorum nodo: scribe logarithmum huic arcui correspondentem: huic logarithmo adde*

in Saturno logarith. 8.64256. gr. 2 31'
in Iove logarith. 8.36678. gr. 1 20'
in Marte logarith. 8.50504. gr. 1 50'

A summa characterico numero aufer 10. & habebis latitudinem medianam questam. Pono exemplum in gradu 30. quem frequenter ad probandas Regulas adsumo, nam semper dat semissem numeri, quem exhibet gradus 90.

Mars in sui draconis ventre, cum videlicet distat à capite gradibus 90. habet latitudinem medianam gradus 1.50'. Sinus rectus huic gradui correspondens est 3199. cujus semis 1599. dat grad. 0.55'. cujus duplum est grad. 1.50'. Ergo arcus in principio quadrantis tam sunt similes lineis rectis, ut possint sicut illæ dividi. Considera igitur hanc analogiam.

	Logarithm.
Si distantia à nodo gr. 90	10.00000. A
dat latitudinem	1 50 8.50504. B
Distantia	30 0 9.69897. C
quantam dabit	18.20401. D
Dabit quidem	0 55 8.20401. E

Secundum leges communes logarithmicas jungo B & C: & adquire D: & ablato à D logarithmo A, retineo logarithmum E: qui gr. 0.55. correspondet. Ergo idem esset, si relictis analogiæ terminis ipsi C distantia Martis à nodo proximo, adderetur B, & ab aggregati (qui est D) characterico auferretur 10. maneret enim logarithmus E.

Hæc igitur doctrinâ præmissâ, Observationes aliquas uberiores doctrinæ gratiâ recognoscamus.

ACROASIS IV.

Exemplum in Saturno proponit.

¶ Num. LXXIV.

Dedimus superius Observationem habitam Alexandriæ anno à Nabonnassaræ 519. die 22. mensis Tybi, ex quâ constat Saturnum illâ die habuisse eandem (aut ferè) latitudinem cum Australi Virginis humero, qui tunc deviat ab Eclipticâ grad. 2.43. in Septentrionem. Erat tunc

Nodus Saturni Boreus in gr.	81 0'
Longitudo ejusdem centrica	158 52
Differentia	77 52

Distabat igitur Saturnus à suo nodo Boreo

gradibus 77.52'. Ergo ejus latitudinem medianam facili negotio inueniemus.

	Logarithm.
Distantia à nodo grad. 77.52'	9.99019
Numerus addendus	8.64256
Summâ	18.63275
Et ablata primâ notâ	8.63275

Est autem 8.63275. logarithmus, seu sinus artificialis latitudinis medianæ. Si volo illam cognoscere, vado ad Tabulam Sinuum Artificialium, & hunc numerum gradui 2.27'. 56". respondere conspicio. Tanta igitur erat latitudo Saturni media illo momento, quo observabatur Alexandriæ: in tantâ enim deviatione ab Eclipticâ observaretur centrum Epicycli O, si à centro Deferentis conspiceretur. At, quia cognoscere latitudinem medianam in gradibus, & minutis ad curiositatem potius, quam ad necessitatem conducit, logarithmum inventum retine, & gradus, quibus ille correspondet, ne cura.

Saturnus illâ die, ut paulò ante ostendimus, distabat à centro Telluris partic. 9.224. quarum radius eccentrici habet 10,000. sed, quarum habet 10,000;000,000. distabat ille particulis 9,224;000,000. Igitur, ut radius Eccentrici cum radio logarithmorum coincidat, illum, & omnes Planetarum distantias sex notis augeamus. His prævisis, ut latitudinem veram discamus, ineamus hanc analogiam.

	Logarithm.
Si 9,224;000,000. dist. h à terrâ	9.96493
Dat numerum artificialem	8.63275
Sinus totus	10.00000
quid dabit?	18.63275
Dabit Tangentem	8.66782

Correspondet hæc Tangens gr. 2.40'. Stellæ latitudo erat gr. 2.43. erant igitur Saturnus, & illa Stella in eadem fere latitudine. [Lansbergius ponit Saturnum propiorem, nempe in distantia partic. 9,105. ut majorem latitudinem habeat: videlicet grad. 2.42. sed nos numeros nostros retinemus, & Observationi Alexandriæ satisfacimus satis exactè, nam de uno minuto oculus instrumento destitutus non judicat.]

Vidisti analogiam excursu logarithmico factam, & quia compendiam amas, utrum hic computus possit brevius expediri, interrogas,

rogas, & Ego hoc Præceptum adjungo.

Sume logarithmum latitudinis mediæ: ante primam notam pone unum (1) aufer logarithmum distantia Planeta à Tellure, & remanebit Tangens logarithmica latitudinis veræ.

Illustro illud, præcedentem Observationem reponendo. Logarithmus latitudinis mediæ erat 8.63275. & addito (1) ante primam notam 18.63275. Hinc aufero logarithmum distantia Saturni à terrâ 9.96493. & retineo 8.66782. omninò, ut prius.

ACROASIS V.

Exemplum in Iove dilucidat.

Num. LXXXV.

Tertius fuit Afinus Australis à Iove Alexandriæ anno à Nabonnassare 507. die 17. Epephi: horâ à meridie 16.40'. Tunc Afini latitudo erat gr. 0.10. meridionalis. Distabat tunc à nobis Iuppiter part. 11,028. quarum sui eccentrici radius habet 10,000. sed, quarum habet 10,000;000,000. particulis 11,028;000,000.

Nodus Iovis Boreus in grad.	95 30'
Longitudo Iovis centrica	87 35
Distantia Iovis à nodo	352 5
Complementum	7 55

Latitudinem mediã sic exploro.

Distantia Iovis à nodo gr. 7.55.	Logarithmi.
Numerus addendus	9.13904
Summa	8.36678
Et ablata primâ notâ	17.50582
	7.50582

Et adquire sinum logarithmicum latitudinis mediæ. Ad veræ cognitionem sic transeo.

Latitudo mediã	Logarithm.
Et restituta primâ notâ	7.50582
Distant à terrâ 10,927;000,000.	10.03849
Differentia	7.46733

Hæc autem differentia est Tangens artificialis grad. 0.10'. Habebant igitur Iuppiter, & Afinus meridionalis eãdem latitudinem. Ergo Theorica Observationi correspondet.

Num. LXXXVI.

Potest adhuc haberi compendiorum compendium, si procedamus hoc modo.

Distantia Iovis à nodo	Logarithmi.
Numerus addendus	+ 9.13904.A
Summa	+ 8.36678.B
Distantia Iovis à terrâ	+ 17.50582.C
Latitudo vera (Diff. C & D)	- 10.03849.D
Logarithmo A addo B, & adquire C: à C aufero D, & retineo E mesologarithmum, vel Tangentem artificialem latitudinis veræ grad. 0.10'.	+ 7.46733.E

ACROASIS VI.

Exemplum in Marte producit.

Num. LXXXVII.

Observarunt Alexandrii, ut superius edisseruimus, Martem non multum distare ab Stellâ supremâ, quæ in fronte Scorpii, cujus erat latitudo gr. 1.15. septentrionalis. Erat tunc intercapedo inter nos, Martemque part. 8,972. quarum radius eccentrici est 10,000. aut 8,972;000,000. quarum idem radius est 10,000;000,000. Et hoc ultimo numero utemur. Sunt præcognoscenda.

Nodus Martis Boreus in grad.	26 29'
Longitudo centrica	171 57
Differentia	145 28
Complementum ad semic.	34 32

Distabat igitur Mars à nodo Austriaco (ad quem nondum pervenerat) grad. 34.32. Ergo hinc eruamus latitudinem veram.

Dist. Martis à nodo gr. 34.32.	Logarithmi.
Numerus addendus	+ 9.75350.A
Summa	+ 8.50504.B
Dist. à terrâ 8,972;000,000.	+ 18.25854.C
Latitudo Martis vera	- 9.95289.D
	+ 8.30565.E

Connecto logarithmos A & B, & habeo logarithmum C, & ab hoc aufero logarithmum D, & retineo logarithmum E, qui est Tangens artificialis, & dat grad. 1.10'. Latitudinis veræ. Igitur Martis, & Stellæ erat differentia minorum 5'. in latitudine. Ergo in oculis appositæ hæc duæ stellæ videbantur.

Latitudinis mediæ cognitione non indiget: ceterum illam nosse volueris, à logarithmo C aufer primam notam, & habebis 8.25854. qui erit sinus artificialis exhibens arcum grad. 1.2. Tanta igitur tempore Observationis crasset latitudo hujus Planeta mediã.

AR-

ARTICVLVS IX.

De Latitudine Veneris, & Mercurii.

Num. LXXXVIII.



Tax eãdem figurâ, quæ hucusque latitudines Planetarum Superiorum exhibuit, ut explicè deviationes Veneris, & Mercurii. Sanè horum Inferiorum Planetarum Eccentrici in plano Eclipticæ describuntur: at Epicycli respondent alii plano, cujus inclinatio permanens est, & constans: in Venere grad. 3.30'. in Mercurio verò grad. 6.16'. Nodi motu tardissimo prorepant sss. in Venere die-tim 6'''. 26'''. 28'''. & in Mercurio 2'''. 14'''. 16'''. 39'''. Figuram igitur recognoscamus, & lineas singulas denominemus.

Sit A Terra: FAG Ecliptica: MN Epicyclus Veneris, aut Mercurii: cujus centrum, primi circelli O semper sit in Eclipticâ, & omni latitudine careat. Angulus GON, vel AOM metitur inclinationem, quam proponit. Latitudo mediã consideratur respectu centri epicycli: vera respectu centri Terræ.

Latitudinem mediã eodem modo, quo in aliis Planetis, invenio. Quæro enim distantiam Planeta à proximiori nodo, & sic inquam.

Vt Sinus totus ad arcum distantia Planeta à nodo: ita sinus maxima latitudinis ad latitudinem Planeta mediã.

Ergo procedendo logarithmicè, adjungo logarithmum distantia à nodo, logarithmo maximæ latitudinis, & ab aggregato aufero sinum totum: hoc est, 10. à notâ charactericâ. Ergo majoris claritatis gratiã, ponatur hoc præceptum.

Logarithmo distantia Planeta à nodo adde logarithmum	
in Venere logar.	8.78568 gr. 3 30
in Mercurio logar.	9.03805 gr. 6 16
Et à summa charactericâ notâ aufer 10. & habebis logarithmum exhibentem Planeta latitudinem mediã, nempe in globo, cujus radius est 10,000;000,000.	

At, quia Epicycli Veneris, & Mercurii multò minores sunt, adhuc debet hæc mediã latitudo diminui iterum hac analogiã.

Si Sinus totus 10,000;000,000. dat tantam latitudinem mediã; radius Epicycli Veneris, aut Mercurii quantam dabit.

Hanc iterum analogiam expedies, & ad compendium deduces hoc præcepto.

Logarithmo latitudinis mediæ adde logarithmum radii Epicycli (hoc est, in Venere semper 9.85691. in Mercurio, quia variatur Epicycli radius, quantum ille postulet posito radio deferentis, seu Eccentrici partium 10,000;000,000.) Et ab aggregato aufer primam literam: habebisque lineam latitudinis mediæ in Epicyclo Veneris, aut Mercurii. Et hanc latitudinem mediã correctam nominabimus.

Vt cognitâ latitudine mediã, veram habeas, sic discurre.

Sicut distantia Planeta à terrâ ad latitudinem mediã correctam: sic Sinus totus ad Tangentem latitudinis veræ.

Ergo, si hanc analogiam ad Logarithmicam methodum reducamus, hoc regi præcepto poterimus.

Latitudinis mediæ correctæ logarithmo præfige (1) hinc aufer logarithmum distantia Planeta à Tellure, & habebis mesologarithmum latitudinis veræ.

Stat igitur eodem modo Superiorum, ac Inferiorum Planetarum latitudines per logarithmos inveniri.

ACROASIS I.

Exemplum in Venere edisserit.

Num. LXXXIX.

Anno Ræ Nabonnassaris 476. die 17. Mefori Veneris Stella erat Phosphorus, & mane ante Solem exorta, obtexit præcedentem quatuor Stellarum in alâ Virginis meridionali. Erat tunc hujus stellæ latitudo grad. 1.21'. Septentrionalis: & ♀ distabat à terrâ partibus 9,941. si radius jubeatur esse

Qqqq 10,000.

10,000, at, si ipse fit 10,000,000,000, partibus 9,941,000,000, quarum logarithmus est 9.99742. Et sub illud tempus erat

Nodus Boreus Veneris in gr.	50 55'
Longitudo Solis media	195 5
Ergo Sol à nodo Boreo Veneris	144 10
Venus in Epicyclo à Sole	249 12
Simul	393 22
Et ablato integro circulo	33 22

Distabat igitur Venus à nodo Boreo gr. 33. Ergo ejusdem latitudinem mediam invenimus hoc modo.

Logarithm.	
Distantià à nodo grad. 33.22'	9.74036
Numerus addendus	8.78568
Summa	18.52604
Et ablata primâ literâ	8.52604

qui numerus in columnâ Sinuum artificialium dat gr. 1.55'. Tanta est ergo latitudo Veneris à centro Epicycli respectâ. Sed, quia Epicyclus Veneris non habet radium 10,000,000,000, sed 7,193,000,000, hic ultimus logarithmus, nempe 8.52604, juxta secundum præceptum est decircinandus. Sic procede.

Logarithm.	
Latitudini media	8.52604
Adde numerum	9.85691
Habeisque	18.38295
Aufer primam literam	8.38295

Hic ultimus numerus metitur latitudinem Veneris correctam: nempe, lineam inter corpus Stellæ Veneris, & planum Eclipticæ. His sanè positis, facili negotio ad verâ latitudinis cognitionem pervenies.

Logarithm.	
Latitudini media correctâ	8.38295
restitue primam literam	18.38295
& hinc aufer Veneris, & terræ dist.	9.99742
& habebis mesolog. latitud. verâ	8.38553

Huic autem Mesologarithmo, aut Tangenti artificiali respondet arcus grad. 1.23'. Latitudo stellæ fixæ erat gr. 1.24'. Ergo respondet calculus observationi.

Num. LXXX. Dhuc post compendia manent breviores viæ, ut ad eundem terminum per-

veniamus: tres igitur præcedentes operationes ad hanc sequentem reducamus.

Logarithmi.	
Distantià Veneris à nodo	9.74036
Adde numerum	8.64259
Erit summa	18.38295
Hinc aufer distantiâ à terrâ	9.99742
& habebis Mesolog. latitud. verâ	8.38553

Quid brevius? quid facilius? quid clarius? Sed, cur jubeo addi illum numerum 8.64259? Quia tres erant operationes prius, & in primâ addebatur numerus 8.78568. & in secundâ numerus 9.85691, qui simul sumpti, sunt 8.64259. & facilius est utrumque simul, quam seorsim singulos addere. Bene. Si iste numerus est 18.64259, cur volo addi 8.64259? quia in tertiâ operatione debet auferri prima litera, quæ modò in hoc ipso numero est ablata, & sic postea iterum auferenda non venit: nam

Logarithmus	8.78568, addendus.
Logarithmus	9.85691, addendus.
Logarithmus	10.00000, auferendus.
Simul sumpti, sunt	8.64259.

Non ergo oportebit inire per ambages, qui hanc semitam brevissimam, & securissimam invenire potuimus.

ACROASIS II. Exemplum in Mercurio proponit.

Num. LXXXI. Anno à Nabonassare 484, die 18, Theophrastus apparuit Mercurius mane distans à supernâ in fronte Scorpii Boream versus quasi per duas Lunas. Cum autem Lunæ diameter, nec minor sit 28', nec major 36', Mercurii, & Stellæ distantiâ inter 56', & 72', fuerit. Erat Stellæ latitudo grad. 1.15'. Ergo Mercurii latitudo, nec erat minor gr. 2.11', nec major grad. 2.27'. Nec enim haberi major poterit ex Observatione præcisio. Videmus modò, An hanc ipsam latitudinem nostri numeri exhibeant? Porro, si radius Epicycli Mercurii haberet constantem magnitudinem, hoc ultimum compendium, quo Veneri usi sumus prodesse posset; at, quæ illi radius mutatur, paulò aliter procedit.

sumus. Primò igitur distantiâ Mercurii à nodo in suo Epicyclo investigemus.

Nodus Mercurii Austrinus in gr.	117 0'
Longitudo Solis media	227 44
Ergo Sol à nodo Austrino	10 44
Mercurius à Sole in Epicyclo	213 37
Ergo à nodo Austrino	224 21
Et sublato semicirculo	44 21

Distabat igitur tunc Mercurius à nodo Boreo gradib. 44.21'. Sumamus igitur sequentes logarithmos, quibus uti debebimus

Logarithmi.	
Distantiâ à nodo	gr. 44 21 9.84450.A
Obliquitas Epicycl.	gr. 6 16 9.03805.B
Rad. Epic. part.	3,818,000,000 9.58184.C
Dist. à terrâ	7,506,000,000 9.87541.D

Progrediamur paulatim. Si Sinus totus grad. 90 0' | 10.00000 dat grad. 44 21 | 9.84450 Grad. 6 16 | 9.03805 quid dabunt? Dabunt lineam | 8.88255

Tunc iterum. Si radius 10,000,000,000 | 10.00000 dat lineam | 8.88255 Radius 3,818,000,000 | 9.58184 quam lineam dabit? Dabit lineam | 18.46439 | 8.46439

Tunc tandem. Si dist. à terrâ 7,506,000,000 | 9.87541 dat lineam | 8.46439 Sinus totus | 10.00000 quam dabit? Dabit Mesologarithmum | 18.46439 | 8.58898

Respondet autem hic Mesologarithmus arcui grad. 2.13. latitudo Syderis erat gr. 1.15. Ergo differentia erat grad. 0.58. erat igitur quasi duarum Lunarum; Luna enim aliquando 28. aut 29. aut 30. aut plura minuta habere solet. Tres igitur præcedentes operationes ad unicam solam reducimus. Sumatur igitur

Distantiâ Mercurii à nodo	9.84450.A
Inclinatio Epicycli	9.03805.B
Radius Epicycli, qui tunc	9.58184.C
Simul A, B, & C. Summa	28.46439.CC
Distantiâ Mercurii à terrâ	9.87541.D
Differentia inter D & CC	18.58898.E
Et deletâ primâ literâ	8.58898.F

Est autem F Mesologarithmus arcus grad. 2.13. Tanta igitur erat latitudo Mercurii tempore Observationis. Ergo calculum, etiam hunc ad summam brevitatem, & facilitatem reduximus. [Lansbergius deducit grad. 2.15. at ego illa duo minuta, quibus abundat, non reperio.]

ARTICVLVS X.

De Planetarum ad Eclipticam, & Eclipticæ ad Æquinoctialem Reductione.

Num. LXXXII. Lamin. 42. Figur. 5.  Lian esse Adscensionem rectam, & aliam longitudinem Eclipticæ Veteres cognoverunt, & ingeniosè distinxerunt, demonstrantes Solis distantis ab Æquinoctio gradibus 45. verbi gratiâ, non adscendere per meridianum cum

Æquinoctialis puncto, quod distet ab eodem Æquinoctio gradibus 45. Idèd construxerunt Tabulas Adscensionum Rectarum, quas in libris antiquis non solum Latinis, sed etiam Græcis invenimus. At Planetarum Orbites ad Eclipticam debere reduci, aut ignoraverunt omninò, aut veriùs non animadvertunt. Tycho Lunæ viam ad Eclipticam ingeniosè reduxit: quem imitatus fuit Lansbergius, & alii. Ioannes Keplerus doctrinam hanc

hanc ad alios Planetas extendit, & in Rudolphinis Tabulis ubilibet de latitudine agit, columnam specialem adjungit, quæ Planetas singulos ad Eclipticam referat. Doctrina est eadem, & eisdem fundamentis innitens, & ideo debuit à nobis simul tradi.

ACROASIS I.
Eclipticam ad Æquinoctialem reducit.

Num. LXXXIII.

Figuram præsentem considera: nam ipsa A representat Terram: HAD lineam Æquinoctialem: IAC Eclipticam: B Polum Arcticum, & E Antarcticum. Sit BDE colurus Solstitiorum, & BAE colurus Æquinoctiorum. Sit Sol in F gr. 15. Ergo arcus Eclipticæ AF erit grad. 45. Et his positus, & consideratis interrogas, An moto celo gyratione diurnâ super polis B, & E, quando punctum Eclipticæ F sit in meridiano, tunc etiam erit ibidem punctum Æquinoctialis G? An sicut arcus AF etiam AG erit 45. graduum? Minimè: nam Triangulus AFGA est Rectangulus ad G, & in omni rectangulo alterutrâ costâ hypotenusa major est. Ergo minor erit AG, quàm AF: ergo major GD, quàm FC: nam ab A ad F numerantur gr. 45. & ab A ad G grad. 42. 31. Ergo, cum tanta subrepat interdum differentia, querenda est Regula, quæ dato arcu Eclipticæ, exhibeat arcum Æquinoctialis (Ascensionem rectam) illi correspondentem. Illam subscribimus.

Sed quomodo? An repetemus, quæ superius posuimus, quando Solem ad æquinoctialem, & Lunam ad eclipticam reducebamus? Ne puta. Ibi notitiam declinationis in Sole, & latitudinis in Lunâ supponebamus, id enim postulabat ordo tractandi, & resolvendi: at modò neutram postulamus, sed immediatè rem adimus, & hac analogiâ gubernamur.

Sicut se habet Antisinus obliquitatis Eclipticæ ad sinum totum: sic Antitangens lateris dati ad Antitangentem arcus in Æquinoctiali questii.

[Antisinum appello complementi Sinum: & Antitangentem complementi Tangentem: & eadem lege Antisecantem, cum occasio succurrat, vocabo complementi Secantem.] Pono exemplum. Sol est in F gr. 0. 17

distans ab A grad. 30. 0'. quantum igitur distabit G ab ipso A?

	Logarithm.
Obliquitas Eclipticæ gr. 23 30	
Vt Complementum 66 30	9.96140
ad Sinus totus 90 0	10.00000
Lateris dati AF Tang. 30 0	
fic Complementum illius 60 0	10.23856
Tang. & Sin. tot. simul	20.23856
ad Et ablato primo logar. 62 6	10.27616
Complement. Tangens 27 54	

Est igitur linea AG grad. 27. 54. quantum Tycho, Longomontanus, & alii Astronomi constituunt.

Totam hanc methodum ad compendium, & Regulam sequentem reduco.

Antitangenti lateris dati (hoc est, distantie Solis à sectione æquinoctiorum proximâ) adde logarithmum 0.03760. & adquires Antitangentem lateris questii.

Repono idem exemplum, ut Regulæ demonstraretur facilitas, imò & felicitas.

Antitangens erat	10.23856
Additur numerus	0.03760
Et resultat	10.27616. ut prius.

Pono aliud exemplum, ne forte aliquis putet hoc compendium satisfecisse propolite quæstioni per accidens. Interrogas, Quam sit Adscensio recta grad. 15. 0'. Arctis?

Antitangens hujus gradus	10.57195
Numerus addendus	0.03760
Simul sumpti	10.60955

Est autem Mesologarithmum 10.60955. Tangens artificialis gradus 76. 11. 42. Ergo Antitangens grad. 13. 48. 18. Longomontanus, Lansbergius, & alii ponunt gr. 13. 48. Ergo Regula data est securo.

ACROASIS II.
Reducit Lunam ad Eclipticam.

Num. LXXXIV.

Sicut Eclipticam ad Æquinoctialem, sic Lunæ orbitam ad Eclipticam reducebimus. In noviluniis, & pleniluniis inclinatio Orbis Lunarum graduum 5. præcipue: & quia magnus est usus pro Eclipsibus illam tunc ad Eclipticam reduceamus. Sit igitur in eadem XXV, figurâ A Terra: HAL Eclipticæ: & ejus Poli sint B & E, ille Borealis, iste Meridionalis. Sit Lunæ via IAC. Angulus CAD inclinationem orbium metiatur, quam in Noviluniis, & Pleniluniis esse grad. 5. 0' statuimus. Sit Luna in F. Et, quia distant F & A grad. 45. (pono hunc numerum, quia apud illum contingit maxima inæqualitas, nam in C & A coincidunt) interrogas, Quantum distent A & G? Proderit hæc analogia.

Vt Antisinus Obliquitatis Orbis Lunarum ad Sinum totum, sic Antitangens distantie Lunæ à nodo ad Antitangentem arcus in Eclipticâ correspondentis.

Hanc ergo doctrinam ad numeros, & lineas reduceamus.

	Logarithmi.
Obliquitas in δ & ρ gr. 5 0'	
Complementum 85 0	9.99834.A
Sinus totus 90 0	10.00000.B
Lateris dati AF Tang. 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000.C
Jungantur C & B	20.00000.D
Anferatur A à D. Tangens	10.00166.E

Est autem 10.00166. Tangens artificialis arcus grad. 45. 6. 35. cujus complementum est grad. 44. 53. 25. Ergo æquatio est 6'. 35". ablativa. Tycho, Longomontanus, & Lansbergius ponunt 7. min. rotundè, & bene quotiescumque enim secunda numerum 30. superant, numerantur pro uno minuto.

Quid, si Luna tunc esset in alterutrâ Quadraturâ? Tunc Orbium inclinatio esset grad. 5. 16. 40. Quantam æquationem postulet, examinemus.

	Logarithmi.
Obliquitas in \square gr. 5 17'	
Complementum 84 43	9.99815.A
Sinus totus 90 0	10.00000.B
Lateris dati Tangens 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000.C
Jungantur C & B	20.00000.D
Anferatur A à D. Tangens	10.00185.E

Est autem 10.00185. Tangens artificialis gr. 45. 7. 20. Ergo differentia æquationem est sec. 45. ubi est maxima. Ergo meridò potest contemni: & præcipue, si Tabula Reductionis condatur ad inclinationem Orbium grad. 5. 8. 20.

Ergo totam hanc methodum (quod in So-

le præstitimus) ad compendium facile reduceamus. Sic inquam.

Antitangenti lateris dati (hoc est, distantie Lunæ à nodo proximo) adde

In Noviluniis, & Pleniluniis	0.00166
In Octantibus	0.00176
In Quadraturis	0.00185

& habebis Antitangentem lateris questii in Eclipticâ.

[Regulam dedit Geometrica numerorum divisio (quando enim Arithmetice Logarithmi secantur, lineæ dividuntur Geometricè) at præter Arithmeticam, & Geometricam, est Cyclometrica, quæ sequitur incrementa Sinuum, quæ poteris uti, si velis.] Doctrinam autem positam alio adhuc confirmemus exemplo. Si Luna posita in F distet ab A gr. 60. quantus erit in Eclipticâ arcus AG, qui correspondet ipsi AF?

Antitangens hujus gradus	9.76144
Numerus addendus	0.00176
Antitangens lateris questii	9.76320

Est autem 9.76320. Tangens logarithmica gradus 30. 6. 2. Ergo Antitangens grad. 59. 53. 58. Ergo æquatio est 6. min. 2. auferenda. Et hoc in octantibus: nam in noviluniis, erit 20. min. minuenda, & in quadraturis 20. min. similiter producenda. Luna igitur distans gr. 60. à nodo reducitur ad eclipticam auferendo

In noviluniis, & pleniluniis gr.	0 5 42
In octantibus	0 6 2
In quadraturis	0 6 22

Astronomi communiter ponunt grad. 0. 6. 5. Ergo Regula est facilis, & securo, & poterit manuteneri.

ACROASIS III.
Reducit Saturnum ad Eclipticam.

Num. LXXXV.

Illam Lansbergius negligit, Keplerus ponit, & ad grad. 0. 1. 41. extendit: interim, cum obliquitas sphaeræ Saturninæ sit grad. 2. 31. non esse contemnendam omnino ostendit calculus. Sit Regula.

Vt Antisinus inclinationis Orbis Saturni ad sinum totum, sic Antitangens distantie Saturni à nodo proximo ad Antitangentem arcus Eclipticæ illi distantie correspondentis.

Vt

Vt Regulam hanc exemplo illustrem, pono Saturnum distare à nodo grad. 45. & sic discuro.

	Logarithm.
Inclin. Orbis Saturni gr. 23 1'	
Complementum 87 29	9.99958. A
Sinus totus 90 0	10.00000
Distam. data Tangens 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens	20.00000
Et ablato primo log. A. Tangens	10.00042

Est autem 10.00042. Tangens gr. 45. 1. 41. fere. Ergo est Antitangens gr. 44. 58. 19. & æquatio est grad. 0. 1. 41. quantam Keplerus statuit. Hanc methodum ad compendium reduco.

Antitangenti distantie Saturni à proximo nodo adde numerum 0.00042. & habebis arcum Eclipticæ distantie illi correspondentem. Patet ex præcedentibus, nec novis exemplis illud indiget.

ACROASIS IV.

Reducit Iovem ad Eclipticam.

Num. LXXXVI.

Cum inclinatio eccentrici in Iove sit gr. 1. 20'. futurum est, ut æquationes hujus reductionis in Iove sint quasi subduplæ cum Saturninis comparatæ, & idè omninò negligendæ: interim servando datam methodum regulam præcedentem repono.

Vt Antisinus inclinationis Orbis Iovialis ad sinum totum, ita Antitangens distantie Iovis à nodo proximo, ad Antitangentem arcus Eclipticæ distantie illi correspondentis.

Considera sequentes numeros.

	Logarithmi.
Inclin. Eccentr. Iovis gr. 1 20'	
Complementum 88 40	9.99988. A
Sinus totus 90 0	10.00000
Distam. data Tangens 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens	20.00000
Et ablato primo log. A. Tangens	10.00012

Est autem 10.00012. Tangens logarithmica grad. 45. 0. 32. Ergo Antitangens grad. 44. 59. 28. Est igitur maxima æquatio Reductionis in Iove secund. 32. Keplerus ponit 29.

Ergo tam parva est, ut possit omninò contemni. Interim, quia fortè illà uti voles, etiam ipsam ad compendium reduco.

Antitangenti distantie Iovis à proximo nodo adde 0.00012. & respondentem arcum in Eclipticâ habebis.

ACROASIS V.

Reducit Martem ad Eclipticam.

Num. LXXXVII.

Paulò plùs sentitur hæc æquatio in Marte, quàm in Iove, quia paulò major hinc est spherarum obliquitas, est tamen satis parva, utpotè, quæ apud Keplerum non excedit 53. sec. Interim supponentes inclinationem Orbium esse gr. 1. 50'. dicamus.

Vt Antisinus inclinationis Eccentrici Martialis ad sinum totum, sic Antitangens distantie Martis à nodo proximo ad Antitangentem arcus in Eclipticâ correspondentis.

Hanc ergo Regulam ad praxim reducamus.

	Logarithmi.
Inclin. Eccentr. Martis gr. 1 50'	
Complementum 88 10	9.99978. A
Sinus totus 90 0	10.00000
Dist. data à nodo Tang. 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens	20.00000
Et ablato logarithm. A. Tangens	10.00022

Est autem 10.00022. Tangens gr. 45. 0. 53. & Antitangens grad. 44. 59. 7. Ergo hæc maxima æquatio est sec. 53. auferenda: tanta videlicet, quam Keplerus statuit. Regulam ad compendium reduco.

Antitangenti distantie Martis à proximo nodo adde 0.00022. & habebis arcum in Eclipticâ correspondentem.

ACROASIS VI.

Reducit Venerem ad Eclipticam.

Num. LXXXVIII.

In inferioribus Planetis operosior Reductio est, habent enim eccentricos in plano Eclipticæ, & inclinationem transferunt ad epicyclos. Serviet igitur hæc Reductio, longitudo illorum à Sole in suo secundo epicyclo corrigatur: semper enim sunt proximiores nodo, quàm putantur. Veneris epicycli

obliquitas est grad. 3. 30'. Regulam communem reponamus.

Vt Antisinus inclinationis Epicycli Veneris ad sinum totum, sic Antitangens distantie Veneris in suo Epicyclo à nodo proximo ad Antitangentem arcus Epicycli in plano Eclipticæ correspondentis.

Huc pertinent sequentes numeri.

	Logarithmi.
Inclinatio Epicycli grad. 3 30'	
Complementum 86 30	9.99919. A
Sinus totus 90 0	10.00000
Distam. à nodo Tang. 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul	20.00000
Et ablato logarithm. A. Tangens	10.00081

Est autem 10.00081. Tangens artificialis grad. 45. 3. 20'. & Antitangens gr. 44. 56. 40'. quam ob rem maxima æquatio erit gr. 0. 3. 20'. non in eccentrico, sed in epicyclo Veneris: & hæc etiam poterit methodus ad compendium reduci, si dicam.

Antitangenti distantie Veneris à nodo proximo adde 0.00081. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticæ.

ACROASIS VII.

Reducit Mercurium ad Eclipticam.

Num. LXXXIX.

Epicyclum etiam respicit hæc Reductio, quoniam Mercurialis eccentricus etiam est in eclipticæ plano; & inclinatio, quæ est grad. 6. 16'. pertinet ad epicyclum. Regula observanda est aliis similis; quoniam

Vt se habet Antisinus inclinationis Epicycli Mercurii ad sinum totum, ita se habet Antitangens distantie Mercurii à proximo nodo Epicycli ad Antitangentem arcus Epicycli in plano Eclipticæ correspondentis.

Hanc Regulam firmant, & illustant hi numeri.

	Logarithmi.
Inclinatio Epicycli gr. 6 16'	
Complementum 83 44	9.99740. A
Sinus totus 90 0	10.00000
Dist. à nodo Tangens 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul	20.00000
Et ablato logarithmo A. Tang.	10.00260

Est autem 10.00260. Tangens artificialis graduum 45. 10. 20'. & Antitangens grad. 44. 49. 40'. ita, ut æquatio sit gr. 0. 10. 12'. auferenda. Et hinc hoc compendium deducitur.

Antitangenti distantie Mercurii à nodo proximo, adde 0.00260. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticæ.

ACROASIS VIII.

De horum Compendiorum conformatione.

Num. XC.

Plerasque omnes Logarithmicas Regulas ad Compendium, cum datur occasio, reducimus, & quia nosse proderit viam securam hæc Compendia formandi, rem profundè meditor, & sic discuro.

Idem, ait Aristoteles, semper est aptum facere idem. Cum igitur Conclusiones sint diversæ, hæc diversitas ipsa non ex unitate, aut identitate suboritur: ergo Sinus totus, qui semper ingreditur, diversitatem hanc non parit. Ergo, nec Inclinatio Orbis, quia licet in diversis Planetis sit varia, in eodem semper est una. Ergo illam distantia Erronis à nodo producit. Video ergo inter distantiam Erronis à nodo, & Conclusionem differentiam: hanc noto: & ajo semper futuram eandem: quidquid enim accrescit, nascitur ex principis, quæ semper sunt eadem; hanc differentiam adnoto: hanc datæ distantie à nodo adjungo, & veram distantiam Erronis à nodo reperio.

Exemplum hujus Reductionis in Lunâ.

Num. XCI.

Observavit Vraniburgi Lunam Tycho in ipso meridiano, 17. Augusti die, anno 1587. horâ à meridie 19. 24. Sol tunc fuit in gr. 4. 10. 17. ejusque recta Adscensio grad. 156. 3. cui, si addas grad. 29. 1. pro horis 19. 24. prodit Adscensio recta Lunæ grad. 87. 3. quæ cum latitudine grad. 5. 13. dat locum Lunæ in 27. 11. II. non autem in grad. 26. 23. ut perperam Tycho judicavit. [Et hinc obiter noto, non esse concedendum Tycho, ut de paucis secundis in motu Lunæ audacter judicet, quando non solum in minutis integris, sed in 47. minutis solidis erravisse convincitur. Vide Lansbergium in Theo-

Theoricarum cap. 4.] Caput Draconis erat tunc in gr. 0.20'. Cauda in grad. 0.20'. Luna erat in grad. 27.11'. II: distabat igitur à caudâ Draconis, seu nodo descendente, grad. 86.51'.

Sol erat tunc in grad. 4.10'. Luna verò in grad. 27.11'. II. Ergo vera distantia Lunæ à Sole grad. 293.1'. [Lansbergius, ut facilius se expediat utitur loco medio Lunæ gr. 295.3'. sed in idem récidet operatio: non enim per duos gradus longitudinis alteratur sensibilibiter Orbium Lunarium inclinatio; gradui enim 290. distantia Lunæ à Sole respondet inclinatio Orbium grad. 5.14'. 53''. & gradui ejusdem distantia 295. eorumdem Orbium inclinatio gr. 5.13'. 51''. Ergo gradui distantia 293. inclinatio gr. 5.14'. 28''. Quomodocumque enim philosophemur, sumere poterimus inclinationem grad. 5.14'. Ille autem assumit gr. 5.13'. 6''.]

His positis, facili negotio ad notitiam latitudinis, & reductionis Lunæ ad Eclipticam pervenire poterimus. Et primò latitudinem inveniēmus hoc modo.

	gr.	0'	Logarithm.
Si Sinus totus	90	0	10.000000
dat	5	14	8.96005
Sinus	86	51	9.99934
quid dabit?			18.95939
Dabit sinum			8.95939

Dat autem logarithmus 8.95939. latitudinem Lunæ grad. 5.12'. 47''. vel, ut Lansbergius loquitur grad. 5.13'. ferè. Ergo ponit ob oculos Tyronicam observationem.

Vt igitur eandem Lunam ex suâ Orbitâ ad Eclipticam reducas, sic procede.

	gr.	0'	Logarithmi.
Incl. Orbis Luna	5	14	
Vt Complementum	84	46	9.99819. A
ad Sinus totus	90	0	10.00000. B
Dist. à nodo. Tang.	86	51	
Ita Complement. illius	3	9	8.74063. C
B & C simul			18.74063. D
ad Et ablato A. Tangens			8.74244. E

Est autem 8.74244. Tangens gr. 3.9'. 37''. adeòque Antitangens grad. 86.50.23. Erat igitur Luna in suâ Orbitâ provector, quam in Eclipticâ, nempe 37. secund. Et tanta est illo loco Reductionis Æquatio. [Lansbergius

ponit 40. sec. nam, & Orbium inclinationem paucis secundis minorem statuit.]

Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Superiore.

Num. XCII.

Tres Superiores eodem modo reducuntur, & hanc ob rem non erit, cur faceretur calamus Exempla plura deducendo.

Reponamus hîc iterum Observationem illam Alexandrinam, quæ habita fuit anno Nabonnassare 519. die 22. mensis Tybi quando videlicet Saturnus apud alam Virginis fuit observatus.

	gr.	0'	Logarithmi.
Dist. à nodo Tangens	77	52	
Complementum	12	8	9.33242
Numerus addendus			0.00042
Summa (Tangens)			9.33284

Est autem 9.33284. Tangens logarithmica grad. 12.8'. 43''. & Antitangens gr. 77.51'. 17''. Distabat igitur plus in suo orbe, quam in Eclipticâ à nodo Saturnus secundis 43. [Ioannes Keplerus ponit sec. 42.]

Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Inferiore.

Num. XCIII.

Quia Venus, Mercuriusque reduci ad Eclipticam debent eodem modo, faciet exemplum in alterutro parte.

Obtexit præcedentem quatuor Stellarum in alâ Virginis Sydus Veneris anno Nabonnassaris 476. die 17. Mefori. Et tunc distabat à nodo Boreo gr. 33. 22'. & erat ab illo recedens.

	gr.	0'	Logarithmi.
Distantie à nodo Tang.	33	22	
Complementum	56	38	10.18142
Numerus addendus			0.00088
Summa (Tangens)			10.18230

Est autem 10.18223. Tangens gr. 56.41'. adeòque Antitangens grad. 33.19'. Distabat igitur à suo nodo in Eclipticâ Venus gr. 33. 19'. & 3. minuta erant reductionis æquatio.

Lamin. 42. Figur. 6.

Converto modò oculos ad Figuram in

quâ longitudinem Veneris deducebamus. Ibi HX erat grad. 38.2'. & XP grad. 51.58'. Cum igitur per tria debeat minuta repedare, HX erit nunc gr. 37.59'. & XP gr. 52.1'. Quanti erunt igitur Sinus XQ, & XQ? Calculus respondebit.

	gr.	0'	Logarithm.
Radius Veneris DI	7	193	3.85691
Sinus gr. 37.59'			9.78918
Simul			13.64609
Et ablata primâ literâ (XQ)			3.64609
Radius Veneris DI	7	193	3.85691
Sinus gr. 52.1'			9.89653
Simul			13.75344
Et ablata primâ literâ (XQ)			3.75344

Et quidem logarithmus 3.64609. dat lineam XQ 4427. & logarithmus 3.75344. lineam XQ 5668. Ergo cum prius fuerint linea XQ

4432. & linea XQ 5666. in Triang. RAXR erit minuenda linea RA unitatibus 5. & linea XR unitatibus 2.

Erat RA 9543. Ergo fit 9538. & RX 2785. Ergo fit 2783.

His sic constitutis angulum RAX breviter colligemus.

	gr.	0'	Logarithm.
Vt RA	9538		3.97946
ad RX	2783		3.44451
Sic sinus totus			10.00000
ad quem?			13.44451
Ad Tangentem			9.46505

At hæc Tangens logarithmica exhibet grad. 16.15'. 58''. & solum differt à præcedenti secundis 14. Tanta igitur est Æquatio Veneris in tali loco. Ergo sine ullo sensibili errore poterit negligi.

ASTRONOMIA OSCILLATORIA.

Differit de Oceanis Aethereis: illis fluxuum, & refluxuum reciprocaiones accenset, & ut tumeant, & detumeant, permittit tandemq; Veros apud Medios oscillando Planetas, eorumdem in Zodiaco loca quoad longum, & latum determinat.



Valete Circuli: valete Ellipses, & omnes Ovales Figuræ. Valete Mathematicæ Causæ; nam à Vobis adstantiam, desperans, ad Physicæ, & Reales cõfugio. Multa ante me Iuniores de

xerunt, & scripserunt, ex quibus aliqua inferius Art. 1. Acroas. 1. & Art. 2. Acroas. 5. 6. & 7. adduco. Nolo amplius sine spe fructus, tempus terere, & folia inutiliter scribere.

Sed, quo confugiam è castris Mathematicis profugus? ad Philosophicæ Sed hæc latissimè patent, & in delectu possem secundum errorem committere. Convertam igitur oculos ad Sublunarem Physicam; Oceanos