

15
1
1860

58



IV. C. 13.

ERWIN TOMASH

(L3018)

95x46

11111F

65 I 783600

Wolff. Engel. S. R. I. Com. ab Aufsperr



.Cat. Inſer. 46 1656.

Bartholomaeus
Petrus Guldbergius
Trigonometriae

Problemata Variorum
Liber Quintus

Geometricorum
Algebrae
Geometricorum
Algebrae
Geometricorum
Algebrae



202113307

ILLVSTRISSI-
MO PRINCIPI AC
DOMINO, DOMINO FRI-
DERICO IV. COMITI PALATI-
NO AD RHENVM, S. ROM. IMPERII
Archidapifero & Electori, Duci Bava-
riæ, &c. Domino suo Cle-
mentissimo.

LLVSTRISSE Princeps Elector,
Domine Clementissime, Nisi nota es-
set Ill.^{mæ} Celsitudini Tuæ tota vita
mea; prolixè me excusarem, quòd ego
homo Theologus, quasi oblitus voca-
tionis meæ, & Mathesin excolā, & ejus generis scri-
pta in lucem edam. Nec enim dubito, quin multi
sint hoc studium meum calumniaturi, nisi paratam
mihi apud Ill.^m Celsitudinem Tuam defensionem
esse sciant. Et certè, si ego tēpus, quod meditationi
rerum divinarū debeo, in dinumerationem astro-
rum conferrem, culpa minimè vacarem. Nunc au-
tem, quando non alijs horis hæc ago, quàm quibus
horis alij ociātur: nec in alium finem, quàm ut Ill.^{mæ}
Tuæ Celsitudini, de his rebus crebrò sciscitanti, prò-

ptè & dextrè respondere possim : quis est qui vellus meos ingenuos aliorū desidię postponat, vel voluntatem Ill.^{ma} Celsitudinis Tuę commodis inserviēdi reprehendat? Abrahamo Patriarchę laudi datur à Iosepho, quòd & ipse mathematicas artes calluerit, & alios in ijsdem instituerit. Et in encomijs Danielis hoc nō est postremum, quòd instructus fuerit omni sapientia Chaldęorum : quę sapientia præcipuè in mathesi consistebat. Neq; minus Theologis, quàm alijs quibuscunque hominibus opera Dei idcirco sunt proposita, ut ijs contemplandis sapientiã Dei admirari, potētiam metuere, & bonitatem magnificare discant. Omnes autem isti affectus sine dubio tanto sunt ferventiores, quanto intelligentia operum divinorum est in homine pio major. Intuetur idiota quispiam Solem : miratur claritatem lucis : potestatem caloris : velocitatem cursus : certitudinē itineris : nescius interim, quę sit forma & magnitudo Solis, & quàm lōginquum iter, quod quotidie permeat. Si eidem dicas, & ex Astronomia demonstrates : Solem esse globum, globo terreno centies sexagies sexies majorem ; & circulum cursus ipsius quotidiani continere plus quàm quadragies centena millia miliarium Germanicorum : non amplius
admi-

rabitur; sed planè obstupeſcet ad tanta naturæ miracula; & exclamabit cum Davide: Iehova Deus noſter, quàm admirabile eſt nomen tuum, in univerſa terra! Et, quid eſt homo, quòd tu, tantarum rerum conditor & effector, es memore juſ? Adde, quòd ſemper ita iudicatum eſt, poſt arcanam operationem Spiritus Dei, nihil eſſe quod hominem mánſvetiorem reddat, quàm cœleſtis illius philoſophiæ cultura. Manſvetudo autem, bone Deus, quantum, & quàm rarum eſt Theologorum ornamentum! Et quàm optandum eſſet hoc ſeculo, omnes Theologos eſſe mathematicos, hoc eſt, homines tractabiles & manſvetos. Quanquam, ne quis meo exemplo abuſus plus nimio his ſpeculationibus tribuat; & interim officium ſuum negligat: apertè fateor, ut privata & modica harum rerum exercitatio nemini nocet: ita publicam & aſſiduam earum tractationem non poſſe non aliquid incommodi afferre ijs, qui & corporis & ingenij vires alijs laboribus exantlandis integras conſervare debent. Quod cum hoc ſemeſtri deprehendiſſem: & ipſe mihi propoſui, nihil amplius in hoc genere ſcribere; & alijs mei ordinis hominibus, ut idem ſibi proponant, autor ſum. Verè enim Ludovicus Vives: ingenium, inquit, vividius eſt,

dius est, non nimis defatigatum. Et severè Christus: Mortui, inquit, sepeliant mortuos suos, tu autè vade & annuncia regnum Dei. Hoc igitur deinceps agamus. Què verò huc usq; scripsi, quia non tantum Tibi, Illustrissime Princeps Elector, sed & alijs multis usui esse possunt; cur invidiosè premam? Id enim absq; jactantia me dicere posse confido, doctrinam Triangulorum in hunc usq; diem à nemine tam perspicuè explicatam, & usum ejus in tot artibus tam familiariter monstratum esse. Præsertim delectabit, fat scio, omnes rectè judicantes, quod in problematibus de motu Solis & Lunæ videbunt, motus cœlestes omnes (nam cæterorum eadem est ratio) absq; omni tam Alphonsinarum quàm Prutenicarum tabularum ope, per solum Canonem Triangulorum, & per communem Arithmeticam, eadem facilitate, certitudine autem & jucunditate, quàm per tabulas, multo majore, supputari posse. Qua ex re etiam Celsitudinem Tuam, maximâ suo tempore voluptatem capturâ esse, minimè dubito. Postquam enim Arithmetica Celsitudo Tua totâ perdidicit; & in Geometria etiam fundamenta non contemnenda jecit: nihil impedire poterit, quo minus etiam istam scientiam superstruat; qua nomen
 plus-

plusquàm regium sibi ad omnem posteritatem esset comparatura. Quo rariores enim sunt Principes, qui hæc intelligant: tanto major laus est, si intelligant. Et scit Ill.^{ma} Tua Celsitudo, Ill.^m suum avunculum, VVilhelmum, p. m. Hassiæ Lantgravium, et si alijs quoq; rebus gestis clarus esset, non aliunde tamen majus, quàm ex Astronomiæ studio nomen sibi acquisivisse. De Alphonso verò Lusitaniæ Rege vulgò notum est, ejus memoriã jam pridem fuisse sepultam, nisi Tabulæ cœlestiũ motuũ ipsius cura & sumptibus editæ in literatorum manibus versarentur. Hos igitur laudatissimos reges & Principes imitari, laudem verè regiam esse, Ill.^{ma} Celsitudo Tua putet. Quam ad rem si quid ego conferre potero: non patiar, vel fidem, qua Ill.^{ma} Tuæ Celsitudini sum obstrictus, vel industriam, unquam in me desiderari. Et si enim publicè hæc tractare deinceps, ut supra dixi, nolo: Ill.^{ma} tamen Celsitudini Tuæ, si quid etiam porrò de rebus istis ex me scire cupiat, deesse neque debeo neq; volo. Præsertim postquam tot annos, tot beneficijs unà cum tota familia mea ab Ill.^{ma} Celsitudine Tua sum affectus. Pro quibus beneficijs, quia eorum magnitudini officiola mea ne utiquam respondent, Deum oro, ut divitijs gratiæ suæ ea compensa-

EPISTOLA NVNCVP.

penfare, & Ill.^m Celsitudinem Tuam, unà cum laudatissima ipsius coniuge, & prole numerosa, omni benedictione tam corporali quàm spiritali perpetuò prosequi dignetur. Cujus mei animi & voti hæc nuncupatio testis esto. Perscriptum Hagenbachij, in comitatu aulæ Ill.^{mæ} Celsitudinis Tuæ, anno N. C. 1599. die 23. Augusti.

Ill.^{mæ} C. T.

*humilimus &
addictissimus servus*

B. Pitiscus.

BARTHOLO.

mæi Pitisci Grunbergensis

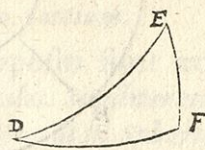
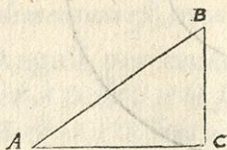
TRIGONOMETRIÆ

LIBER PRIMVS.

De generibus & affectionibus Triangulorum.

I. Trigonometria est doctrina de dimensione Triangulorum.

II. Triangulum est figura tribus lateribus tres angulos comprehendens: *Vt sunt figura ABC. & DEF.*



*Schema
I.*

III. Latera duo quælibet sunt crura anguli à se comprehensi; tertium, basis. *Vt latera AB. & AC. sunt crura anguli BAC: latus BC. est eiusdem anguli basis.*

IV. Latus unumquodq; dicitur subtendere angulum sibi oppositum. *Vt latus AB. subtendit angulum ACB. Latus AC. subtendit angulum ABC. Latus BC. subtendit angulum BAC.*

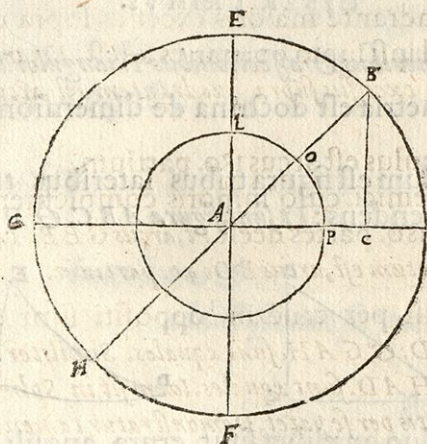
V. Latera maiora maiores angulos subtendunt. Subintellige: Et minora minores, & æqualia æquales. *Veritas Theorematis per se manifesta est. Demonstratur tamē apud Euclidem ad 18. & 19. p. 1. & apud Regiomontanum ad 42. & 43. prop. 3. Luculenter etiam confirmabitur infra per*

*B
quartum*

quantum axioma libri tertij, & per tertium quarti.

VI. Anguli mensura est Circuli ex angulari puncto descripti arcus, inter crura satis prolongata interceptus: *Vt, in Triangulo ABC, anguli BAC, mensura est arcus OP. uel BD.*

Schema
II.



VII. Circulus in Trigonometria omnis diuiditur in partes siue gradus 360. & gradus singuli rursus in 60. scrupula siue minuta prima, & unum primum in totidem secunda &c. Quæ partes tantò sunt maiores, quantò circulus est maior. Arcus autem, qui eodem partium numero constant, in circulis æqualibus æquales, in circulis inæqualibus similes dicuntur: *Vt, arcus BD & GH. sunt æquales: arcus uerò BD & OP. sunt similes. Sicut enim BD. uerbi gratia, est 40. partium in circulo magno EBD. Ita OP. est 40. partium in circulo paruo LOP. &c.*

VIII. Igitur

VIII. Igitur Circuli dicti quadrans est arcus 90. partium.

IX. Arcus quadrante minoris complementum est quod ipsi ad 90. partes deest. *Vt, arcus BD. 40. partium, complementum est arcus BE. 50. partium: & uicissim.*

X. Arcus quadrante maioris excessus supra quadrantem est, quod ipsi supra 90. partes adest. *Vt, arcus GEB. 140. partium, excessus supra quadrantem est arcus EB. 50. partium.*

XI. Semicirculus est arcus 180. partium.

XII. Arcus semicirculo minoris complementum est, quod ipsi ad 180. partes deest. *Vt, arcus GEB. 140. partium, complementum est, arcus BD. 40. partium.*

XIII. Anguli per crucem oppositi sunt æquales. *Vt, anguli BAD. & GAH. sunt æquales. Similiter etiam anguli GAB. & HAD. sunt æquales. Idem fit in Sphericis. Veritas theorematum per se patet. Demonstratur tamen apud Euclidem de lineis rectis sese mutuo secantibus ad 15. p. 1.*

XIV. Angulus est rectus uel obliquus.

XV. Angulus rectus est, cuius mensura est quadrans. *Vt, EAD.*

XVI. Angulus obliquus est obtusus uel acutus.

XVII. Angulus obtusus est, cuius mensura est arcus quadrante maior. *Vt, BAG.*

XVIII. Angulus acutus est, cuius mensura est arcus quadrante minor. *Vt, BAD.*

XIX. Angulorum complementa dicuntur, ut arcu.

XX. Anguli quilibet super eadem linea utrinque protensa concurrentes simul sumti sunt æquales duobus

*Schema
II.*

B ij rectis.

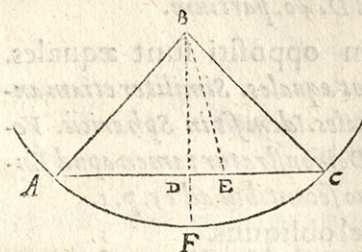
rectis. *Vt, anguli BAD, EAB & EAG. concurrentes ad punctum A, super linea GD, sunt æquales duobus rectis GA E & EAD. per structuram.*

XXI. Itaq; si obliqui duo super eadem linea utrinq; protensa concurrant, alter est alterius ad duos rectos complementum. *Vt, anguli GAB. complementum ad duos rectos est angulus BAD. & hic illius vicissim.*

XXII. Triangulum primò est laterum quorundam æqualium uel omnium inæqualium.

XXIII. Si Triangulum sit laterum quorundam æqualium, perpendicularis à concursu laterum æqualium, bisecat basin & angulum basi oppositum : *Et contra.*

Schema
III.



Vt, In Triangulo laterũ æqualium AB & BC. perpendicularis BD. bisecat basin AC. & angulũ basi oppositum ABC. Bisecat basin AC. quia si non bisecaret, sed caderet extra mediũ punctũ D. uerbi gratia,

in E. non esset perpendicularis : quippe non breuissima inter punctum B. & rectam AC. Bisecat etiam angulum basi oppositum ABC. & eius mensuram AFC. quia anguli sunt ut latera, per s. huius.

XXIV. Triangulum laterum quorundam æqualium est æquicrurum uel æquilaterum.

XXV. Triangulum æquicrurum est, quod duo tantum habet latera æqualia.

XXVI. Triangulum æquicrurum est ad basin æquiangulum, & contra : *per s. huius.*

XXVII. Trian-

XXVII. Triangulum æquilaterum (*per excellentiam ita dictum*) est, quod omnia latera habet inuicem æqualia.

XXVIII. Triangulum æquilaterum est æquiangulum, & contra: *per s. huius.*

XXIX. Triangulum deinde est rectangulum uel obliquangulum.

XXX. Triangulum rectangulum est, quod uel unum habet rectum.

XXXI. In Triangulis rectangulis subtendens rectum spectatim hypotenusæ dicitur: includentia uerò rectum, perpendiculum & basis: pro libitu. *Ut in triangulis ABC & DEF, latera AB & DE. sunt hypotenusæ: BC & EF. perpendicula: AC & DF. bases: uel contra. AC & DF. perpendicula: BC & EF. bases.* *Vide Schema primum*

XXXII. Triangulum obliquangulum est, quod omnes angulos habet obliquos.

XXXIII. Triangulum obliquangulum, est uel obtusangulum uel acutangulum.

XXXIV. Triangulum obtusangulum est, quod uel unum habet obtusum.

XXXV. Triangulum acutangulum est, quod omnes angulos habet acutos.

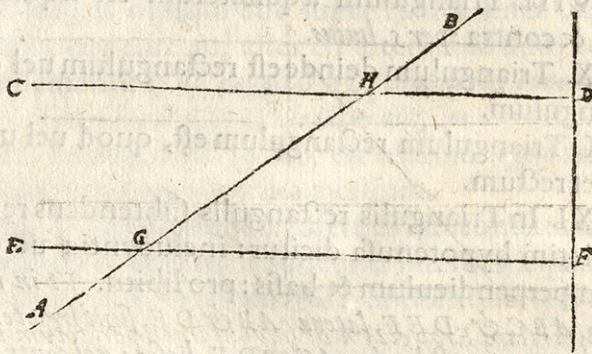
XXXVI. Triangulum denique est planum, uel sphæricum: planum, in plano: sphæricum, in globo.

XXXVII. Trianguli plani sub Trigonometriam cadentis latera sunt tantum lineæ rectæ.

De lineis rectis ad Trigonometriam rectè intelligendam prænosse oportet ea quæ sequuntur theoremata.

XXXVIII. Si lineæ rectæ in rectas parallelas incidat, angulos similes similiterq; aut alternatim sitos facit æquales: & contra. Vt si recta AB . incidat in parallelas CD .

Schema
IV.

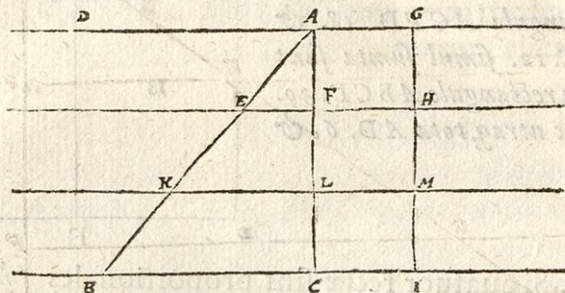


& EF . angulos similes similiterq; sitos BHD & BGF , item alternatim sitos CHG & HGF , &c. facit æquales. Et contra: Si recta AB . in rectas CD & EF . incidens, prædictos angulos similes similiterq; aut alternatim sitos, hoc est, acutos acutis, & obtusos obtusis facit æquales, rectæ CD & EF . sunt parallela. Est 29. primi Euclidis. Lucem habet naturalem. Nā, si AB . recta est, rectæ CD & EF . æqualiter inter se distare nō possunt, nisi ad rectam AB . æqualibus angulis inclinentur. Hinc, si plures rectæ in eandem rectam sint perpendiculares, sunt inuicem parallelæ. Vt rectæ CD & EF . sunt invicem parallela, quia sunt in eandem rectam DF . perpendiculares.

XXXIX. Si plures rectæ pluribus rectis parallelis interfecerentur, intersegmenta sunt proportionalia. Verbi gratia, Si duæ rectæ AB & AC . interfecerentur parallelis DG .

EH . &

*EH. & BI: dico intersegmenta AE & AF. similiterq. EB.
& FC. esse inter sese proportionalia, hoc est, Si AE. sit tertia
pars rectæ AB. etiam AF. fere tertiam partem rectæ AC, &c.
Ratio est: quia rectæ EH. de toto spatio DGIB. abscindit*



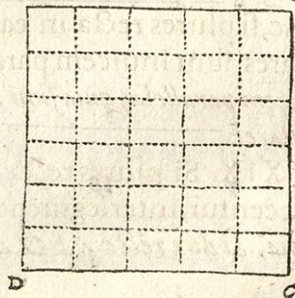
Schema
V.

partem tertiam. Ergo etiam de singulis lineis per totum istud spatium ductis.

Hinc parallelæ parallelis terminatæ sunt æquales, & contra: ut parallelæ AF & GH . terminatæ parallelis AG & FH . sunt æquales. Cum enim totæ AC . & GI . sint æquales: etiam partes tertiæ AF & GH . æquales esse necesse est.

XL. Si duæ rectæ in se mutuo ducantur, efficitur inde quadrangulum rectangulum: Vt, si duæ rectæ AB & AD. in se mutuo ducantur, efficitur A B C D.

Quod si ergo AB. sit quinque pedum, AD. sex totum quadrangulum ABCD. erit triginta pedum quadratorum, ut apparet ex lineis in diagrammate punctatis.



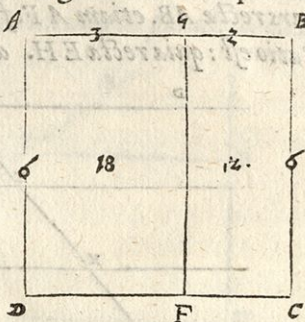
Schema
VI.

XLI. Restauration.

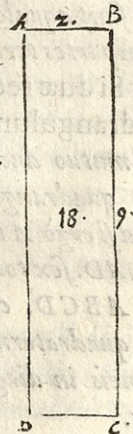
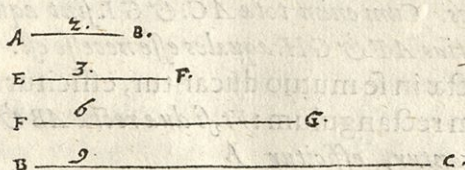
XLII. Rectangula è tota una & segmentis alterius, simul sumta, sunt æqualia rectangulo ex utraq; tota.

Vt, rectangula ex tota AD. 6. & A segmentis AG. 3. & GB. 2. nempe rectangula AGFD. 18. &

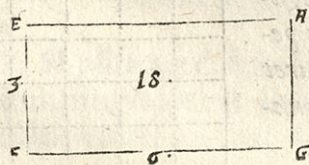
Schema FGB C. 12. simul sumta sunt VII. æqualia rectangulo ABCD. 30. facto ex utraq; tota AD. 6. & AB. 5.



XLII. Si quatuor rectæ sint proportionales (hoc est, si se habeant, ut prima ad secundam, ita tertia ad quartam) rectangulum mediarum æquatur rectangulo extremarum. Vt si sint quatuor proportionales AB. duorum: EF. trium: FG. sex: BC. nouem pedum: Rectangulum mediarum



Schema VIII.



EF. &

EF & FG. nempe rectangulum EFGH. æquatur rectangulo extremarum AB & BC. nempe rectangulo ABCD. Nam ut bis novem sunt octodecim : ita ter sex sunt octodecim.

I. Si quatuor rectæ sint hinc proportionales, datis tribus, datur quarta. Rectangulum enim mediarum diuisum per extremarum alteram, relinquit alteram : *Vt, si dicatur.*

$$2 \text{ ————— } 3 \text{ ————— } 6 \text{ ————— } 9$$

Rectangulum factum ex 3. & 6. nempe 18. diuisum per extremam primam, 2. relinquit extremam ultimam, 9. &c. Atq; hæc est ratio, cur in regula proportionum, quam barbarè uocant Regulam Detri : duo posteriores termini inter sese multiplicentur, & productum diuidatur per primum : quia uidelicet productum multiplicationis secundi & tertij termini, est etiam productum multiplicationis primi & quarti : diuisum itaq; per primum, relinquit quartum. Nam diuisio & multiplicatio mutuò sese produnt. Nihil autem interest ad praxin, utrum terminorum mediorum secundo uel tertio loco ponas. Siue enim dicas :

Vt 2. ad 3. ita 6. ad ——— &c. Siue

Vt 2. ad 6. ita 3. ad ——— &c.

Etsi alia in priore, alia in posteriore collocatione termini primi ad secundum, & tertij ad quartum est proportio : quæsitum tamen ex utraq; collocatione reperies prorsus idem : quia perinde est, siue tria per sex, siue sex per tria multiplices : &c.

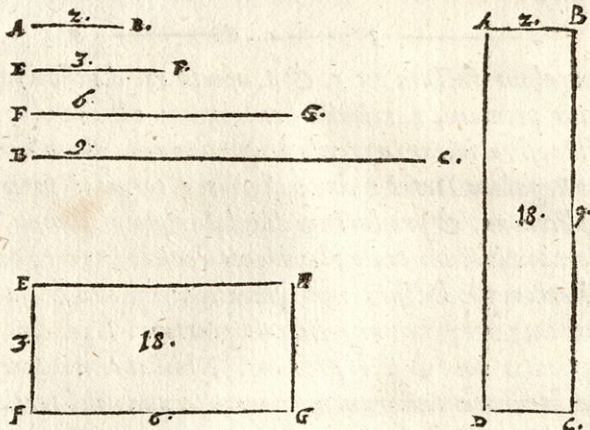
Hinc etiam

II. Rectangula æqualia latera habent reciprocè proportionalia. (*hoc est, In rectangulis equalibus, habent sese,*

C ut latus

ut latus minus rectanguli primi ad latus minus secundi, ita latus maius rectanguli secundi ad latus maius primi) & contra: Verbi gratia, in rectangulis æqualibus ABCD. & EFGH. habent sese:

Vt, $\frac{AB}{2}$ ad $\frac{EF}{3}$ ita $\frac{FG}{6}$ ad $\frac{BC}{9}$ &c.



Schema
VIII.

Causa est manifesta ex antecedentibus.

XLIII. Si tres rectæ sint proportionales (hoc est, si se habeant, ut prima ad secundam, ita secunda ad tertiam) quadratum mediæ æquatur oblongo extremarum:

Quia enim mediæ bis ponitur, hoc modo:

Vt A — 2 — B
ad C — 4 — D
ita C — 4 — D
ad E — 8 — F.

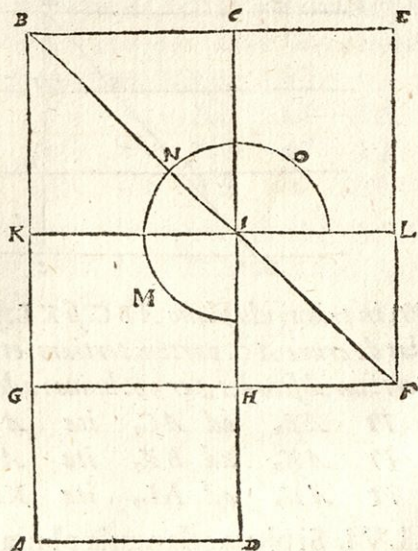
Schema
IX.

Perinde

Perinde est, ac si essent quatuor proportionales. Ideo quicquid de quatuor proportionalibus dictum fuit, de tribus quoque proportionalibus est intelligendum.

XLIV. Si recta bisecta continetur, oblongum continuatæ & continuationis est æquale quadrato rectæ ex bisegmento & continuatione compositæ: minus quadrato bisegmenti. *6. p. 2. Euclid.*

Esto recta *AK*. bisecta in *G*. & continuata in *B*. continuationi *KB*. statuaturs equalis *BC*. atque inde fiat oblongum *ABCD*. Ad rectam porro *GB*. compositam ex bisegmento *GK*. & continuatione *KB*. describatur quadratum *GBEF*. & ex eo quadrato per rectas *KL* & *GH*. abscindatur quadratum bisegmenti *ILFH*, ut relinquitur gnomon *MNO*. Dico oblongum *ABCD*. esse æquale



Schema
X.

quadrato *GBEF*. minus quadrato *ILFH*. siue, quod idem est, dico oblongum *ABCD*. esse æquale gnomoni *MNO*. Spacia enim *M*. & *N*. sunt communia. Spacium uero gnomonis *O*. siue rectangulum *ICEL*. est æquale rectangulo *GHD*. Vtrumque enim factum est ex continuatione & bisegmento.

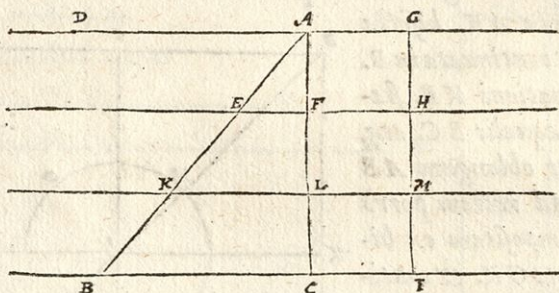
C ij Ergo

Ergò si recta bisecta continuetur, &c. quod demonstrandum erat.

Atq; hæc de lineis rectis, tanquam de lateribus triangulorum planorum, huc inserenda duximus. Nunc ad ipsa triangula plana reuertemur.

XL V. In triangulo plano parallela basi^a crura secat proportionaliter.

Schema
V.



Vt, in triangulo plano ABC. si KL. parallela basi BC. abscindat de crure AC. partem tertiam: etiam de crure AB. partem tertiam abscindet, per 39. huius: adeòq; erunt:

Vt AB, ad AC, ita AK, ad AL. Item:

Vt AK, ad BK, ita AL, ad CL. Item:

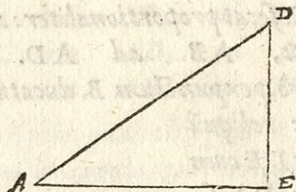
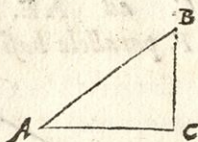
Vt AK, ad AL, ita KB, ad LC.

XL VI. Si plura triangula plana comparentur:

TRIANGVLA ÆQUIANGVLA HABENT LATERA CIRCA ÆQVALES ANGVLOS PROPORZIONALIA: & contra 4. p. 6. Euclid.

Hoc theorema præcipuum est totius Trigonometriae fundamentum. Igitur præ cæteris cunctis diligenter & explicetur & attendatur.

DECLARA-

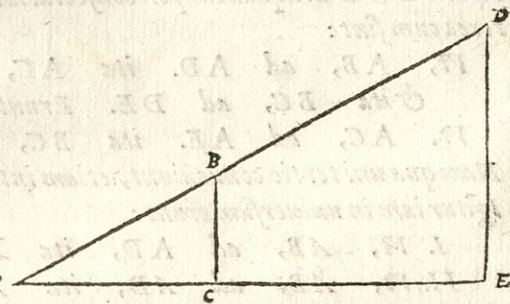
Schema
XI.

DECLARATIO. Sint ergo duo triangula plana, ABC . & ADE . equiangula, sic ut anguli ad B & D . Item ad A & A . Item ad C & E . sibi mutuò sint æquales : Dico latera eorum esse circa æquales angulos proportionalia, hoc est, esse :

- I. Vt, AB ad BC , ita AD ad DE .
- II. Vt, AB ad AC , ita AD ad AE .
- III. Vt, AC ad CB , ita AE ad ED .

DEMONSTRATIO. Quia enim anguli BAC . & DAE . sunt æquales, ex thesi : ideo si AB . ad AD . applicetur, AC . necessariò cadet in AE , & ex illa applicatione tale Schema existet. In quo

schemate, quia latera AB & AC . coincidunt, & præterea anguli ad B & D . itemq; ad C & E . sunt æquales; ex thesi : Ideo late-

Schema
XII.

ra reliqua BC & DE . necessariò erunt parallela, per 38. huius. Atqui in Triangulo plano recta parallela basi crura secat proportionaliter, per proximè precedentem. Ergo in Triangulo ADE . recta BC . cum sit parallela basi DE . crura AD . & AE . secat

AE. secat proportionaliter: adeoq;

Vt, AB. ad AD. ita AC. ad AE.

Porro, per punctum B. ducatur recta BF. parallela basi AE.

Hac reliquũ

crus DE cum

crure DA. se-

cabit propor-

tionaliter in

punctis B &

F. per eandẽ

proximẽ præ-

cedentẽ: erit-

q; iam etiam:

Vt, AB, ad AD, ita FE, ad DE.

Sive, quod idem est:

Vt, AB, ad AD, ita BC, ad DE.

Nam FE & BC. æquantur per consecutarium 39. huius. Præ-
terea cum sint:

Vt, AB, ad AD. ita AC, ad AE,

& ita BC, ad DE. Erunt etiam:

Vt, AC, ad AE. ita BC, ad DE.

Nam quæ uni tertio conueniunt, etiam inter sese conueniunt.
Igitur iam in uniuersum erunt:

I. Vt, AB, ad AD, ita BC, ad DE.

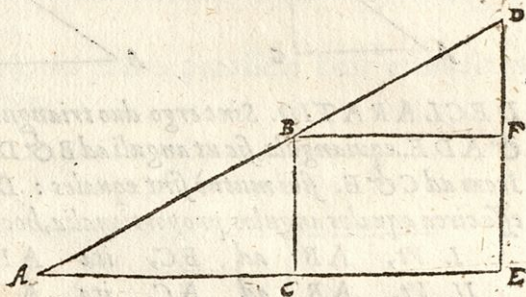
II. Vt, AB, ad AD, ita AC, ad AE.

III. Vt, AC, ad AE. ita BC, ad DE.

Deniq; quia ad effectum nihil inter est, utrum terminorum
proportionalium intermediarum secundo uel tertio loco collo-
ces: Erunt etiam permutatim:

I. Vt,

Schema
XIII.



- I. Vt, AB, ad BC, ita AD, ad DE.
 II. Vt, AB, ad AC, ita AD, ad AE.
 III. Vt, AC, ad BC, ita AE, ad DE.

Atq; adeò Triangula plana æquiangula, qualia hîc sunt ABC, & ADE. latera habent circa æquales angulos proportionalia: quod demonstrandum erat.

ILLVSTRATIO per numeros. Sit igitur AB. quinq; pedum: AD, decem: DE, sex. Queritur BC. quot pedum? R. Trium. Nam

$$\begin{array}{ccc} \frac{AD}{10} & \frac{DE}{6} & \frac{AB}{5} \\ \text{Vt } 10 \text{ --- ad --- } 6 \text{ --- ita --- } 5. \end{array}$$

$\frac{30}{10}$ (ad 3. BC.

Sit AC. quatuor pedum; BC, trium: DE, sex: Queritur AE, quot pedum? R. Octo. Nam,

$$\begin{array}{ccc} \frac{BC}{3} & \frac{CA}{4} & \frac{DE}{6} \\ \text{Vt --- } 3 \text{ --- ad --- } 4 \text{ --- ita --- } 6 \end{array}$$

$\frac{24}{3}$ (ad 8. AE.

XLVII. Si plura Triangula plana componantur, & rectis parallelis interfecentur: intersegmenta sunt proportionalia: hoc est, si (uerbi gratia) Triangula duo EAF. &

EAF. & F

AG. compo-

nātur & rectis

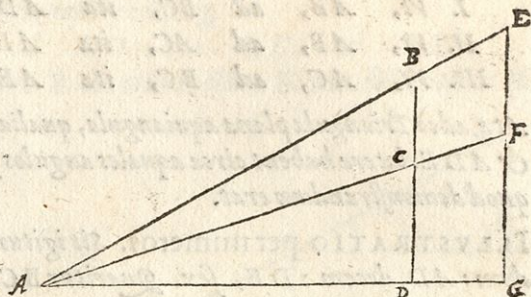
Schema parallelis BC-

XIV. D. & EFG.

intersecuntur:

intersegmen-

ta sunt:



Vt, BC, ad EF, ita CD ad FG:

Vel:

Vt, BC, ad CD. ita EF ad FG: &c.

Per 39. huius: uel per proximè præcedentem. Nam Triangu-
la ABC. & AEF. sunt æquiangula; per 38. huius, propter
BC & EF. parallelas. Igitur,

Vt, AC ad AF, ita BC ad EF:

Per proximè præcedentem. Atqui per eandem:

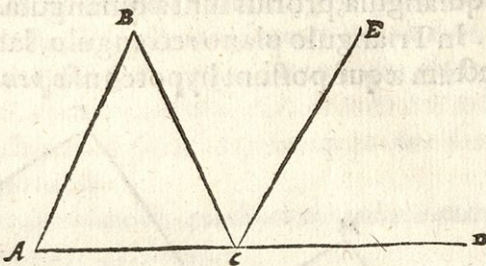
Vt, AC ad AF, ita CD ad FG:

Quæ uerò conueniunt uni tertio, etiam inter sese conueniunt:
Ergo sunt etiam

Vt, BC ad EF, ita CD ad FG, &c.

XLV III. Si Trianguli plani quodcunq; latus conti-
nuetur, angulus exterior per continuationem illam
factus, est æqualis angulis duobus interioribus oppo-
sitis: Vt si Trianguli plani ABC. latus AC continuetur in
D. angulus BCD. exterior, erit æqualis duobus interioribus
oppositis BAC. & ABC. Si enim ex puncto C. suscitetur re-
cta CE. parallela rectæ AB. angulus exterior BCD. erit com-
positus ex angulis ECD. & ECB. Atqui anguli ECD, &
ECB.

*ECB. sunt æqua-
les duobus interi-
oribus oppositis
BAC. & ABC.
(nempe angulus
ECD. angulo BAC:
& angulus ECB
E angulo ABC.)*



*Schema
XV.*

*per 38. huius: propter parallelas AB & CE. Ergo etiam an-
gulus BCD. est æqualis duobus interioribus oppositis BAC &
ABC. quod demonstrandum erat.*

XLIX. In Triangulo plano tres anguli sunt duobus
rectis æquales: *Vt in Triangulo plano ABC, dico tres angu-
los ABC, BAC, & ACB. esse æquales duobus rectis. Anguli Vide
enim quilibet super eadem recta ad idem punctum concurren- Schema
tes, sunt æquales duobus rectis, per 20. huius. Atqui anguli XV.*
*tres ABC. BCA. & BAC. equipollent angulis tribus super
eadem recta AD: ad idem punctum C. concurrentibus. An-
gulus enim BCA est communis: anguli uero ECD & ECB.
angulis BAC & ABC sunt æquales, per proximè preceden-
tem. Ergo anguli tres ABC, BCA & BAC. sunt æquales
duobus rectis. Quod demonstrandum erat. Hinc:*

I. In Triangulo plano non potest esse nisi unus rectus
uel obtusus.

II. Et uno existente recto uel obtuso, cæteri duo ne-
cessariò sunt acuti.

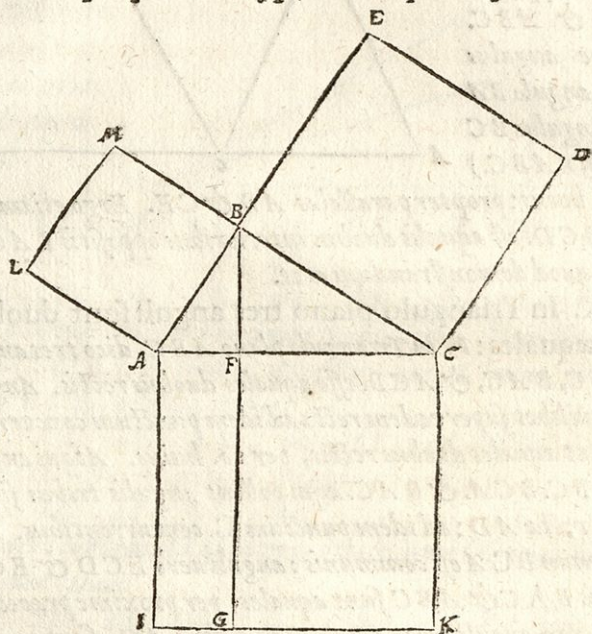
III. Et, duorum quorumcunq; tertius est ad duos re-
ctos complementum.

IV. Hinc deniq;: Si duo Triangula binis angulis sint
D æqui-

æquiangula, prorsus sunt æquiangula.

L. In Triangulo plano rectangulo, latera includentia rectum æquè possunt hypotenusæ, penult. primi Euclid.

Schema
XVI.



DECLARATIO. In Triangulo plano ABC rectangulo ad B . dico latera AB & BC . includentia rectum ABC . æquè posse hypotenusæ AC . hoc est, quadrata laterum AB & BC . nempe quadrata $ALMB$. & $BEDC$. simul sumpta, esse equalia quadrato hypotenusæ, AC . nempe quadrato $ACKI$.

DEMONSTRATIO. Si enim ex recto B . descendat perpendicularis BFG . ex quadrato $ACKI$. sunt oblonga duo $AFGI$ & $FCKG$. quæ sunt equalia, hoc quidem quadrato

$BEDC$: illud

BEDC. illud autem quadrato *ALMB.* Ergo & quadratum *ACKL* ex duobus illis oblongis compositum est æquale duobus quadratis *ALMB* & *BECD.* Quod autem duo oblonga *AFGI* & *FCKG.* duobus quadratis *ALMB* & *BEDC.* sint equalia, id de singulis in specie: ac primum quidem de oblongo *AFGI.* sic probatur:

Sit tres rectæ sint proportionales, quadratum mediæ æquatur oblongo extremarum, per 43. huius.

Atque tres rectæ, AI. AB, & AF, sunt proportionales; hoc est, habent sese, ut AI ad AB, ita AB ad AF.

Ergo quadratum ex AB, æquatur oblongo ex AI. & AF.

Minor probatur. Triangula enim ABC & BAF. sunt æqui-angula, propter communem ad A & rectos ad B. & F. per 4. c. 49. huius. Ergo per 46. huius, Vt AC. (cui æqualis est AI.) ad AB. ita AB. ad AF.

Simili prorsus modo probatur, oblongum FCKG. esse æquale quadrato BEDC. Triangula enim ABC & BCF. sunt æqui-angula, propter communem ad C. & rectos ad B & F. per 4. c. 49. huius. Ergo per 46. huius, Vt AC ad BC ita BC ad FC. adeoque, per 43. huius, quadratum ex BC. est æquale oblongo ex AC siue KC & FC.

In triangulo igitur plano rectangulo latera includentia rectum æquè possunt hypotenuse. Quod demonstrandum erat.

Confectarium:

Igitur in Triangulo plano rectangulo, datis lateribus quibuscunq; duobus, datur tertium. Vt si dentur duo latera includentia rectum AB & BC. partium 3. & 4. iunctis eorum quadratis 9. & 16. in unam summam 25. & radice inde extracta, reperietur hypotenusa AC. partium 5.

D ij Contra

Contra, si detur hypotenusæ partium quing, & alterum includentium rectum, partium trium, subtracto quadrato trium partium de quadrato quing, partium: hoc est, subtracto quadrato 9. de quadrato 25. & ex residuo 16. extracta radice quadrata, reperietur alterum includentium rectum, partium 4.

Scholia de extractione radices quadratæ.

I. Si post extractam radicem quadratam ex aliquo numero fractiones aliquæ superfuerint, radicem duplicatam & insuper unitate auctam, fractionibus illis subnotabis: hoc modo:

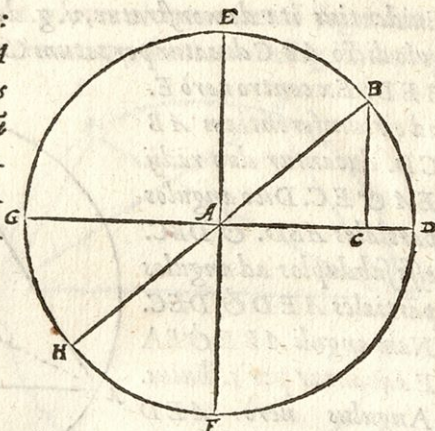
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 2 \end{array} (3 \frac{3}{2})$$

II. Radix, quæ huiusmodi fractiones adiunctas habet, nunquam est exacte vera. Nam radix exacte vera in se ipsam ducta, numerum unde extracta est, ad assen reddere debet. Atqui si radicem $3\frac{3}{2}$ in seipsam ducas, hoc est, si $3\frac{3}{2}$ per $3\frac{3}{2}$ multiplices, non procreabis inde numerum 12. unde radix $3\frac{3}{2}$ est extracta, sed tantum $11\frac{37}{45}$. Quæ de re uide Ramum in elementis Geometricis, elemento octauo libri XII. Et Lazarum Schönerum in scholijs & tractatibus ad Arithmeticam Rami adiunctis.

LI. In Triangulo plano rectangulo, latera includentia rectum ad hypotenusam plerumque sunt irrationalia, hoc est, numero exacto datæ mensuræ cuiuscunque inexplicabilia. Causa patet ex Scholio secundo proxime præcedentis.

LII. In Triangulo plano rectangulo, acutorum alter est alterius complementum. Per 49. huius. Facillimè etiam probatur hoc modo: In Triangulo plano ABC, rectangulo ad C. angulus ABC. acutorum alter, est equalis angulo BAE per

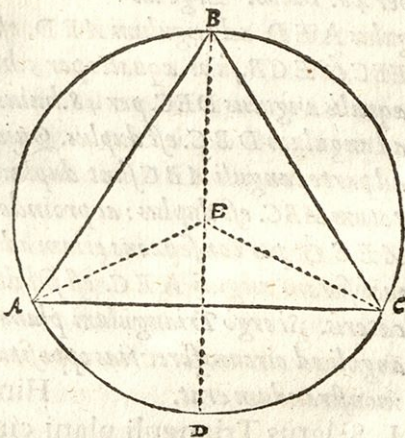
*B A E. per 38. huius:
propter parallelas E A
& B C. Atqui angulus
E A B est complementū
anguli B A C per stru-
cturam. Ergo etiam an-
gulus A B C. est comple-
mentum anguli B A C.*



*Schema
XVII.*

*LIII. Si Triangulum planum circulo sit inscriptum,
anguli ad circumferentias oppositas sunt subdupli:
Vt, si in circulo A B C. cir-
cumferentia B C sit 120.
graduum. Angulus B A C.
circumferentiae B C. oppo-
situs erit 60. graduum.
Ratio est:*

*Quia circumferentia to-
ta A B C est 360. graduū,
per 7. huius. Anguli uero
tres trianguli A B C Cir-
culo inscripti sunt 180.
graduum per 49. huius.
Ergo ut circumferentia
quæq; est tertia pars de 360: Ita angulus quilibet circumfe-
rentiæ illi oppositus est tertia pars de 180.*



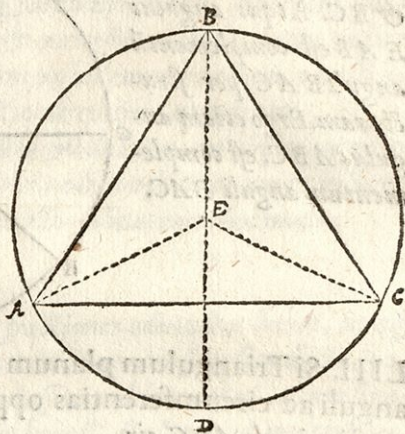
*Schema
XVIII.*

Evidentius ita demonstratur, v. g. de angulo ABC . Ex angulo dicto ABC ducatur per totum Circuli planum Diameter BED . Ex centro uero E .

ad circumferentiam AB
 CD . ducantur duo radij
 EA & EC . Dico angulos
 partiales ABD . & DBC .

Schema esse subduplos ad angulos
 XVIII. partiales AED & DEC .

Nam anguli ABE & BAE
 E quantur per s. huius.
 Angulus uero AED
 equalis est angulis ABE .
 & BAE . simul sumtis,
 per 48. huius. Ergo an-



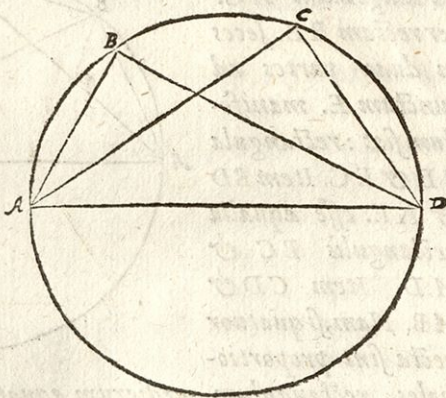
gulus AED . ad angulum ABD . est duplus. Similiter, Anguli
 EBC & ECB . sunt aequales per s. huius. Et his utrisq. simul est
 equalis angulus DEC . per 48. huius. Ergo etiam angulus DEC
 ad angulum DBC . est duplus. Quia igitur partes anguli AEC
 ad partes anguli ABC sunt duplæ: ideo etiam totus AEC ad
 totum ABC . est duplus: ac proinde angulus ABC . ad angulū
 AEC & per consequens etiam ad arcum ADC . tanquam ad
 mensuram anguli AEC . est subduplus. Idem iudicium est de
 cæteris. Si ergo Triangulum planum Circulo sit inscriptum,
 anguli ad circumferentias oppositas. sunt subdupli: quod de-
 monstrandum erat.

Hinc

I. Si latus Trianguli plani circulo inscripti sit diame-
 ter, angulus illi oppositus est rectus: hoc est, 90. graduum:
 quippe oppositus semicirculo, qui est 180. graduum.

II. Si

II. Si plura Triangula plana eidem circuli segmento ad eandem basin inscribantur, sunt in fastigijs æqui-angula. Vt Triangu-
 la duo ABD & ACD
 D. inscripta eidem
 Circuli segmento AB
 CD . ad eandem basin
 AD . sunt in fastigijs
 B & C æquiangula.
 Vtriq; enim angulo,
 nempe, tam angulo
 ACD . quàm angulo
 ABD , opponitur ea-
 dem circumferentia
 AD .



Schema
XIX.

LIV. Si duo Triangula plana eidem circuli segmento ad eandem basin inscripta, supernè connectantur: sic ut inde existat figura quadrilatera, diagonijs interse-cta: Rectangulum diagoniorum est æquale rectangu-
 lis oppositorum laterum simul sumtis. *Ptolomæus, Co-
 pernicus.*

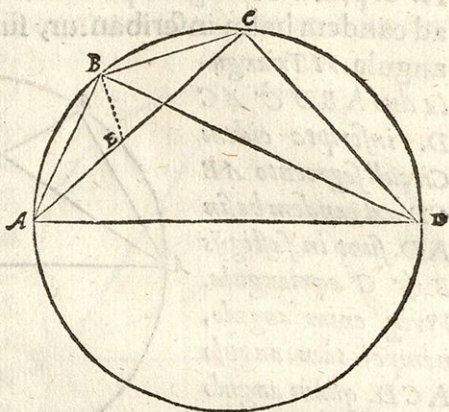
DECLARATIO. Sint duo triangula ABD & ACD .
 eidem circuli segmento $ABCD$. super eandem basin AD . in-
 scripta, & supernè per rectam BC . connexa: ut existat inde
 figura quadrilatera $ABCD$. Dico rectangulum diagoniorum
 AC & BD . æquale esse rectangulis oppositorum laterum AB
 & CD . Item BC & AD . simul sumtis.

DEMONSTRATIO. Si enim ad punctum B constituas
 angulum

angulū ABE . equalē angulo DBC . & ita diagonium AC . per rectam BE . secet in duas partes ad punctum E . manifestum fiet: rectangula

XX.

BD & EC . Item BD & AE . esse equalia rectangulis BC & AD . Item CD & AB . Nam, si quatuor recte sint proportionales, rectangulum mediarum aequatur rectangulo extremarum per 42. huius.



Atqui quatuor recte BD , DA , BC & CE . sunt proportionales. Nam, quia Triangula ABD & BCE . sunt equiangula propter aequales BCA & BDA . per c. 2. precedentis, Item propter aequales ABD & ECB . (qui sunt aequales propter eundem EBD . additum ad aequales ABE & DBC .) & denique propter aequales BEC & BAD . per c. 4. 49. huius. Ideo latera eorum sunt, Vt, BD ad DA , ita BC ad CE . Similiter quatuor recte BD , DC , BA , & AE , sunt proportionales. Nam, quia Triangula BDC & BAE . sunt equiangula propter aequales BDC & BAE . per c. 2. precedentis: Item propter aequales DBC & ABE . ex thesi: & denique propter aequales BCD & BEA . per c. 4. p. 49. huius. Ideo latera eorum sunt, Vt BD . ad DA . ita BA ad AE .

Ergo rectangulum rectarum DA & BC . aequatur rectangulo rectarum

rectarum BD & CE : Similiterq; rectangulum rectarum DC & BA . aequatur rectangulo rectarum BD & AE . Et contra, Rectangula BD . & CE , Item BD & AE . aequatur rectangulis DA & BC , item DC & BA .

Atqui, rectangula BD & CE : Item BD & AE sunt rectangulum BD & AC . per 41. huius.

Ergo Rectangulum diagoniorum BD & AC . est aequale rectangulis laterum binorum oppositorum DA & BC : Item DC & BA . simul sumtis: quod demonstrandum erat.

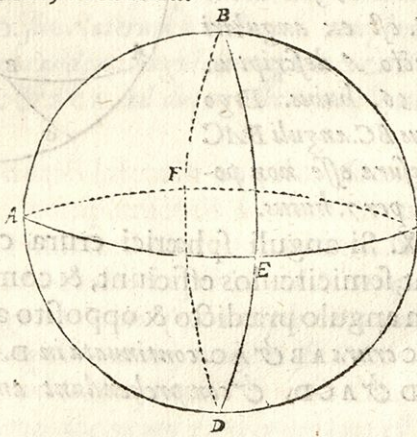
Haecenus de Triangulis planis: sequitur de sphericis.

L V. Trianguli sphaerici latera sunt arcus circulorum maximorum sigillatim quadrantibus minores.

L VI. Circulus sphaerae maximus est, qui totam sphaeram in duo hemisphaeria dividit: adeoq; a polis suis undiq; per quadrantem circuli itidem maximi distat.

L VII. Si maximus sphaerae circulus per maximi polos transeat, recte eum secat; & contra.

Sit maximus sphaerae circulus AEC , eiusq; poli B & D . per quos polos B & D . transeat alius circulus maximus BED . Dico, quod maximus BED . maximum AEC . recte secet ad E & F . Polo enim E uel F . describatur circulus itidem maximus $ABCD$.



Schema
XXI.

E

manifestum

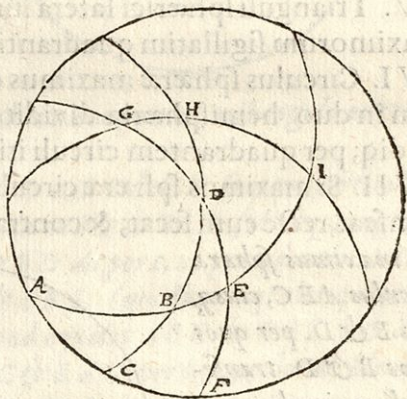
manifestum est huius arcus AB, BC, CD, DA , fore mensuras
angulorum ad E & F . per 6. huius. Atqui arcus $AB, BC, CD,$
 DA , sunt quadrantes, per proximè præcedentem. Ergo angu-
li ad E & F . sunt recti, per 15. huius. Quod demonst-
randum erat.

LVIII. Mensura anguli sphærici, si in circulo maxi-
mo accipiatur, est arcus Circuli maximi ex angulari
puncto descripti, inter crura quadrante tenus conti-
nuata interceptus: per. 7. & 56. huius. Vt, anguli sphærici

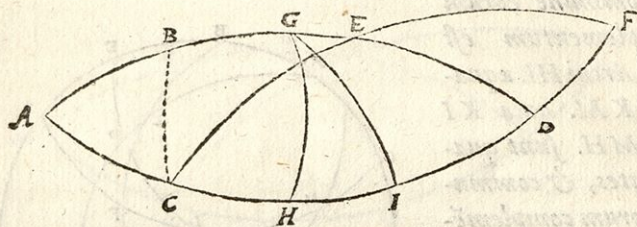
BAC . mensura non
est arcus BC . sed arcus
 EF . inter crura AB
& AC . quadrantete-

Schema XXII. nus, nempe usq. ad E
& F . continuata in-
terceptus. Quia non

arcus BC , sed arcus
 EF . est ex angulari
puncto A descriptus.
per 56. huius. Ergo
arcus BC . anguli BAC
mensura esse non po-
test. per 7. huius.



LIX. Si anguli sphærici crura continuata concu-
rant, semicirculos efficiunt, & comprehendunt angu-
lum angulo prædicto & opposito æqualem: Vt, Anguli
 BAC crura AB & AC . continuata in D . efficiunt semicirculos
 ABD & ACD , & comprehendunt angulum BDC . angulo
 BAC . aqua-



Schema
XXIII.

BAC. æqualem: quia idem arcus GH utrumq; illum angulum metitur, per proximè præcedentem.

LX. Triangulum sphaericum quodlibet ex quouis angulari puncto habet oppositum sibi Triangulum aliud, cuius basis est eadem, & angulus basi oppositus: reliquæ partes, sunt partium prioris Trianguli complementa. *Vt, Triangulum BAC. ex puncto angulari A habet oppositum sibi Triangulum BDC. cuius eadem est basis BC. & angulus basi oppositus BDC. per proximè antecedentem. Latera uerò BD & CD. sunt laterum AB & AC. complementa ad semicirculum per eandem. Anguli deniq; DBC & DCB. sunt angulorum ABC & BCA. ad duos rectos complementa per 21. huius.*

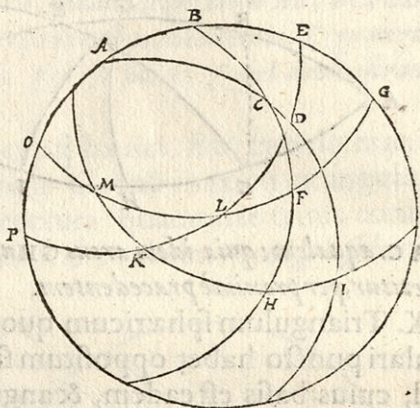
LXI. Trianguli sphaerici latera in angulos, & contra, permutari possunt: complementis ad semicirculum pro latere & angulo maximo hinc inde sumtis. *Sit Triangulum sphaericum ABC. obtusangulum ad B. Anguli A. mensura sit DE. Anguli B. acuti (qui complementum est B. obtusi, & in dato Triangulo maximi) mensura sit FG. Anguli C. mensura sit HI. Arcui DE. aequatur KL: quia KD & LE. sunt quadrantes & commune eorum complementum est LD.*

 $E \quad y$

Arcu

Schema
XXIV.

Arcui FG. æquatur LM: quia LG & FM. sunt quadrantes
& commune eorum
complementum est
LF. Arcui HI. æqua-
tur KM. quia KI
& MH. sunt qua-
drantes, & commu-
ne eorum complemē-
tum est KH. Ergò
angulis Trianguli
ABC. æquantur la-
tera Trianguli KLM
pro angulo maximo
ABC. eius comple-
mento FBG. assumpto.

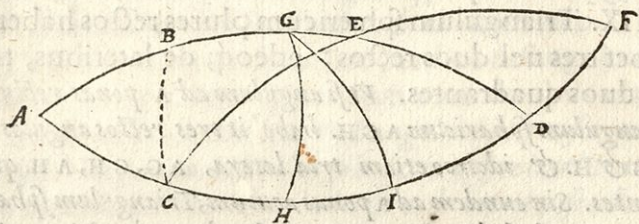


Pari ratione demonstrari potest, Trianguli ABC. latera esse
æqualia angulis Trianguli KLM. Latus enim AC. æquatur
arcui DI. mensuræ anguli DKI. complementi obtusi MKL.
Latus AB. æquatur arcui OP. mensuræ anguli MLK. Latus
deniq. BC. æquatur arcui FH. mensuræ anguli LMK. Sunt
enim quadrantes AD & CI. AP & OB, BF & CH. Et com-
munia binorum complementa CD, AO, CF. Trianguli igitur
sphærici latera in angulos, &c. permutari possunt, quod
demonstrandum erat.

LXII. Triangulum sphæricum rectangulum aut unū
habet rectum, aut plures uno.

LXIII. Vnum rectum, vel cum duobus acutis, Vt,
BAC. uel cum duobus obtusis, Vt BDC. uel cum ob-
tuso & acuto, Vt CDE:

Angulos

Schema
XXIII.

Angulos enim ad A & D. nunc fingimus esse rectos.

LXIV. Triangulum sphæricum rectangulum cum duobus acutis habet ex angulo recto oppositum sibi Triangulum rectangulum cum duobus obtusis: & contra: *Vt uidere est in Triangulis rectangulis BAC. & BDC.*

LXV. Trianguli sphærici rectanguli cum duobus acutis latera singula sunt quadrantibus minora, *Vt in ABC.*

LXVI. Trianguli sphærici rectanguli cum duobus obtusis latera duo sunt quadrantibus maiora: tertium quadrante minus. *Vt in BDC.*

LXVII. Triangulo sphærico rectangulo cum acuto & obtuso opponitur ex acuto Triangulum rectangulum cum duobus acutis. *Vt Triangulo rectangulo CDE. cum acuto ECD. & obtuso CED. opponitur Triangulum rectangulum EDF. cum duobus acutis ad E & F.*

LXVIII. Trianguli sphærici plures rectos habentis, latera rectos subtendentia sunt quadrantes. *Causa est: quia v. g. in Triangulo AGH, si circuli maximi AG & AH. secent maximum GH. angulis ad G & H rectis, A est polus maximi GH. per 57. huius. AG. uero & AH. sunt quadrantes.*

E ij per 56.

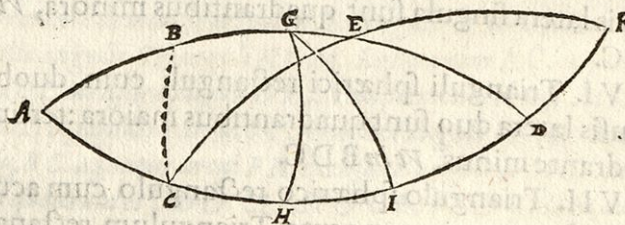
per 56. huius. Quod si ergo angulus ad A. etiam sit rectus, etiā GH. est quadrans, per 58. & 15. huius.

Vide
Schema
XXIII.

LXIX. Triangulum sphæricum plures rectos habens, habet tres uel duos rectos: adeoq; de lateribus, tres uel duos quadrantes. *Vt si angulum ad A. ponas rectum, Triangulum sphæricum AGH. habebit tres rectos angulos ad A, G & H. & idcirco etiam tria latera, AG, GH, AH. quadrantes. Sin eundem ad A. ponas acutum, Triangulum sphæricum AHG. habebit duos rectos, ad G & H, & idcirco etiam duo latera AG & AH. quadrantes.*

LXX. Si Trianguli sphærici duos rectos habentis tertius angulus sit acutus, tertium latus est quadrante minus: sin obtusus, maius. *Vt in Triangulo sphærico HGI.*

Schema
XXIII.



• *acutangolo ad G. tertium latus HI. est quadrante minus. In Triangulo sphærico AGI. obtusangolo ad G. tertium latus AI. est quadrante maius.*

LXXI. Triangulum sphæricum obliquangulum aut constat ex puris acutis uel obtusis: aut ex his utrisq; mixtis.

LXXII. Triangulo sphærico purè acutangolo oppositur Triangulum sphæricum cum duobus obtusis & uno

uno acuto: & contra. *Vt, si anguli ad A & D fingantur acuti, Triangulo ABC. purè acutangulo opponitur Triangulum BDC. cum duobus obtusis ad B & C. & uno acuto ad D.*

LXXIII. Triangulo sphærico purè obtusangulo opponitur Triangulum sphæricum cum duobus acutis & uno obtuso: & contra. *Vt, si anguli ad A & D fingantur obtusi, Triangulo purè obtusangulo BDC. opponitur Triangulum ABC. cum duobus acutis ad B & C. & uno obtuso ad A.*

LXXIII. Trianguli sphærici cuiuscunq; tres anguli sunt duobus rectis maiores.

De Triangulis sphæricis plures uno rectos uel obtusos, siue solos siue mixtos, habentibus: res per se est manifesta.

De Triangulis sphæricis duorum uel trium acutorum, ita demonstrari potest.

In Triangulo sphærico duorum acutorum ABC. rectangulo ad C. acutangulo ad A & B. mensura acuti BAC. est arcus EF. mensura uero acuti ABC uel DBE. non est arcus DE sed HI.

per ss. huius. Atqui arcus EF & DE quadrantem complent.

Ergo arcus EF & HI.

coniunctim quadrante sunt maiores. Et

per consequens etiam

anguli his arcubus re-

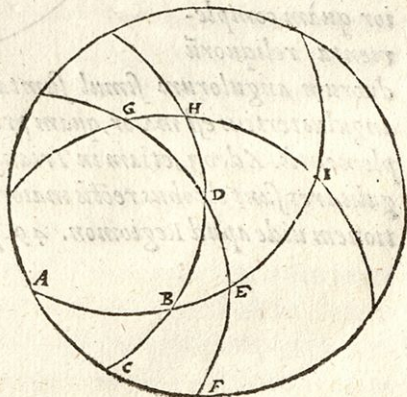
spondentes, nempe,

anguli BAC & ABC.

coniunctim quadrante,

hoc est, angulo re-

cto sunt



Schema
XXII.

Et sunt maiores. ACB . uerò est rectus, ex thesi. Ergo in Triangulo spherico duorum acutorum ACB . tres sunt anguli duobus rectis maiores.

In Triangulo Spherico merè acutangulo KLM . mensura acuti ad L . est arcus NO . mensura acuti ad K . est arcus VX . mensura acuti ad M . est arcus QR . Atqui hi tres arcus, NO , VX , & QR , simul sumti duobus quadrantibus sunt maiores.

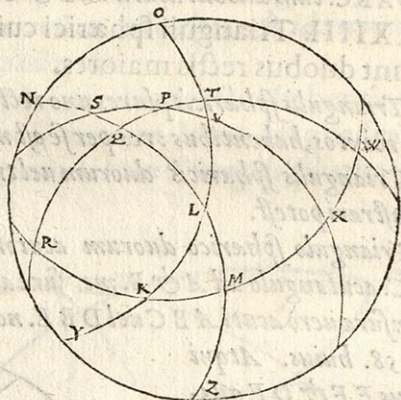
Duorum enim arcuum QR . & VX . complementa PV .

& PQ . simul

Schema sumta sunt minora quàm arcus

NO . per structuram. Ergo arcus NO . mensura tertij anguli est maior quàm complementa reliquorū

duorum angulorum simul sumta. Et per consequens etiam angulus tertius est maior, quam pro reliquorum duorum complementis. Adeoq; etiam in Triangulis sphericis merè acutangulis tres sunt duobus rectis maiores. Subtiliorem demonstrationem uide apud Regiomon. 49. p. 3.



BARTHOLO-

BARTHOLO-

mæi Pitisci Grunbergensis

TRIGONOMETRIÆ

LIBER SECVNDVS.

*De necessarijs ad dimensionem Triangulorum tabulis
Sinuum, Tangentium & secantium.*

I. Triangula sic sunt. Dimensio Triangulorū est igno-
torum in Triangulis siue laterum siue angulorum, ex
notis tribus siue lateribus siue angulis, siue puris siue
mixtis, inuentio. *Dicitur etiam solutio Triangulorum: idē
calculus Triangulorum.*

*(Sunt in Triangulis præter angulos & latera, etiam area. Sed illarum
dimensio neq; Triangulorum est propria. Nam & aliarum quarumcunq;
figurarum areas metimur. Neq; primò Triangulis inest: sed à quadrangulis
ad Triangula derivatur. Ideo huc non pertinet.)*

II. Dimensio Triangulorum perficitur per auream
Arithmeticæ regulam: quæ docet de quatuor numeris
inter sese proportionalibus, datis tribus quibuscunq;
reperire quartum.

III. Ergo ad dimensionem Triangulorum & propor-
tiones omnium Trianguli partium inter sese certas,
& easdem numero explicatas esse oportet.

IV. Proportiones omnium Trianguli partium inter
se certe esse non possunt: nisi, quicquid est in Trian-
gulis curui lineum: (ut sunt in uniuersis, mensuræ an-
gulorum, & in sphæricis etiam latera) ad lineas rectas
reducatur. Nam curui, neq; ad curuum neq; ad rectum
inuenta

ioris usq; ad semicirculum est idem. *Vt, sinus rectus arcus B C. & B G. est eadem recta B E quippe semisis recta B E D. quæ tam arcum B G D quam arcum B C D. subtendit.*

2. Ac proinde sinus rectus complementi quodocūq; dicitur: intelligitur tantum sinus rectus complementi arcus quadrante minoris. *Vt, sinus rectus complementi B C nempe arcus B F est recta B K.*

3. Sinus rectus omnis est in diametrum ex altero arcus termino ductam perpendicularis. *Quia enim in Triangulo A B D. laterum æqualium A B & A D. semidiameter A C, à concursu laterum æqualium ducta, bisecat basin B D. ad E. per definitionem sinus recti: ideo est in eam perpendicularis: & hæc vicissim in illam, per 23. p. 1.*

4. Sinus rectus complementi est æqualis segmento diametri siue radij inter sinum rectum arcus & centrū intercepti. *Vt, sinus rectus complementi B F. nempe recta B K. est æqualis rectæ E A. per c. 39. p. 1.*

VIII. Sinus uersus est segmentum diametri inter sinum rectum & circumferentiam interceptum. *Vt, sinus uersus arcus B C est segmentum diametri E C. sinus uersus arcus B G est segmentum diametri G E.*

Ergo sinus uersus alius est maior, alius minor.

Sinus uersus maior, est sinus uersus arcus quadrante maioris: ut G E.

Sinus uersus minor est sinus uersus arcus quadrante minoris: ut E C.

IX. Tangens est recta à secante per alterum arcus terminum ducta in extremitatem diametri ad alterum arcus terminum perpendicularis. *Vt arcus B C tangens est recta L C.*

F ij

X. Secans

X. Secans est recta per alterum arcus terminum usq; ad summitatem tangentis ducta. *Vt arcus BC secans est recta AL.*

XI. Definitio quantitatis, quam habent rectæ ad circulum applicatæ, respectu radij, est constructio tabularum sinuum, Tangentium, & Secantium. *Rheticus tabulas illas uocat Canonem doctrine Triangulorum. Et sinus quidem rectos uocat perpendiculara & bases primæ seriei. Sinus uerò uersos omittit. Tangentes deniq; & Secantes uocat, illas quidem perpendiculara aut bases, has uerò hypotenusas, secundæ, & tertiæ seriei.*

XII. Tabulæ sinuum rectorum simpliciter sunt necessariae: cæteræ non item. *Nam sine tabulis sinuum rectorum Triangulum nullum solui potest: per ipsas autem omnia solui possunt. Itaq; cæteræ tabulæ non nisi compendiorum gratia sunt inuentæ.*

XIII. Tabulæ sinuum rectorum, Tangentium item & Secantium, non ulterius extenduntur, quàm usq; ad quadrantem. *Nam arcuum quadrante maiorum sinus recti iidem sunt, qui minorum: per 7. huius. Tangentes uerò & Secantes arcuum quadrante maiorum esse nullæ possunt. per 9. & 10. huius.*

XIV. Tabulæ sinuum uersorum usq; ad semicirculum extendi possunt. *Nam alius est sinus uersus arcus quadrante minoris, alius est sinus uersus arcus quadrante maioris: per octauam huius.*

XV. Tabulæ Sinuum Tangentium & Secantium uulgo construuntur ad singula scrupula prima. Rheticus construxit ad decades scrupulorum secundorum.

XVI. Ad

XVI. Ad constructionem tabularum Sinuum, Tangentium & Secantium, ante omnia radius certarum partium est assumendus.

XVII. Quarumcunq; partium radius assumatur, Sinus, Tangentes & Secantes ad eum ferè omnes sunt irrationales, hoc est, numero partium integrarum uel etiam fractionum præcisè uerarum inexplicabiles. per §I. p. I. Itaq; tabulæ Sinuum, Tangentium & Secantium exactæ dari nullo modo possunt. Tales autem dari & possunt & debent, in quibus nullus numerus absit à uero per integram earum partium quarum radius est assumtus. *Vt si radius sit assumtus partium centies mille, ut in nostris tabulis: nullus earum tabularum numerus debet abesse à uero per unam particularum centies millesimarum.*

XVIII. Hanc accuratorem ut assequaris, uel fractiones in supputandis tabulis non negligas: uel radium multò quam pro tabularum hypothesi maiorem ad constructionem tabularum assumas oportet.

XIX. Atqui fractiones simul cum integris ad calculum adhibere ualde tædiosum est. Ergo radius ad constructionem tabularum tantus assumatur, quantus si assumatur, error in tot à sinistra numeris, quot in tabulis collocatos uolumus, inesse nullus possit: numeri uerò à dextra uersus sinistram erronei post supputationem finitam abscindantur. *Sic Regiomontanus, cum uellet supputare tabulas Sinuum ad partes radij 6000000. assumpsit radium particularum 60000000000: & finitâ supputatione de singulis sinibus ita repertis à dextra sinistrorsum abscidit notas quatuor.* *Sic Rheticus cum uellet tabulas sinuum*

supputare ad partes radij 10000000000, assumfit radium particularum 1000000000000000: & finita supputatione de singulis sinibus à sinistra dextrorsum abscidit notas quinqs. Nos quia non tabulas supputare, sed tantum earum supputandarum rationem inuentuti ostendere uolumus, exempli causa tantum assumemus radium particularum 100000, quo citius harū rerum studiosi exempla nostra omnia ad calculum reuocare, & ita ueritatem præceptorum nostrorum experiri possint.

XX. Assumpto radio partium quarumcunq; principio sinus rectos omnium arcuum quadrante minorum iisdem in partibus inquires: tum ex sinibus illis rectis, sinus uersos, Tangentes item & Secantes deduces.

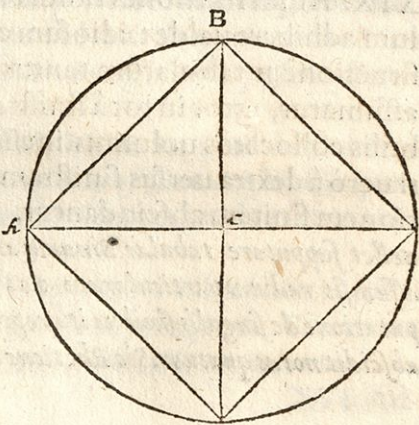
XXI. Sinus recti quoad constructionem tabularum, sunt primarij uel secundarij. Sinus primarij dicuntur à quibus reliqui deducuntur.

XXII. Sinus primarij comodissimè statuuntur tres nèpe semisses laterū Quadranguli, Sexanguli & Decanguli circulo inscriptorū, hoc est, sinus graduum 45.30. & 18.

XXIII. Latus Quadranguli circulo inscripti æquè potest duobus radijs. Vt, latus AB æquè potest duobus radijs AC & CB. per

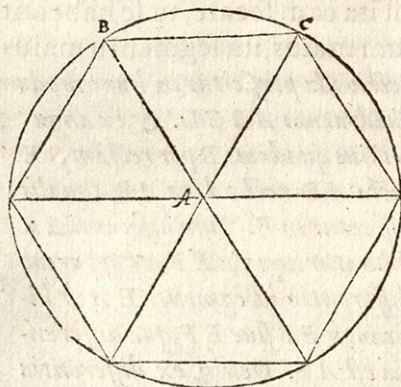
Schema
XXVII.

50. p. 1. At radius unus partium 100000. potest quadratū 10000000000 Ergo radij duo possunt quadratū 20000000000 Quadratum ergo lateris AB est



AB est 20000000000. Huius autem radix est 141421. & eius semissis 70710. Ergo sinus graduum 45. est 70710.

XXIV. Latus Sexanguli circulo inscripti est æquale radio. Sit enim latus Sexanguli circulo inscripti *BC*. Quia igitur *BC*. arcus est sexaginta partium, ex thesi: ideo etiam angulus *BAC*. est sexaginta partium per sextam primi. Ac proinde anguli *ABC* & *ACB*. simul sumti sunt 120. partium per 49. primi. Atqui anguli *ABC* & *ACB*. sunt æquales per 5. primi. Nam latera *AB* & *AC*. ipsis opposita sunt equalia: quippe duo radij. Ergo unusquisq. eorum angulorum est 60. partium. Atqui tot partium erat etiam angulus *BAC*. Ergo triangulum *ABC*. est equalium angulorum. Igitur & equalium laterum per 5. p. 1. Atqui latera *AB* & *AC*. sunt radij: per structuram. Igitur etiam latus *BC*. est radius. Latus itaq. Sexanguli circulo inscripti est æquale radio: quod demonstrandum erat. Quod si ergo Radius siue latus Sexanguli ponatur partium 100000. Sinus graduum 30. siue semiradius erit præcisè partium 50000.



Schema
XXVIII.

XXV. Latus Decanguli circulo inscripti est maius segmentum radij proportionaliter secti. Hic igitur primum ostendendum est, quid sit radium uel datam quamcunq. rectam proportionaliter secare: deinde demonstrandum est, quod

quod latus Decanguli sit maius segmentum Radij proportionaliter secti.

De primo.

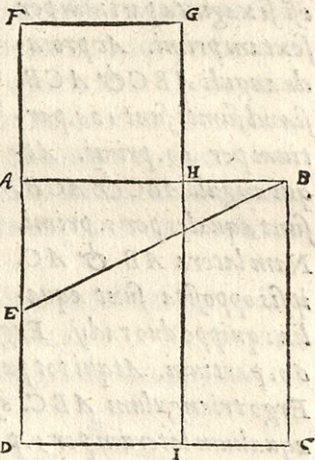
Datam quamcunq; rectam proportionaliter secare, est ita eam secare, ut se habeant, sicut tota ad segmentum maius, ita segmentum maius ad segmentum minus.

Sectio illa perficitur in hunc modum. Ex data recta AB fiat quadratum $ABCD$. & ex angulo illius quadrati B per rectam BE

recta AD recta data AB equalis bisecetur in E . Tum bisecanti EB

Schema
XXIX.

statuatur equalis EF , ut appareat differentia bisegmenti EA & bisecantis EB siue EF , quæ differentia est AF . Deniq; ex differentia bisegmenti & bisecantis, nempe ex recta AF fiat quadratum $AFGH$. & GH porro producatür ab H in I . ut fiat oblongum $DFGI$.



Dico rectam datam AB proportionaliter sectam esse in H . siue quod idem est: dico differentiam bisegmenti EA & bisecantis EB uel EF . nempe rectam AF cui equalis AH , esse segmentum maius rectæ AB proportionaliter sectæ, hoc est: esse, ut AB ad AH . ita AH ad HB . Rectangula enim equalia habent latera reciproce proportionalia. per 2. conf. 42. p. 1. Atqui quadratum $AFGH$ & oblongum $HBCI$ sunt rectangula equalia. Si enim ab equalibus auferantur equalia: quæ restant sunt equalia. Atqui oblongum $DFGI$. & quadratum $ABCD$. sunt inter sese equalia.

Nam

Nam uni tertio, nempe quadrato EF siue EB . minus quadrato EA sunt equalia. Oblongum enim $DFGI$. est equale quadrato EF minus quadrato EA . per 44. p. 1. Quadratum uerò $ABCD$. est equale quadrato EF siue EB minus quadrato EA . per 50. p. 1.

Ergo si ab oblongo $DFGI$, & quadrato $ABCD$. equalibus, auferas equale oblongum $AHID$. rectangula quæ restabunt, nempe quadratum $AFGH$ & oblongum $HBCI$ erunt rectangula equalia: adeoq. habebunt latera reciproce proportionalia. Ac proinde erunt, ut HI (cui equalis AB) ad AH , ita AH ad HB . Quod demonstrandum erat.

Consectarium.

Si recta proportionaliter secta maiore sui segmento continuetur, recta sic continuata in ipso continuationis puncto proportionaliter secta erit. Nam oblongum ex continuata & continuatione factum, est equale quadrato datae, hoc est, oblongum $FGID$ est equale quadrato $ABCD$. ut modo demonstratum fuit. Ergo, ut DF ad DC , ita DC ad DI siue AF . &c.

De Secundo.

Sit ergo nunc in circulo $ABCD$, maius segmentum radij proportionaliter secti, subtenso AB . Dico quod decimam circuli siue quintam semicirculi $ABCD$. partem subtendat.

Continuetur AB toto radio BF ut recta AF ex radio & maiore segmento radij composita proportionaliter secetur in B : per consectarium demonstrationis proximè precedentis. Et porro ab F in E ducatur recta FE . constituens cum rectis AF & AE . Triangulum AFE . Ab E uerò in B . ducatur

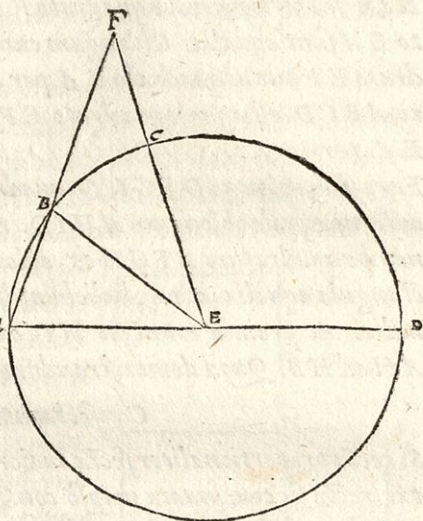
G radius

radius EB constituens
cum rectis AB & AE
Triangulum ABE . Hæc
duo Triangula, Trian-
gulum inquam ABE ,
& Triangulum AFE .
crura habent inter
Schema sese proportionalia. Nā
XXX.

ut tota AF ad maius
suum segmentū BF uel A
 AE , sic tota AE ad ma-
ius suum segmentum
 AB . Ergo sunt equian-
gula, per 46. p. 1. Ac
proinde angulus AFE .

est equalis angulo BEA . Atqui anguli BFE & FEB . equan-
tur per 5. p. 1. propter equalia latera ipsis opposita BE & BF .
Ergo & anguli FEB & BEA æquantur. Atqui etiam anguli
 FAE & FEA æquantur per 26. p. 1. Nam cum Triangu-
lum BEA sit æquicrurum, etiam Triangulum AFE . æquicru-
rum esse necesse est. Alioqui Triangula æquiangula non essent.
Ergo angulus FAE est duplus anguli AFE . Adeoq; angulū
duo AFE & FAE . simul sumti sunt æquales tribus angulis
eiusmodi, quales anguli sunt anguli duo FEB & BEA . At-
qui porro angulus FED exterior est equalis duobus interiori-
bus oppositis, nempe angulis AFE & FAE . per 48. p. 1. Ergo
angulus FED . continet tres tales angulos, quales sunt anguli
duo FEB & BEA . Et per consequens, angulus BEA sine po-
tius eius mensura BA est quinta pars semicirculi $ABCD$.

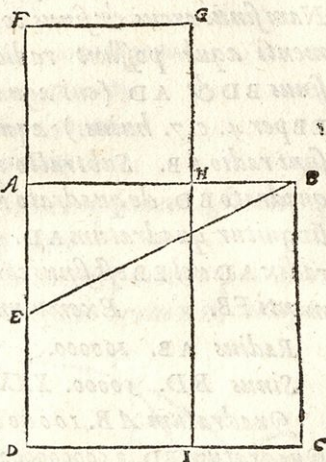
Latus



Latus itaq; Decanguli circulo inscripti est segmentum maius radij proportionaliter secti: quod demonstrandum erat.

Porrò, ex diagrammate sectionis proportionalis apparet: quomodo segmentum maius radij proportionaliter secti sit inuestigandum. F

Sit enim radius proportionaliter sectus AB semiradius AE. Recta ex semiradio AE & maiore segmento AF composita sit EF uel EB. Manifestum est si de summa quadratorum radij AB & semiradij AE nempe de quadrato EB extrahas radicē quadratam EB siue EF, & inde auferas semiradium EA, remanere segmentum maius radij proportionaliter secti AF. Iam, quadratum radij 100000, est D



Schema
XXIX.

100000000000. quadratum semiradij 50000, est 25000000000. Summa horum duorum quadratorū, id est, quadratum EB est: 125000000000. Radix EB uel EF est: 111803. Semiradius EA subtrahendus est 50000. Ergo latus Decanguli AF est 61803. Huius autem semissis est 30901. Ergo sinus graduum XVIII. est partium 30901.

XXVI. Atq; hæc de tribus sinibus primarijs. Sinus secundarij, (hoc est, Sinus reliqui omnes) ex primarijs illis deducuntur per inuestigationem sinuum complementorum: arcuum item dimidiorum & duplorū: Sinuum deniq; summæ vel differentię duorum arcuum inæqualium coniunctim quadrante minorum:

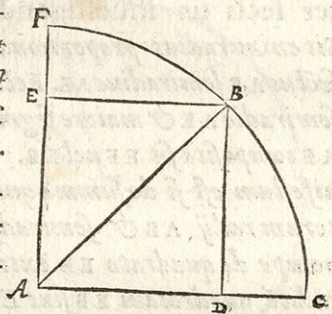
eo ordine, quem mox ostendemus.

Dato sinu recto cuiuscunque arcus: Sinum complementi reperire.

XXVII. Sinus complementi reperitur per 50. p. I.

Schema
XXXI.

Nam sinus arcus & sinus complementi æquè possunt radio, ut sinus BD & AD (cui æqualis est EB per 4. c. 7. huius.) æquè possunt radio AB. Subtracto igitur quadrato BD, de quadrato AB relinquitur quadratum AD. Cuius radix AD uel EB est sinus complementi FB. Exemplum.



Radius AB. 100000.

Sinus BD. 50000. XXX gr.

Quadratum AB. 10000000000.

Quadratum BD. 2500000000. subtrahendum de Quadrato AB.

Residuum Quadratum AD, 7500000000.

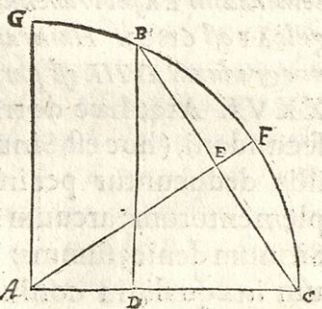
Huius radix 86602. est sinus AD uel EB. arcus FB. LX. graduū.

Dato sinu recto & uerso cuiuscunque arcus, sinum arcus dimidij reperire.

XXVIII. Sinus arcus dimidij rectissimè reperitur per eandē

Schema
XXXII.

50. p. I. Nam sinus rectus BD & uersus DC (qui reperitur subtracto sinu complementi AD de radio AC) æquè possunt subtensæ sui arcus BC. per 50. p. I. cuius subtensæ dimidiū EC est sinus arcus dimidij A. FC. per 7. huius.



Exemplum.

Exemplum.

BD. Sinus 86602. Arcus BC, 60. gr.
 Eius quadratum. 7500000000.
 DC. Sinus uersus 50000. arcus BC. 60. gr.
 Eius quadratum 2500000000.
 Summa horum duorum quadratorum 10000000000.
 Inde extracta radice BC ————— 100000.
 Semissis EC. ————— 50000.
 Est sinus dimidij arcus FC. 30. graduum.

Dato Sinu recto arcus, unà cum sinu complementi, sinum
 arcus dupli reperire.

XXIX. Sinus arcus dupli facilimè reperitur per 46.

p. I. Nam ut Radius AB ad sinum rectum arcus BD, nempe
 ad sinum BC uel DE. ita sinus com-
 plementi AE ad sinum EI uel HG.
 qui sinus HG. duplicatus, nempe
 sinus FG. est sinus arcus dupli FD.
 Ideo autem GH est dimidius si-
 nus FG. quia in Trigono FDG re-
 cta HE. parallela basi GD bise-
 cat crus FD. per structuram. Er-
 go etiam bise cat crus FG. per A
 45. p. I.

Exemplum.

Vt, AB. 90. gr. ad BC. 35. gr. ita AE. 55. gr.

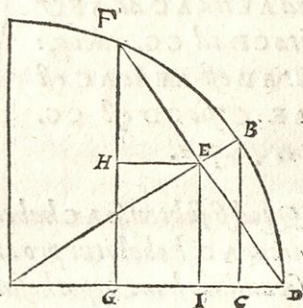
100000

57357

81915.

ad EI. siue HG 46984. cuius duplum FG. 93968. est
 sinus arcus FD 70. gr.

XXX. Sinus summæ uel differentiæ duorum arcuum
 inæqualium coniunctim quadrante minorum facili-
 G iij mè re-
 mè re-



Schema
 XXXIII.

mè reperitur per 54. p. 1. hoc est per figuram quadrilateram circulo inscriptam. In qua inscriptione etsi mera sunt subtensa, non sinus: tamen, quia sinus sunt semisses subtensarum: eadem autem est proportio totius ad totum, quæ dimidij ad dimidium: Ideo si subtensis datis numeros semissium subtensarum siue sinuum attribuas, etiam subtensa inuentæ sinus erunt. Hoc est, ut exemplo perspicuo rem per se non nihil obscuram illustremus:

Si subtensam AD habeas pro sinu AE, subtensa AC erit sinus AF &

Schema subtensa CD erit sinus

XXXIV. CG uel FE. Nam ut AD

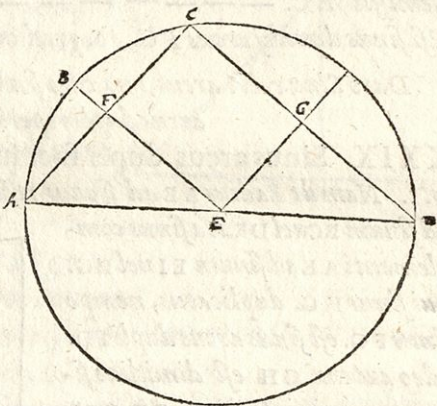
ad AE ita AC ad AF &

ita CD ad CG. adeoque:

ut AD est AE sic AC est

AF. & sic CD est CG.

per 46. p. 1.



Quod si subtensa AChabeatur pro semisse subtensa AF etiam arcus AC. habebitur pro arcu AB. adeoque, totus circulus ABCD. secundum hanc hypothesin non erit nisi partium 180.

Datis sinibus duorum arcuum inaequalium coniunctim quadrante minorum, unà cum sinibus complementorum, sinum summæ duorum illorum arcuum inuenire.

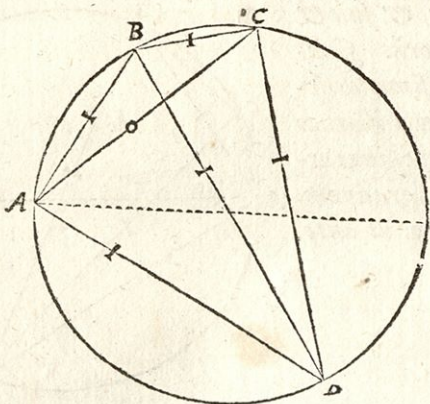
Sint ergo dati duo arcus inaequales AB 20. grad.

BC. 15. grad. eorumq. complementa AD 70. grad.

CD. 75. gr. Et horum omnium sinus.

AB. 34202.

AB. 34202 X AD. 93969.
 BC. 25881 X CD. 96592.
 Una cum radio BD. 100000.



Schema
XXXV.

Quærat^r autem sinus AC summe duorum arcuum AB & BC.
 35. gr.

Primum multiplicentur alternatim sinus arcus unius per sinu
 complementi alterius nempe AB per CD & BC per AD. Tum
 producta componantur. Deniq^{ue} summa per radium BD diui
 datur, hoc est, notæ quinq^{ue}, à dextris abscindantur. Notæ reli
 quæ erunt sinus summe datorum duorum arcuum AB & BC,
 nempe sinus arcus AC. quæsitus, hoc modo:

Productum primum 3303659584.

Productum secundum 2432011689.

Summa	— — — —	57356	71273.
		Sinus	

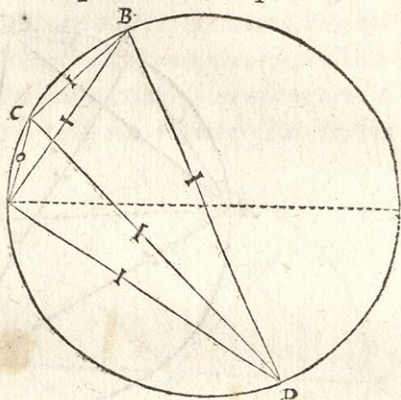
A G. 35. gr.

Datis Sinibus duorum arcuum inæqualium, coniunctim qua
 drante

drante minorum, unà cum sinibus complementorum, Sinum
differentiæ duorum illorum arcuum inuenire.

Sinrursum dati duo arcus inæquales: iidem qui ante: unà
cum sinibus & suis &
complementorū. Que-
ratur autem sinus diffe-
rentiæ duorum illorum

Schema arcuum nempe sinus ar-
XXXVI. cus A. C. s. graduum. A
Sinus dati sunt ut ante.



AB. 34202. X AD. 93969

BC. 25881. X CD. 96592.

Multiplacatio etiam sinuum datorum fit alternatim ut ante.
Producta uerò non componuntur, ut ante: sed productū minus
à maiore subtrahitur: & de residuo nota quinq. rescindun-
tur: hoc modo.

Productum maius. 3303659584.

Productum minus. 2432011689.

Residuum. $\begin{array}{r} 8716 \quad 47895. \end{array}$

Sinus

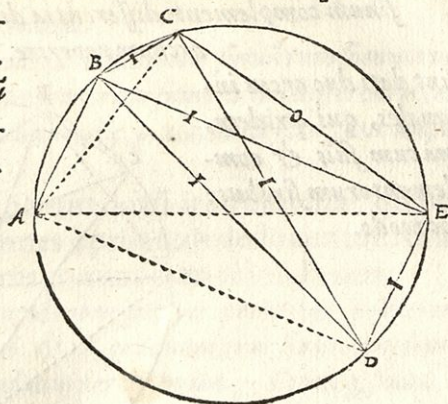
A. C. s. gr.

Eadem igitur operâ Sinum summa uel differentiæ duorum
arcuum inæqualium reperire licet: ibi per additionem produ-
ctorum, hic per subtractionem.

Datis sinibus duorum arcuum inæqualium coniunctim qua-
drante

drante minorum, unà cum sinibus complementorum: sinum
complementi summe dictorum duorum arcuum reperire.

*Sint dati duo arcus in-
equales, qui ante, A B.
20. & B C. 15. graduū
unā cum suis & com-
plementorum sinibus.
Sint q. sinus illi.*



Schema
XXXVII

AB. *sine* DE. 34202. | AD. *sine* BE. 93969.
BC. ——— 25881. | CD ——— 96592.

*Quærat autem E.C. sinus complementi summa datorum
duorum arcuum AB & B.C. hoc est, sinus complementi arcus
A.C. 35. gr. nempe sinus arcus E.C. 55. gr.*

Primum multiplicentur mutuò, tum sinus arcuum datorum, tum sinus complementorum nempe AB siue DE per BC & AD siue BE per CD.

Tum productum minus auferatur de maiore: & de residuo præscindantur nota quinqs. Nota reliqua erunt sinus CE. quaesitus hoc modo.

Productum complementorū AD sine BE & CD. 9076653648.
 Productum Sinuum AB sine DE & BC. 885181962.
 Differentia. 8191471686

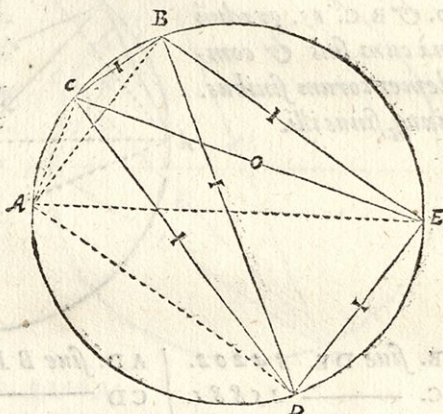
81914	71686.
Sinus EC	
ss. gr.	
H	Dati

Datis sinibus duorum arcuum inequalium, coniectim quadrante minorum, unâ cum sinibus complementorum, sinum complementi differentie dictorum duorum arcuum reperire.

Sint dati duo arcus in-
equales, qui pridem,
unâ cum suis & com-
plementorum sinibus:

Schema hoc modo.

XXXVIII.



AB. siue DE. 34202. | AD siue BE. 93969.

BC. ————— 25881. | CD ————— 96592.

Queratur autē EC, sinus cōplementi differētie arcuū AB & BC, quæ differentia est AC. s. graduū. Vnde sinus CE. erit 85. gra. Primum, multiplicentur mutuò tum sinus arcuum datorum AB & BC. tum sinus complementorum BE & CD. ut ante. Deinde producta componantur: & de summa notæ quinq; à dextris rescindantur. Notæ reliquæ erunt sinus complementi differentie datorum duorum arcuum, hoc modo.

Productum complementorum AD & CD. 9076653648.

Productum Sinuum AB & BC. ————— 885181062.

Summa ————— 9961835610.

Sinus EC

85. gr.

Eadem

Eadem igitur operâ sinum complementi summa uel differentie duorum arcuum inaequalium reperire licet: ibi per subtractionem: hic per additionem.

Causa diuersitatis calculi in inuentione sinuum tum summa uel differentie, tum complementorum summa uel differentia, ex adiunctis diagrammatis cum 54. p. 1. collatis satis sunt manifestae.

XXXI. Atq; hæc fuerunt quasi instrumenta: quibus sinus secundarij omnes è primarijs deducuntur. Nunc ordinem deductionis commodum ostendemus.

Principiò igitur è datis duobus sinibus primarijs posterioribus, nempe è sinibus 30. & 18. graduum erue sinus complementorum 72. & 60. graduum per 27. huius. Eruntq; sinus.

Arcuum	Complementorum.
30. gr. 50000.	60. gr. 86602.
18. gr. 30901.	72. gr. 95105.

Deinde ex his quatuor sinibus unâ cum radio datis: eruantur sinus tum summa ac differentie arcuum 18. & 30. nempe sinus arcuum 48. & 12. tum complementorum prædictæ summa uel differentie, nempe arcuum 42. & 78. per 30. huius. Eruntq; sinus

Arcuum	Complementorum.
48. gr. 74314.	42. gr. 66913.
12. gr. 20791.	78. gr. 79814.

Tertiò, ex sinu arcus 12. gr. inquirantur sinus arcuum continuè dimidiorum. Nempe arcuum 6. 3. 1½. gr. & c. unâ cum sinibus complementorum: per 28. & 27. huius. Et in hac inquisitione procedatur eò usq; dum nulla amplius appareat differentia proportionis inter arcus minores & sinus arcubus illis respondentibus. Eruntq; sinus

H ij Arcuum

Arcuum minorum	Complementorum.
6. 0 ——— 10452.	84°. ——— 99452.
3. 0 ——— 5233.	87 ——— 99862.
1. 36' ——— 2617.	88½ ——— 99965.
0. 45' ——— 1308.	89¼ ——— 99991.

Quartò quia iuxta sinus arcuum 1. gr. 30. scrup. & 0. gr. 45. scr. differentia proportionis inter arcus & sinus arcubus respondententes: secundum quidem hypothesein radij 100000; & in numeris eius radij integris; prorsus euanescit. Nam ut arcus 45'. est dimidium arcus 1°. 36'. ita sinus 1308. est dimidium sinus 2617. Ideo & sinu arcus 45'. nempe ex sinu 1308. omnium reliquorum arcuum dodrante gradus minorum sinus colligere licet per auream (quam uocant) regulam hoc modo:

Primum.

Vt 45. scr. ad sin. 1308. ita 1. scr. ad sin. 29.

Deinde.

Vt 1. scr. ad sin. 29. sic 2. ad.	58.
3 ad.	87.
4 ad.	116.
5 ad.	145.
6 ad.	174.
7 ad.	203.
8 ad.	232.
9 ad.	261.

&c.

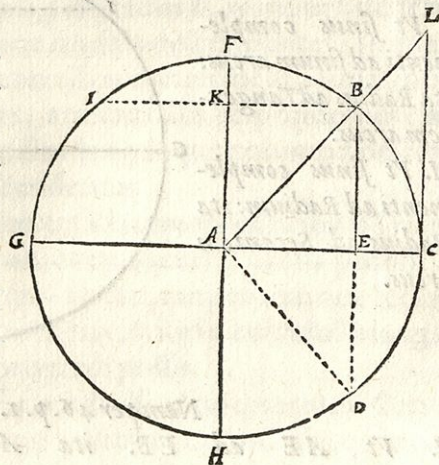
His fundamentis ita iactis: deinde per regulas supra traditas, de inuentione sinuum complementorum, arcuum item duplo-
rum & dimidiorum: summa deniq; uel differentia duorum
arcuum inaequalium, coniunctim quadrante minorum, facile
sinus

sinus reliqui omnes inueniuntur, & ita tabule sinuum rectorum absoluuntur.

XXXII. Tabulas Sinuum uerforum haecenus nemo condidit. Nullo autem negocio condi possent. Sinus enim complementi subtractus de Radio, relinquit sinum uersum arcus quadrante minoris. Sinus uero excessus additus ad Radium, componit sinum uersum arcus quadrante maioris. *per 8. huius.*

Verbigratia.

Si queratur sinus uersus arcus quadrante minoris BC. 30. gr. Subtractus sinus complementi 60. gr. AE. 86602. de radio AC. 100000. relinquet sinum uersum quæsitum EC. 13398. hoc modo:



*Schema
XXVI.*

<i>Arcus datus. 30. gr.)</i>	<i>100000. AC.</i>
<i>Complementum. 60. gr. —————</i>	<i>86602. AE.</i>
	<i>13398. EC.</i>

Si queratur Sinus uersus arcus quadrante maioris GFB. 150. gr. Additus sinus excessus 60. gr. AE. 86602. ad Radium AC. 100000. componit sinum uersum quæsitum EG. 186602. hoc modo:

H ij Arcus

Arcus datus. 150. gr.

Quadrans — 90. gr. ——— 100000. *GA.*

Excessus. 60. gr. 86602. *AE.*

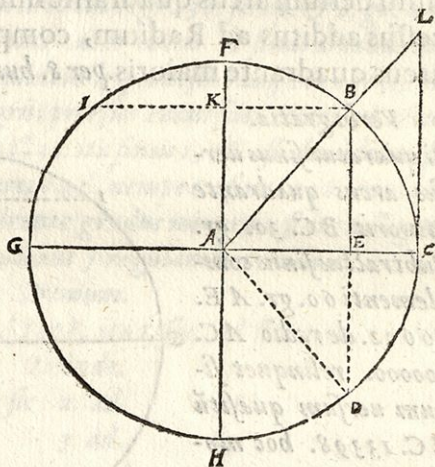
186602. *GE.*

XXXIII. Tabulæ Tangentium & Secantium ex tabulis Sinuum rectorum ita deducuntur.

I. *Vt sinus complementi ad sinum arcus:*

Schema ita Radius ad Tangentem arcus.

II. *Vt sinus complementi ad Radium: ita Radius ad Secantem arcus.*



Nam per 46. p. 1.

I. *Vt AE ad EB. ita AC ad CL.*

II. *Vt AE ad AB ita AC ad AL.*

Exempli gratia querantur Tangens & Secans
arcus BC. 30. gr.

Sinus 30. gr. est 50000. BE.

Sinus compl. 60. gr. est 86602. AE.

Dico igitur.

I. *Vt AE. 86602. ad BE. 50000. ita AC. 100000.*
ad CL. 57733.

Ergo

Ergo Tangens arcus 30. gr. est 57733.

*II. Vt AE 86602. ad AB. 100000. ita AC. 100000,
ad AL. 115470.*

Ergo Secans arcus 30. gr. est 115470.

XXXIV. Dispositio tabularum sinuum, tangentium & secantium, siue Canonis Triangulorum, alijs alia placet. Nobis commodissima visa est ea quam uides. In qua primo & postremo paginae cuiuscunq; loco sunt arcus quadrantis, per gradus & minuta siue scrupula prima in margine sinistro descendentes: in margine dextro ascendentes. Locis intermedijs sunt sinus, tangentes & secantes, arcubus illis respondentes: atque adeo similiter in sinistra quaque columna descendentes: in dextra ascendentes.

XXXV. Vfus tabularum illarum siue Canonis Triangulorum hic est: ut unius cuiuscunq; arcus propositi uel etiam complementi sinum, tangentem aut secantem inde promptè excerpere, & ita in calculo Triangulorum sine remora progredi possis.

XXXVI. Caterum, meminisse te oportet: nos Canonem Triangulorum non ulterius extendisse: quàm ad scrupula prima. Quod si igitur scrupula etiam secunda ad calculum adhibere libeat: ita sinus tangentes aut secantes eorum arcuum, quibus scrupula secunda adiuncta sunt reperies. Sit uerbi gratia quærendus sinus arcus $35^{\circ}. 11'. 10''$. Primum è tabulis accipio sinum arcus $35^{\circ}. 11'$ — 57619. Deinde ex iisdem tabulis accipio sinum $35^{\circ}. 12'$ — 57643. Et differentiam horum duorum sinuum noto: quæ differentia est 24. Ac denique

nique ita concludo. 60. scrupula secunda (*quæ continentur uno scrupulo primo, quo distant inter sese arcus 35°. 11'. & 35°. 12'*) dant hoc loco 24. partes tales, qualium partium radius est 100000. quot eiusmodi partes dant 10. scrupula secunda? R. 4. *Calculus integer talis est.*

$$\begin{array}{rcccl}
 & & P & & \\
 6'0' & \text{-----} & 24 & \text{-----} & 1'0'. \\
 & & & & 240 \\
 & & & & 60 \text{ (4. }
 \end{array}$$

Quatuor igitur partibus ad partes 57619. additis, existit sinus. 35°. 11'. 1'0'. partium 57623.

Sit contra quærendus arcus respondens sinui 57623. Sinum illum in tabulis non reperiō. Colligo igitur differentiam inter duos sinus, quorum alter sit proximè minor, alter proximè maior : nempe inter sinus 57619. & 57643. quæ differentia est 24. Item colligo differentiam inter sinum propositum 57623. & proximè minorem 57619 : quæ differentia est 4. Quibus omnibus ritè peractis, deniq; ita concludo. 24. partes dant 60. scrupula secunda : quot scrupula secunda dabunt quatuor partes? R. 10. *Calculus integer talis est.*

$$\begin{array}{rcccl}
 & P & & & P \\
 24 & \text{-----} & 6'0' & \text{-----} & 4. \\
 & & 4 & & \\
 & & 240 & & \\
 & & 24 & & 1'0'.
 \end{array}$$

Ergo ad arcum 35°. 11'. quem præbet sinus sinu proposito proximè minor 57619. additis decē scrupulis secundis: existit inde arcus 35°. 11'. 1'0'. cōpetens sinui proposito. 57623.

BARTHO-

BARTHOLO-

mæi Pitisci Grunbergenfis

TRIGONOMETRIÆ

LIBERTERTIVS.

De dimensione Triangulorum planorum.

Haftenus de principijs Trigonometriæ, & de tabulis Sinuum, Tangentium & Secantium, ad Trigonometriam exercendam necessarijs. Nunc sequitur ipsa illa Trigonometria, siue dimensio Triangulorū, tam planorum quàm Sphæricorum. In qua utraq; explicanda: quia non aliter quam per regulam proportionum absoluitur: ut supra dictum fuit: principio quidem axiomata quædam trademus, ex quibus intelligatur, quæ proportionibus quibus Triangulis Triangulorum ue partibus insint: quæ axiomata idcirco AXIOMATA PROPORTIONVM appellare libet: Deinde uerò ostendemus, quomodo axiomata illa ad usum applicari debeant, siue, quomodo beneficio paucorum illorum axiomatum quodlibet quæsitum, in quouis Triangulo proposito ex quibusuis tribus datis, quàm citissimè reperiri possit.

Axiomata proportionum in Triangulis planis existentium præcipua, & ad omnem eorum solutionem abundè sufficientia sunt sex.

AXIOMA PRIMVM.

In Triangulis planis rectangulis:

Vthypotenusa ad perpendicularum: ita Radius ad sinū
I anguli

anguli perpendicularo oppositi. & contra.

DECLARATIO. In

Triangulo plano ABC. re-

Schema. Et angulo ad C. in quo hy-

XLV. potenusa est AB. perpen-

diculum BC. Basis AC.

Radius imaginatione con-

ceptus AD. Sinus anguli

perpendicularo oppositi DF.

& angulus ad F. rectus:

per 3. c. p. 2. Dico esse:

Vt AB ad BC. ita AD ad DF. uel.

Vt AD ad DF. ita AB ad BC.

Et contra.

Vt FD ad DA. ita CB ad BA.

DEMONSTRATIO. Triangula enim ABC & ADF.

sunt equiangula: per 4. c. 49. p. 1. ob rectos ad C & F. per

thesin: & communem ad A, per structuram: uel aequales ad

B & D per 38. p. 1. Ergo latera habent circa aequales angu-

los proportionalia: per 46. p. 1. Et per consequens, est ut AB

ad BC. ita AD ad DF, &c.

ILLUSTRATIO per numeros. Primum igitur, sint da-

ta prater rectum: hypotenusa AB. 5. pedum: & perpendicu-

lum BC. 3. pedum. Queratur autem angulus perpendicularo

oppositus BAC. Dico:

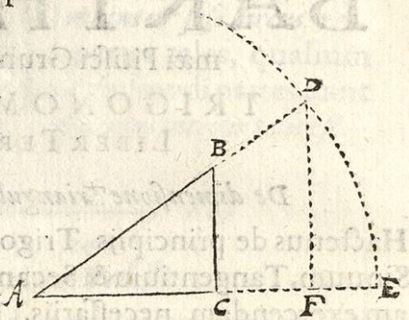
Vt AC. 5. ad BC. 3. ita AD. 100000. ad DF. 60000.

Atqui sinui DF 60000. in tabulis sinuum respondet arcus 36.

gr. 53. min. Ergo angulus BAC. est 36. gr. 53. min.

Deinde: sint data prater rectum: hypotenusa AB. 5. pedum

& angulus



Et angulus perpendicularo oppositus BAC . 36 . gr. 53 . m. cuius anguli sinus est tabulis depromptus sit DF . 60000 . Queratur autem perpendicularum BC . quot pedum? 32 . Trium. Nam

Vt AD 100000 . ad DF 60000 . ita AB . 5 . ad BC . 3 . Deniq; sint data præter rectum: acutus BAC . 36 . gr. 53 . m. eiusq; sinus rectus DF . 60000 . partium, Et perpendicularum BC . trium pedum. Queratur autem hypotenuſa AB . quot pedum? 32 . quing; Nam

Vt DF 60000 . ad AD 100000 . ita BC . 3 . ad AB . 5 .

AXIOMA SECVNDVM.

In Triangulis planis rectangulis:

Vt basis ad perpendicularum, ita radius ad tangentem anguli perpendicularo oppositi. Et contra.

DECLARATIO. In

Triangulo plano ABC . rectangulo ad C . sint hypotenuſa, perpendicularum Et basis, ut ante: Radius imagi-

natione conceptus AE Tangens anguli BAC itidem

imaginatione concepta DE . A

Et angulus AED . rectus per

9 . p. 2 . Dico esse.

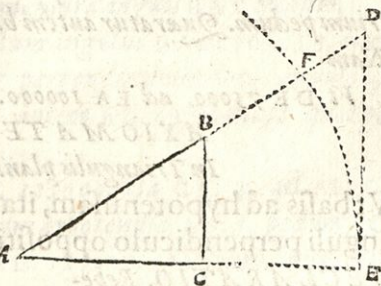
Vt AC ad CB . ita AE ad ED . uel.

Vt AE ad ED . ita AC ad CB . Et contra.

Vt DE ad EA . ita BC ad CA .

DEMONSTRATIO. Triangula enim ABC Et ADE . sunt æquiangula propter communem ad A Et rectos ad C Et E . per 4 . c. 49 . p. 1 . Ergo habent latera circa æquales angulos pro-

I ij portionalia



Schema
XLVI.

portionalia. per 46. p. 1. &c.

ILLVSTRATIO per numeros. Primum ergo sint data
præter rectum: basis AC 4. pedum & perpendiculum BC. tri-
um pedum: queratur autem angulus BAC. quot graduum?
R. 36. gr. 53. m. Nam

Vt AC. 5. ad CB. 3. ita AE. 100000. ad ED. 75000. tan-
gentem anguli BAC. 36. gr. 53. m.

Deinde sint data præter rectum: basis AC. 4. pedum & an-
gulus BAC. 36. gr. 53. m. hoc est: per tabulas tangentium,
tangens DE 75000. Queratur autem perpendiculum BC, quot
pedum? R. trium. Nam

Vt AE. 100000, ad ED. 75000. ita AC. 4. ad CB. 3.
Deniq; sint data præter rectum: acutus BAC. 36. gr. 53. m.
adeoq; tangens DE. 75000. partium: & perpendiculum BC.
trium pedum. Queratur autem basis AC, quot pedum? R. 4.
Nam

Vt DE 75000. ad EA 100000. ita BC. 3. ad CA. 4.

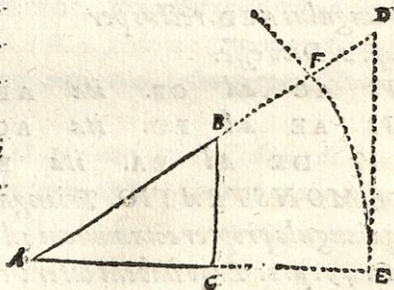
AXIOMATERTIVM.

In Triangulis planis rectangulis:

Vt basis ad hypotenusam, ita Radius ad secantem
anguli perpendicularo oppositi.

DECLARATIO. Repe-
tito schemate secundi axi-

Schema omatis sint cætera ut ante-
XLVI. Secans anguli perpendicu-
lo oppositi, nempe anguli
BAC sit recta AD. Dico esse:



Vt CA

Vt CA ad AB. ita EA ad AD. uel:

Vt EA ad AD. ita CA ad AB.

Et contra:

Vt DA ad AE. ita BA ad AC.

DEMONSTRATIO. Triangula enim ABC & ADE. sunt equiangula, ut ante.

Ergo etiam habens latera circa aequales angulos proportionalia, ut ante.

ILLVSTRATIO per numeros. Primum ergo sint data, præter rectum basis AC. 4. pedum, AB 5. pedum, queratur autem angulus BAC. perpendicularo BC. oppositus. Dico:

Vt CA. ad AB. ita EA ad AD.

4 5 100000 125000. cui secanti re-

spondet arcus FE 36°. 5' 3. mensura anguli BAC quaesiti.

Sint deinde data præter rectum angulus BAC. 36°. 5' 3. eiusque secans AD. 125000. & perpendicularum dato angulo oppositum BC. 3. p. queratur autem AB. hypotenusâ quot pedum? Dico:

Vt EA. 100000. ad AD. 125000. ita CA. 4. ad AB. 5.

Sint deniq; data præter rectum hypotenusâ AB. 5. pedum, & secans anguli BAC. nempe AD. 125000. partium, queratur autem basis AC. quot pedum? Dico:

Vt DA. 125000. ad AE. 100000. ita BA. 5. ad AC. 4.

AXIOMA QVARTVM.

In Triangulis planis uniuersis:

Latera sinibus angulorum oppositorum directè sunt proportionalia.

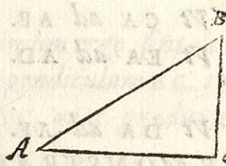
I ij

DECLARA-

DECLARATIO. In Triangulo plano
rectangulo ABC, Dico esse:

Schema
XLVII.

Vt latus AB ad sinum anguli ACB. ita
latus BC ad sinum anguli BAC. & ita
latus AC ad sinum anguli ABC.

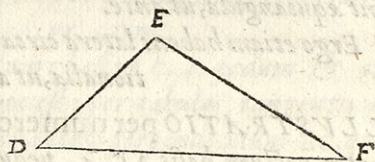


Similiterq; in Triangulo

Schema plano obliquangulo DEF.

XLVIII. Dico esse:

Vt latus ED. ad sinum an-
guli EFD. ita latus FE ad
sinum anguli FDE. & ita latus FD ad sinum anguli FED.
Vel transpositis terminis intermedijs.



Vt AB ad BC. ita BCA ad CAB. Et,

Vt DE ad EF. ita EFD ad FDE, &c.

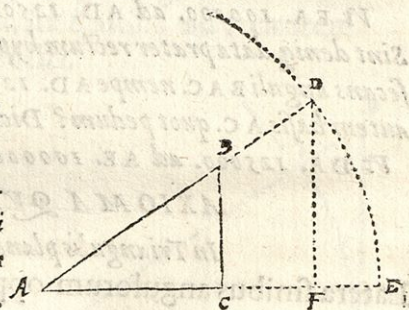
Ex qua transpositione melius apparet: cur Regiomontanus
hanc proportionem directam appellârit: quia nimirum in ea
sunt directè: ut latus ad latus: ita angulus ad angulum: non
autem reciproçè: ut latus ad angulum: ita angulus ad latus.

DEMONSTRATIO.

De Triangulis rectangulis
res est plana. Nam sinus

Schema
XLV.

anguli ACB sine AFDE est
radius AD. sinus uerò an-
guli BAC sine DAF est re-
cta DE. sinus deniq; anguli
ABC sine per 38. p. 1. ADF
est recta AF per 4. c. 7. p. 2.



Atqui:

Vt AB ad AD. ita BC ad DF. & ita AC ad AF
per 46. p. 1. Ergo

Ergo etiam:

Vt AB ad ACB. ita BC ad BAC.

Et ita AC ad ABC. &c.

In Triangulis obliquangulis nihil etiā prorsus est difficultatis.

Primum enim si centro F Radio FE describas circulum EL. perpendiculum EK. erit sinus anguli EFD

per 7. p. 2. Deinde si radio FE. equalem

statuas radium DG. & inde describas circulum GI. perpendiculum GH. sinus erit anguli EDF.

Atqui ut DE ad DG. (cui equalis EF) ita EK ad GH. per 46. p. 1. Ergo ut latus DE ad latus EF. ita sinus anguli EFD ad sinus anguli FDE.

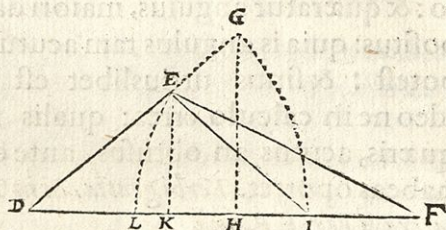
Quod si pro acuto FDE assumatur obtusus FIE. & lateri IE statuatur equale latus ED: quia anguli EID & EDI. sunt aequales per 5. p. 1. Sinus autem anguli EID. est etiam sinus anguli EIF. per 1. c. 7. p. 2: Ideo similiter erunt:

Vt IE ad EF (hoc est, ut DE ad DG.) ita EFI ad FIE. hoc est, ita EK ad GH.

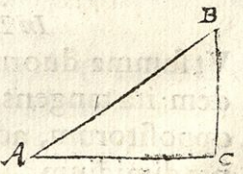
In uniuersum igitur: latera sinibus oppositorum angulorum sunt directè proportionalia: quod demonstrandum erat.

ILLVSTRATIO per numeros.

Sit latus AB. 5. BC. 3. pedum. Angulus ACB lateri AB. oppositus sit rectus: cuius sinus est 100000. Queritur: quantus sit angulus BAC. qui lateri BC est oppositus. Dico:



Schema
XLIX.



Schema
XLVII.

Vt AB

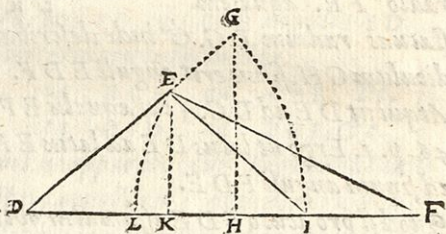
Vt AB 5. ad ACB. 100000. ita BC. 3. ad BAC. 60000.

Ergo angulus BAC. est 36. gr. 53. min.

NOTA. In usu huius axiomatis: Si dentur duo latera, unà cum angulo, minori datorum laterum opposito: & quæratür angulus, maiori datorum laterum oppositus: quia is angulus tam acutus quam obtusus esse potest: & sinus utriuslibet est idem per 1. c. 7. p. 2. Ideo ne in calculo erres: qualis sit is angulus quem quæris, acutus an obtusus, ante omnia constitutum habeas oportet. Verbi gratia. Si in Triangulo EIF dentur latera EI & EF. unà

Schema cum angulo EFI. quæ-
XLIX. ratur autem angulus

EIF. Si per solos numeros ista data sint: Triangulum autem ipsum appictum non



sit: quia eadem data etiam in Triangulo DEF. inesse possunt: propterea quod latus ED potest esse æquale lateri EI. angulo EFI. & latere EF iisdem manentibus: ideo ne pro obtuso EIF. inuenisse te putes acutum EDF. ante omnia constitutum habeas oportet, qualis sit angulus lateri EF oppositus, quem quæris: acutus nimirum an obtusus?

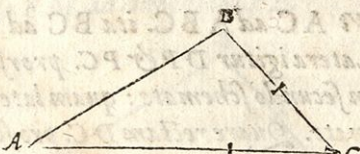
AXIOMA QVINTVM.

In Triangulis planis uniuersis:

Vt summa duorum laterum ad differentiam eorundem: ita tangens dimidij summæ duorum angulorum oppositorum, ad tangentem differentię infra uel supra dimidium.

DECLARATIO

DECLARATIO. In Tri-
angulo plano obliquangulo
ABC. dico tangentem dimi-
dij summae duorum angulorū
ad A & B. esse ad tangentem

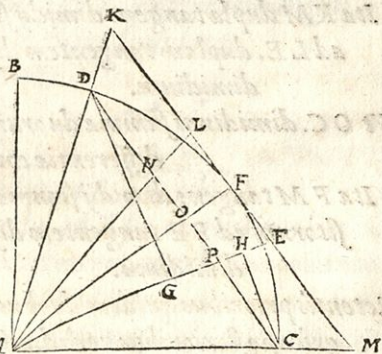


Schema
L.

differentia anguli B. supra, & anguli A. infra dimidium:
Vt est summa duorum laterum BC & AC. oppositorum ad
differentiam eorundem.

DEMONSTRATIO. Descripto enim quadrante ABC
statuantur anguli DAE & EAC. angulis ABC & BAC.
aequales. Ac proinde sit summa duorum illorum angulorum,
angulus DAC. Dimidium illius summae sit DAF uel FAC.
Differentia anguli DAE. supra dimidium DAF uel angu-
li EAC. infra dimidium FAC. sit angulus FAE. Subtensa
summa duorum angulorū

sit recta DC. Sinus anguli
maioris DAE sit recta
DG. Sinus anguli minoris
EAC sit recta CH. Tan-
gens dimidij summae duo-
rum angulorum sit FM uel
FK. Tangens differentiae
infra uel supra dimidium
sit FE. Iam Triangula



Schema
LI.

GDP & CPH. sunt equiangula per 4. c. 49. p. 1.

Propter aequales DPG & CPH. per 13. p. 1. & rectos ad G
& H. per 3. c. 7. p. 2. Ergo in hoc secundo schemate:

Vt PD ad GD. ita PC ad CH. per 46. p. 1.

Sicut in primo:

K

Vt AC

Vt AC ad ABC. ita BC ad BAC. per axioma præsens. Latera igitur DP & PC. prorsus eandem habent rationem in secundo schemate: quam latera AC & BC in primo schemate. Quare rectam DC. pro summa datorum duorum laterum AC & BC. partes uero DP & PC. pro ipsis duobus lateribus AC & BC. assumere licet. Quo posito, NP est differentia duorum laterum. Latera autem ibi AC & BC. hic DP & PC. data sunt. Data igitur est etiam differentia eorū laterum NP. & eius differentie dimidium OP. Porro, quia Triangula composita AKL FEM. & ADN OPC. sunt undiq. æquiangula: propter parallelas DC & KM. Ideo & latera & laterū segmenta habent proportionalia. per 46. & 47. p.1. Ac proinde:

Vt DC summa duorum laterum: ad NP differentiam eorundem,

Ita KM dupla tangens dimidij summe duorum angulorum, ad LE. duplam tangentem differentie infra uel supra dimidium. Vel.

Vt OC. dimidium summe duorum laterum ad OP dimidium differentie eorundem.

Ita FM tangens dimidij summe duorum angulorum oppositorum ad FE tangentem differentie infra uel supra dimidium. Vel:

Retentis prioribus quidem duobus proportionis terminis integris: posterioribus uero dimidiatis: compendiosioris calculi gratia:

Vt DC. summa duorum laterum ad NP. differentiam eorundem: ita FM. tangens dimidij duorum angulorum oppositorum ad FE. tangentem differentie infra uel supra dimidium.

Nam ut totum ad totum: ita pars ad partem. Ergo ut tota KM. ad

K M ad totam L E. ita dimidia F M. ad dimidiam F E.

ILLVSTRATIO per numeros. Sit jam latus A C. 5.

BC. 3. summa laterum 8. differentia eorundem 2. angulus

A C B. 40. gr. Ergo summa

angulorum ad A & B. erit 140. gr. per 49. p. 1. cuius summa dimidium 70. gr. cuius tangens 282391. Quærat autem

angulus ad A uel B. quantus sit. Dico:

Vt summa laterum. ad differentiam eorundem, ita

8

3

Tangens dimidij summe angulorum
oppositorum.

282391.

ad 105898. tangentem arcus 46°. 8'. differentie anguli

A. infra & anguli B. supra dimidium.

Ergo erunt:

70. °

70°. 0'

46. 8

46. 8

Angulus ad A 116. 8. Angulus ad B. 23. 52'.

Nihil autem interest siue angulus ad B sit acutus siue obtusus.

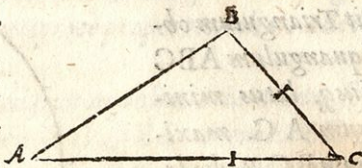
Item: nihil interest, siue summa duorum angulorum quadrantem excedat siue non excedat. Vt uidere poteris: si ad istiusmodi casus singulos, singula diagrammata tibi delineâris.

AXIOMA SEXTVM.

In Triangulis planis uniuersis:

Vt latus maximum ad summam reliquorum laterum:
ita differentia reliquorum laterum, ad segmentum lateris maximi: quo demto, in reliqui dimidium perpendicularum cadit.

K ij DECLA-



Schema
L.

ga, facta ex BD & BE . Item ex BC & BF sunt rectangula equalia. Ergo habent latera reciproce proportionalia : adeoque, ut BC ad BD ita BE ad BF .

Minor probatur. Nam quæ uni sunt equalia, etiam inter sese sunt equalia. Atqui oblonga ex BC & BF . Item ex BD & BE . sunt equalia uni quadrato rectæ, BK . tangentis anguli BAK . Ergo etiam inter sese sunt equalia.

Minor rursus probatur. Ac primum quidem de oblongo BD & BE . quod sit æquale quadrato BK . sic probatur :

Si recta bisecta continuetur, oblongum continuatæ & continuationis est æquale quadrato rectæ ex bisegmento & continuatione compositæ : minus quadrato bisegmenti per 44. p. 1.

Atqui ED est recta bisecta in A . & continuata ab E in B .

Ergo oblongum continuatæ DB & continuationis EB . est æquale quadrato AB . minus quadrato EA . cui æquatur AK . per constructionem.

Atqui quadratum AB . minus quadrato AK est quadratum BK . per 50. p. 1.

Ergo oblongum BD , BE æquatur quadrato BK .

Deinde uerò, de oblongo BC , BF quod sit æquale quadrato BK . sic probatur.

Oblongum BC , BF est æquale quadrato BG . minus quadrato FG . per modo citatam 44. p. 1.

Iam adde ad oblongum CB , BF quadratum FG . & insuper quadratum AG .

Id si factum fuerit, oblongum BG , BF . unà cum quadratis FG & AG . erit æquale quadrato AB . Nam per additionem quadrati FG . completur quadratum BG . cui quadrato BG . si iungatur quadratum AG . conficitur quadratum AB .

Atqui quadrata FG & AG . sunt quadratum AF . per 50. p. 1. cui æquatur AK per structuram.

Ergo oblongum CB & BF unà cum quadrato AK est æquale quadrato AB . Ac proinde sine quadrato AK est æquale quadrato AB minus quadrato AK . hoc est, quadrato BK . per 50. p. 1. Ceterum: quod secundo loco proposuimus: de perpendiculari AG . bisecante rectam FC . id sic probatur. Quia Triangulum FAC est æqualium laterum FA & AC . per structuram. Ergo perpendicularum AG bisecat basin FG . per 23. p. 1.

Igitur in Triangulo obliquangulo: ut latus maximum ad summam reliquorum laterum: ita differentia reliquorum laterum ad segmentum lateris maximi: quo demto in relictis dimidium perpendicularum cadit. Quod demonstrandum erat.

ILLUSTRATIO per numeros. Sint ergo data tria latera AB . 20. pedum. BC . 21. p. AC . 13. p. quaratur autem segmentum BF . quo demto de BC . innotescant GC & GB . bases Triangulorum rectangulorum AGC & AGB . Dico: Ut latus maximum ad summam reliquorum laterum.

BC . 21.

AB & AC . 33.

ita differentia reliquorum laterum.

BE . 7.

ad BF . 11. quo demto de BC . 21. relinquitur FC . 10.
cuius dimidium est 5. Ergo GC . est 5. GB . 16.

Vfus præcedentium axiomatum,

Sine

Manuductio, qua ostenditur, quomodo beneficio paucorum illorum axiomatum quodlibet quæsitum, in quovis Triangulo plano ex quibusvis
tribus

tribus datis quàm faciliè reperiri possit:
 unico casu excepto : de quo
 mox dicetur.

In Triangulo plano dantur:

1. Vel tres anguli cum { nullo
 latere [vel uno.
2. Vel unus angulus, cum duobus lateribus.
3. Vel nullus angulus, sed latera tria tantum.

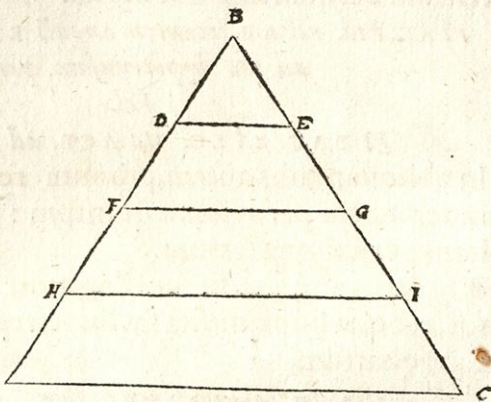
Nota. Non potest dici: duos angulos dari: quia duo anguli dari non possunt, quin simul tertius detur per 49. p. 1.

1. Si dentur tres anguli cum latere nullo: latus nullum inde inuestigari potest. Tres enim anguli Trianguli unius tribus angulis Trianguli alterius aequales esse possunt: etiamsi latera omnino sint inaequalia.

Vt tres anguli Triangulorum ABC & DBE sunt aequales: propter bases AC & DE. parallelas per 38.

p. 1. & tamen latera Trianguli ABC. mul-

to sunt maiora, quam latera Trianguli DBE. Hic igitur casus: isque solus: à Trigonometria excipitur. Alioquin ex quibusvis tribus datis quodlibet quartum inuenire licet.



Schema
LIV.

2. Si dentur tres anguli cum latere uno: reliqua duo latera nullo negotio reperiuntur per axioma quartū.

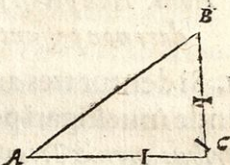
3. Si detur unus angulus, cum duobus lateribus: uel quod idem est: Si dentur duo latera cum uno angulo: is angulus uel est à datis duobus lateribus comprehensus, uel uni eorum oppositus.

¶ Si datus angulus sit à datis duobus lateribus comprehensus: in rectangulis quidem anguli reliqui unica operatione reperiuntur per axioma secundum hoc modo: *Verbi gratia. Vt AC. basis ad*

CB. perpendiculū: ita AC. radius ad CB.

tangentem anguli CAB. quo noto, notus etiam est ABC. per 52. p. 1.

Et deinde hypotenusam, per axioma



tertium uel quartum hoc modo. Vt AC. rad. ad AB. secantem anguli BAC. ita AC. basis ad AB hypotenusam. per 3.

Vel.

Vt BAC. ad BC. ita ACB. ad AB. per 4.

In obliquangulis autem, primum reliqui duo anguli inueniuntur per axioma quintum: deinde reliquum latus per axioma sextum.

¶ Si datus angulus sit uni datorum laterum oppositus, reliqua duo quæ sita facilius reperiuntur per axioma quartum.

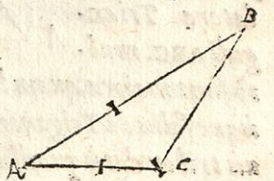
Verbi gratia. In Triangulo ABC, siue

id sit rectangulum siue obliquangu-

lum, dico:

1. *Vt AB ad ACB. ita AC. ad ABC.*

Notis autē ACB & AB, notus etiā est



BAC per

BARTHOLO-

mæi Pitisci Grunbergensis

TRIGONOMETRIÆ

LIBER QVARTVS.

De dimensione Triangulorum Sphæricorum.

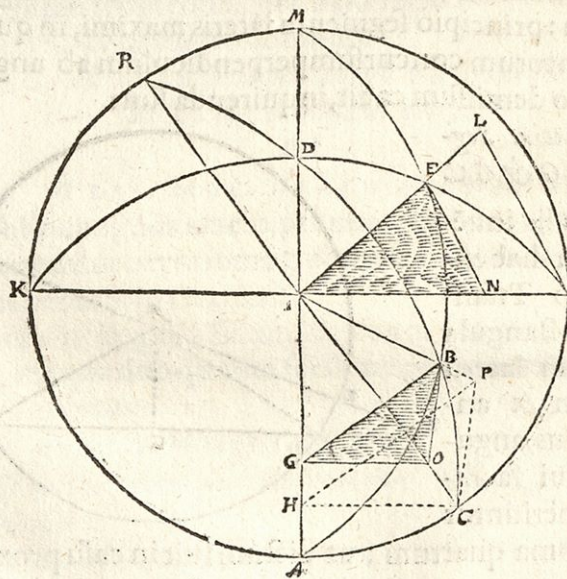
Axiomata proportionum in Triangulis Sphæricis existentium præcipua; & ad omnem eorum solutionem abunde sufficientia sunt quatuor.

AXIOMA PRIMVM.

In Triangulis Sphæricis rectangulis pluribus, acutum ad bases eundem habentibus:

Sinus hypotenusarum & perpendicularorum omnes

Schema
LVII.



sunt

sunt inter sese proportionales.

DECLARATIO. Sit hemispharium propositū $KMFAD$.
 & sint in eo: horizon $KMFA$: polus horizontis D . circuli
 per polum horizontis D . transientes KDF . & RDC . secan-
 tes horizontem angulis ad KRF & C . rectis per 57. p. 1. cir-
 culus horizonti obliquus MEA . secans uerticalem KDF . an-
 gulis ad E . rectis: quippe qui per eius polos M & A transeat:
 per 57. p. 1. ac uicissim ab eo sectus in duos quadrantes ME &
 $E A$ per 56. p. 1. In isto hemisphario, & in ista circulorum
 constitutione sint inter alia duo Triangula Sphærica rectan-
 gula ABC & AEF , & sint in illis, hypotenusæ AE & AB ,
 perpendiculara EF & BC . bases AF & AC . & acutus ad bases
 AF & AC idem EAF uel BAC . Deniq; sinus hypotenusarū
 AE & AB sint rectæ IE radius & GB . Sinus uero perpendi-
 culorum EF & BC . sint rectæ EN & BO . omnia per 7. p. 2.
 Dico iam, Sinus illos hypotenusarum & perpendicularorum,
 nempe sinus IE , GB , EN & BO omnes esse inter sese propor-
 tionales: adeoq; datis quibuscunq; tribus, elici posse quartum.
 Clarius: dico esse

Vt IE ad EN . ita GB ad BO . & uicissim

Vt GB ad BO . ita IE ad EN . & contra.

Vt NE ad EI . ita OB ad BG .

Vel transpositis terminis intermedijs per 42. p. 1.

Vt IE ad GB . ita EN ad BO . & uicissim

Vt GB ad IE . ita BO ad EN . & contra.

Vt NE ad OB . ita EI ad BG .

DEMONSTRATIO. Si enim sinus GB & BO . connectas
 rectâ GO ut fiat inde Triangulum GBO . manifestum est Tri-
 angula GBO & $IE N$. fore æquiangula. Primum enim, quia

L ij recta

rectæ EN & BO . perpendiculariter cadunt in subiectum planum MFC . per thesin, & per 3. c. 7. p. 2. ideo cum omnibus lineis in eo plano ductis constituunt angulos rectos: adeoque anguli ENI & BOG . sunt recti. Deinde quia rectæ IE & GB sunt inuicem parallele per 38. p. 1. quippe ad eandem rectam IA normales per 3. c. 7. p. 2. totum autem planum MEA ubique eodem angulo ad planum MFA est inclinatum: ideo etiam parallele in eo ductæ IE & GB , ad parallelas IN & GO in plano MEA sibi subiectas eodem angulo sunt inclinatæ: atque adeo anguli EIN & BGO sunt æquales. Et per consequens in Triangulis IEN & GBO iam duo sunt anguli duobus æquales. Ergo etiam tertius tertio est æqualis: per 49. p. 1. ac proinde Triangula IEN & GBO sunt æquiangula. Quod si sunt æquiangula, etiam latera habent circa æquales angulos proportionalia per 46. p. 1. adeoque sunt: Vt IE ad EN . ita GB ad BO , &c. quod demonstrandum erat.

ILLVSTRATIO per numeros.

Sint ergo datæ hypotenusæ AE . 90. gr. & AB . 42. gr. una cum perpendicularo EF . 48. gr. 25. m. Quærat autem perpendicularum BC .

	{	AE. 90. gr.	}		{	IE. 100000.
Arcuum	{	AB, 42. gr.	}	Sinus	{	GB. 66913.
datorum	{	EF. 48. gr. 25. m.	}	sunt	{	EN. 74799.

Dico igitur:

Vt IE . 100000. ad EN . 74799. ita GB 66913. ad BO . 50050.

Atqui sinui 50050. in tabulis respondet arcus 30. gr. 2. m.

Ergo perpendicularum BC . est 30. gr. 2. m.

Sint uicissim datæ utræque hypotenusæ unâ cum suis sinibus, ut ante. Sed ex perpendicularis sit iam datû perpendiculum

¶ ABC. in quibus sinus basiū AF & AC. sunt IF & HC. Tangentes uerò perpendicularorum EF & BC. sunt LF & PC. Dico: sinus illos basiū & tangentes perpendicularorum nempe sinus IF & HC. & tangentes LF & PC. omnes esse inter sese proportionales: adeoq; datis quibuscunq; tribus, elici posse quartum. Clarius: Dico esse

Vt IF ad FL. ita HC ad CP. & uicissim

Vt HC ad CP. ita IF ad FL. & contra.

Vt FL ad FI. ita PC ad CH.

Vel transpositis terminis intermedijs, per 42. p. 1.

Vt IF ad HC. ita FL ad CP. & uicissim.

Vt HC ad IF. ita CP ad FL. & contra.

Vt LF ad PC. ita FI ad CH.

DEMONSTRATIO. Ductis enim rectis IL & HP. completisq; Triangulis ILF & HPC. Triangula illa ILF & HPC. erunt æquiangula: Ergo & lateribus proportionalia. per 46. p. 1. Triangula autem ILF & HPC erunt æquiangula propter rectos ad F & C. & æquales ad I & H. ac proinde etiam ad L & P. per 49. p. 1. Anguli porro ad F & C. nempe anguli IFL & HCP. sunt recti: quia tangentes arcuum perpendiculararum EF & BC. nempe rectæ LF & PC. sunt in totum planum circuli MFA perpendiculares. per thesīm & per 8. p. 2. Ergo etiam in lineas IF & HC. in illo plano ductas. Anguli deniq; ad I & H nempe anguli LIF & PHC. sunt æquales: quia rectæ IL & HP. per idem planum ductæ, sunt & inter sese & ad planū circuli inclinationis KDF parallelae. Aequalibus igitur angulis sunt ad subiectas parallelas IF & HC. inclinatae. Quæ due, IF & HC. propterea parallelae sunt: quia utraq; sunt ad rectam IA normales. per 3. c. 7. p. 2. Rectæ autem IL & HP. sunt

sunt parallela: quia sunt extremitates duorum Triangulorum ILF & HPC . quæ totis suis planis sunt inuicē parallela: quippe super bases IF & HC parallelas perpendiculariter (propter tangentes CD & FL . perpendiculares.) erecta. Rectæ denique IL & HP sunt per idem planum semicirculi $ME A$ ductæ: quia secans quidem IL , cum secet circulum $ME A$ ad punctum E . non nisi per planum illius circuli incedere potest. Similiterq; secans IP , cum secet eundem circulum $ME A$ ad punctum B . non nisi per planum eiusdem illius circuli incedere potest. Quod planum quia planum est, ideo si extenderetur secundum lineam rectam IP . in tangentem PC ad punctum P . incumbere: adeoq; punctum P esset in plano circuli $ME A$ factis extenso, constitutum. Atqui in eodem plano etiam punctum H est constitutum. Ergo recta PH est linea inter duo puncta eiusdem plani interiecta: ac proinde per idem planum ducta. Quæ omnia demonstranda erunt.

ILLVSTRATIO per numeros. Sint ergo datæ bases AF . 90. gr. AC . 30. gr. 52. m. unâ cum perpendiculari EF 48. 25. Quærat autem perpendicularum BC .

$$\begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} AF. 90. \text{gr. } 0'. \\ AC. 30. \text{gr. } 52'. \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Sinus} \\ \text{sunt} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 100000. IF. \\ 51304. HC. \end{array} \right. \\ \text{Basisum} \end{array}$$

Perpendiculari EF . 48. 25. Tangens est 112699. LF .

Dico igitur:

Vt IF . 100000. ad LF . 112699. ita HC . 51304. ad PC . tang. 57819.

Atqui Tangenti 57819. in tabulis respondet arcus 30. gr. 2. m. Ergo perpendicularum BC . est 30. gr. 2. m.

Sint uicissim datæ utræq; bases, unâ cum suis sinibus, ut ante

ut ante. Sed ex perpendicularis sit iam datum perpendiculum BC . $30. \text{gr.} 2'$. unà cum tangente sua CP . 57819 . Quærat autem perpendiculum EF . Dico

Vt HC . 51304 . *ad* CP . 57819 . *ita* IF . 100000 . *ad* FL .

tang. 112699 .

Atqui tangenti 112699 . *in tabulis* respondet arcus $48. \text{gr.} 25. m$. Ergo perpendiculum EF . est $48. \text{gr.} 25. m$.

Sint contrà data utraq; perpendicula EF & BC . & eorum tangentes LF & PC . unà cum basi maiore AF & eius sinu IF . Quærat autem basis minor AC siue potius eius sinus HC . Dico :

Vt LF *tang.* 112699 . *ad* FI . *rad.* 100000 . *ita* PC . *tang.* 57819 . *ad* HC . 51304 . *sinum* arcus 30° . $52'$. Igitur arcus siue basis AC . est $30. \text{gr.} 52. m$.

APPENDIX. Ex his duobus axiomatibus, & eorum declarationibus ac demonstrationibus intelliget ingeniosus lector: cur à sinibus basium ad sinus perpendicularorum, & contra, argumentari non liceat: cum tamen à sinibus hypotenu-sarum ad sinus perpendicularorum, & contra, argumentari liceat: quia nimirum sinus basium & perpendicularorum in eadem Triangula rectilinea non concurrunt. Quod etiam doctissimos aliqui mathematicos interdum non animaduertisse uideas.

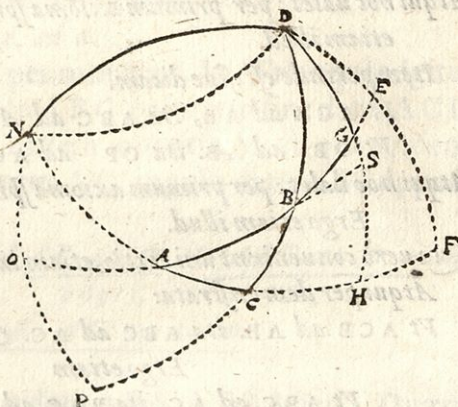
AXIOMA TERTIVM.

In Triangulis Sphericis uniuersis:

Sinus laterum, sinibus oppositorum angulorum sunt directè proportionales.

DECLARATIO. Primum esto Triangulum sphericum
 ABC . rectan-

ABC. rectangulum
ad C. Deinde conti-
nuatis lateribus AB
& AC. & CB. usq;
ad quadrantes: ut
fiant AE, AF & CD.
& dimissis ex polo
quadrantis AE. nem-
pe ex puncto D. alijs
duobus quadranti-
bus DF & DH. atq;
ita constitutis tribus
Triangulis nouis: rectangulis quidem BDE & CDE, obliqua-
gulo uero BDG. Dico.



Schema
LVIII.

In Triangulo spherico rectangulo ABC. esse:

Vt ACB ad AB, ita ABC ad AC & ita BAC ad BC.

Vel transpositis terminis intermedijs, per 42. p. 1.

Vt ACB ad ABC. ita AB ad AC. &c.

Vt ACB ad BAC. ita AB ad BC. &c.

Similiterq; in Triangulo spherico obliquangulo BDG dico esse:

Vt BDG ad BG. ita BGD ad BD, & ita DBG ad DG. &c.

DEMONSTRATIO. Nam, quod attinet ad Rectangulū
ABC. in eo ACB & AE. Itemq; BAC & EF. & ex altera parte
ABC & OP. hoc est, anguli & mensura illorum angulorum
(Nam ut E F est mensura anguli E A F. & O P mensura an-
guli ABC. ita N D. siue illi æqualis A E uel O B est mensura
anguli A C B per 57. p. 1.) sunt eiusdem quantitatis.

Ergo perinde est: siue dicam.

Vt ACB ad AB. ita BAC ad BC. siue.

Vt AE ad AB. ita EF ad BC.

M

Atqui

Atqui hoc ualet: per primum axioma sphaericorum. Ergo etiam illud.

Item perinde est, siue dicam.

Vt ACB ad AB, ita ABC ad AC. siue

Vt OB ad AB, ita OP ad AC.

Atqui hoc ualet: per primum axioma sphaericorum.

Ergo etiam illud.

Quæ uerò conueniunt uni tertio, etiam inter se conueniunt.

Atqui per demonstrata:

Vt ACB ad AB, ita ABC ad AC. & ita BAC ad BC.

Ergo etiam

Vt ABC ad AC, ita BAC ad BC.

Deinde, quod attinet ad obliquangulum BDG. Quia per demonstrationem Rectangulorum sunt:

Vt DB ad DEB, ita DE ad DBE. Et

Vt DG ad DEG, ita DE ad DGE.

Vel per 1. c. 7. p. 2. ad DGB.

Ideo per terminorum proportionalium permutationem etiam erit:

Vt DG ad DB, ita DBE uel DBG ad DGB, &c.

Similiterq.: Si à puncto B in Sarcus perpendicularis demittatur. Quia tum erunt:

Vt BD ad BSD, ita BS ad BDS. Et

Vt BG ad BSG, ita BS ad BGS.

Sine per 1. c. 7. p. 2. ad BGD.

Ideo etiam erit:

Vt BG ad BD, ita BDS siue BDG ad DGB, &c.

Nam si sint

Vt 4. ad 12, ita 1. ad 3. Et

Vt 2. ad 12, ita 1. ad 6.

Erit

Erit etiam

Vt 2. ad 4. ita 3. ad 6.

ILLVSTRATIO per numeros. In Triangulo igitur
 sphærico rectangulo ABC : primum sint data ACB,
 AB & ABC : in eadem quantitate, in qua pridem.
 Quærat autem latus AC. angulo dato ABC opposi-
 tum. Dico:

Vt $\frac{ACB. 90. gr.}{100000.}$ ad $\frac{AB. 42. gr.}{66913.}$ ita $\frac{ABC. 50. gr. 4. m.}{76672.}$
 Ad $\frac{AC. 30. 52. m.}{51303.}$

Vel vice uersa: Sint data, AB & ACB & AC. Quæra-
 tur autem ABC. Dico:

Vt $\frac{AB. 42. gr.}{66913}$ ad $\frac{ACB. 90. gr.}{100000}$ ita $\frac{AC. 30. gr. 52. m.}{51304.}$

ad ABC. 76672. Sinum arcus uel anguli 50. gr. 4. m.

Deinde sint data: ACB & AB & BAC. Quærat autem BC. Dico

Vt $\frac{ACB. 90. gr.}{100000.}$ ad $\frac{AB. 42. gr.}{66913.}$ ita $\frac{BAC. 48. gr. 25. m.}{74799.}$
 ad BC. 50050. sinum arcus 30. gr. 2. m.

Vel vice uersa: Sint data AB & ACB & BC.

Quærat autem BAC. Dico:

Vt $\frac{AB. 42. gr.}{66913.}$ ad $\frac{ACB. 90. gr.}{100000}$ ita $\frac{BC. 30. gr. 2. m.}{50050.}$

ad BAC. 74799. Sinum 48. gr. 25. m.

Denique, sint data BAC, & BC & ABC. Quærat autem AC. Dico

M ij

Vt BAC.

Vt BAC. 48. gr. 25. m. ad BC. 30. gr. 2. m. ita ABC. 50. gr. 4. m.
 74799 50050. 76672.

ad AC. 51303. *sinum* 30. gr. 52. m.

Vel uice uersa: sint data BC & BAC & AC. Quærat^{ur} autem ABC. Dico

Vt BC. 30. gr. 2. m. ad BAC. 48°. 25'. ita AC. 30. gr. 52. m.
 50050 74799. 51303.

ad ABC. 76672. *sinum* 50. gr. 4. m.

Similiter in Triangulo sphærico obliquangulo BDG. Primum sint data DBG. DG & BDG. Quærat^{ur} autem BG. Dico

Vt DBG. 50°. 4'. ad DG. 40°. 58'. ita BDG. 28°. 14'.
 76672. 71890. 47306.

ad BG. 44351. *sinum* 26°. 20'.

Deinde sint data BG. BDG & DG. Quærat^{ur} autem DBG. Dico

Vt BG. 26°. 20'. ad BDG. 28°. 14'. ita DG. 45°. 58'.
 44351. 47306. 71890.

ad DBG. 76672. *sinum* 50°. 4'.

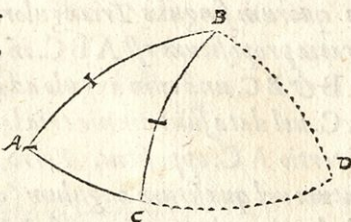
Deniq; sint data DG, DBG & DB. Quærat^{ur} autem DGB. Dico.

Vt DG. 45°. 58'. ad DBG. 50. 4. ita DB. 59°. 58'.
 71890. 76672. 86573.

ad DGB. 92331. *Sinum anguli obtusi* 112. gr. 35. m.

NOTA. In usu huius axiomatis eadem ambiguitas accidere potest, quam in usu quarti axiomatis planorū accidere

accidere posse supra diximus: ubi apparet ex Schemate consimili *ABCD*. Ideo ne in tali casu decipiaris, acutum pro obtuso, aut contra, colligendo, attendas oportet.



Schema
LIX.

AXIOMA QVARTVM.

In Triangulis sphericis uniuersis:

Si duo latera sigillatim quadrantibus minora, primum ipsa inter sese, deinde latus minus cum complemento maioris componas; Et sinui arcus compositi posterioris sinum complementi arcus compositi prioris subtrahas, uel sinum excessus addas:

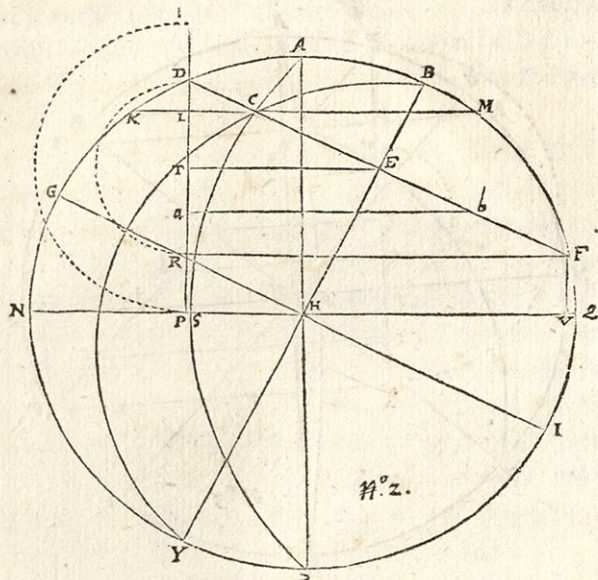
Est:

Vt Radius ad medietatem rectæ per illam siue subtractionem siue additionem factæ: ita sinus uersus angulâ dictis duobus lateribus comprehensi ad rectam, qua subtracta de sinu arcus compositi posterioris, relinquitur sinus complementi tertij lateris: uel, de qua subtractus sinus arcus compositi posterioris relinquit sinum excessus tertij lateris.

DECLARATIO. Hoc axioma uarios habet casus.

Primum enim, duo latera, angulum datum aut quesitum includentia, simul sumpta, uel sunt quadrantibus equalia uel inequalia: & hæc, minora uel maiora. Deinde angulus datus aut quesitus, uel est rectus, uel obliquus: atq; is acutus uel obtusus. Deniq; latus tertium, angulo dicto oppositum uel est quadrante minus uel maius. Tribus autem schematibus omnes istos casus, satis perspicue, ut opinor, explicabimus.

M ij In quorum

Schema
LXI.

in illo ipso parallelo DXF notetur mensura anguli ad B . arcus DX . per 6. p. 1. eiusq. sinus rectus XC . per 7. p. 2. & sinus uersus, per 8. p. 2. Lateri deniq. tertio AC . itidem abscindantur de circulo DAB arcus aequales AK & AM . per parallelū KCM . polo A . expansione circini AC . in superficie globi descriptum. His ita praestructis, primū componantur duo latera AB & BC . uel BF . datum uel quæsitum angulum ABC includentia: & sit arcus compositus prior AF . in primo schemate quadranti AQ æqualis: in secundo minor: in tertio maior. Ac notetur in secundo uel tertio schemate sinus complementi uel excessus VF . Deinde latus minus AB . hoc est, per structuram GN componatur cum complemento lateris maioris GD : & sit arcus compositus posterior DN : eiusq. sinus rectus DP . De quo sinu

sive CS. complementi tertij lateris AC. Et contra:
Vt medietas recta DT. ad radium DE. ita recta DL post sub-
tractum sinum complementi tertij lateris de sinu D Preliqua,
ad sinum uersum DC. &c.

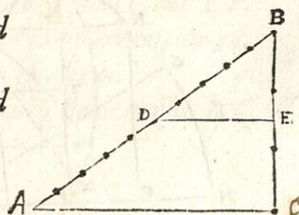
DEMONSTRATIO. Triangula enim TDE & LDC.
 sunt equiangula: per structuram & per 38. p. 1. Ergo latera
 habent circa aequales angulos proportionalia. per 49. p. 1. Nec
 obstat, quod recta DC & DE. sunt in minores partes distri-
 buta, quam recta DL & DT. propter radium DE minorem
 radio HN. cum quo radio HG, in partes aequales di-
 uise sunt recta DL & DT. Nam in quantascunq; partes unū
 uel alterum latus in Triangulo plano diuidatur: modo latus
 homogeneum cum homogeneo, hoc est, hypotenusā cum hypo-
 tenusa, perpendiculum cum perpendiculo, & basis cum basi in
 easdem partes diuidatur: nihil interest. Verbi gratia, in Tri-
 angulis ABC & DBE. nihil inter est, siue dicam,

Vt AB. 10. ad DB 5. ita BC. 3. ad

BE. $1\frac{1}{2}$. Siue:

Vt AB. 5. ad DB. $2\frac{1}{2}$. ita BC. 3. ad

BE. $1\frac{1}{2}$.



*Schema
 LXIII.*

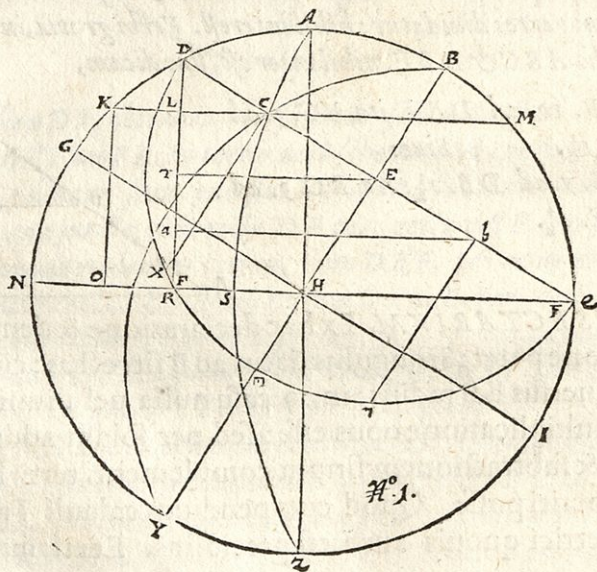
CONSECTARIVM. Ex hac declaratione & demon-
 stratione patet: Si angulus datus ad B sit rectus: eiusq;
 sinus uersus E radius: in eo casu nulla uel diuisione
 uel multiplicatione opus esse: sed per solam additio-
 nem & subtractionem sinum complementi tertij late-
 ris reperiri posse. Quod compendium calculi Trigo-
 nometrici quouis auro est preciosius. Et etiamnum

N compen-

compendiosius fieri potest: si in secundo schemate sinus VF non subtrahatur de sinu DP : sed è contrario addatur ad sinum DP . recta DV . æqualis sinui VF . γ
 Tum enim medietas rectæ VP statim erit sinus TP . γ
 quæsitus. Et, si in tertio schemate sinus VF non addatur ad sinum DP . sed ex altera parte tantundem, nempe recta DV . ab eo auferatur. Nam & tum medietas rectæ VP , statim erit sinus TP . quæsitus.

ILLVSTRATIO PER NUMEROS. Primum genus exemplorum: ubi datis duobus lateribus coniunctim quadranti æqualibus, unà cum angulo ab ipsis comprehenso, quæritur latus tertium: aut contra: dato etiam latere tertio, quæritur angulus ipsi oppositus. secundum schema N^o. I.

Schema
 LX.



.I Si angulus

I. Si angulus datus sit rectus: eiusq^{ue} sinus uersus DE.

AB. 35°. 40'. Idem. 35°. 40'.

BC. 54. 20. compl. 35. 40.

AF. 90. 0. DN. 71. 20. DP. 94740.

DTuelTR — — 47370. Sinus arcus

28°. 16'. cuius compl. 61. gr. 44. m. est arcus AC. quesitus.

II. Si angulus datus sit acutus: eiusq^{ue} sinus uersus DC.

AB. 35°. 40'. Idem 35°. 40'.

BC. 54. 20. compl. 35. 40.

AF. 90. 0. DN. 71. 20. DP. 94740.

DT. 47370.

ABC. 50. 0. Rad. DE. 100000.

Compl. 40. 0. — CE. 64279.

DC. 35721.

Vt ED. 100000. ad DT. 47370. ita DC. 35721. ad DL.

16921. quo subtracto de DP. 94740. relinquitur LP.

77819. sinus arcus 51. gr. 6. m. cuius complementum 38.

gr. 54. m. est arcus AC. quesitus.

III. Si angulus datus sit obtusus: eiusq^{ue} sinus uersus DB.

AB. 35°. 40'. Idem 35. 40.

BC. 54. 20. Compl. 35. 40.

AF. 90. 0. DN. 71. 20. DP. 94740.

DT. 47370.

ABC. 112°. 35'.

90. 0. DE. 100000.

22. 35. Eb. 38403.

Db. 138403.

N ŷ

Vt DE.

*Vt DE. 100000. ad DT. 47370. ita Db. 138403. ad Dd.
66561. quo subtracto de DP. 94740. relinquitur a P.
28179. sinus arcus 16°. 22'. cuius complementum 73°. 38'. est arcus AC. quæsitus.*

IV. Si datum sit latus tertium, quod hic semper est quadrante minus, Verbigratia, Si datum sit latus AC. queratur autem angulus ABC.

AB. 35°. 40'. Idem 35. 40.

BC. 54. 20. Compl. 35. 40.

AF. 90. 0. DN. 71. 20. DP. 94740.

AC. 38. 54. DT. 47352.

51. 6. LP. 77819.

DL. 16921.

*Vt DT. 47352. ad DE. 100000. ita DL. 16921. ad DC.
35721. quo subtracto de DE. 100000. relinquitur 64279.
sinus arcus 40. gr. cuius complementum 50. gr. est
angulus ABC. quæsitus.*

Secundum genus exemplorum : ubi datis duobus lateribus coniunctim quadrante minoribus, unâ cum angulo ab ipsis comprehenso, quæritur latus tertium : aut contra, dato etiam latere tertio, quæritur angulus ipsi oppositus : secundum schema N°. 2.

I. Si angulus datus sit rectus : eiusq. sinus uersus D E.

AB. 28°. 15'. Idem 28°. 15'.

BC. 40. 30. Compl. 49. 30.

AF. 68. 45. DN. 77. 45. DP. 97723.

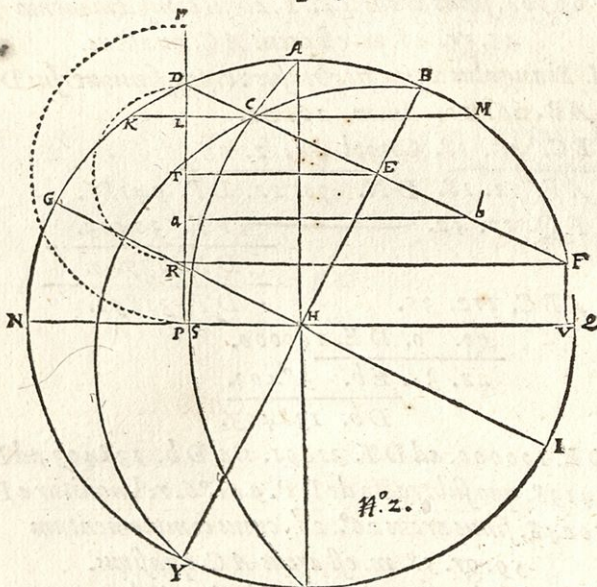
FQ. 21. 15. FV. uel PR. uel Dr. 36244.

Pr. 133067.

TP. 61983.

Sinus

*Sinus arcus 40°. 3'. cuius complementum 47. gr. 57. m. est
arcus AC quæsitus.*



*Schema
LXI.*

II. Si angulus datus sit acutus: eiusq. sinus uersus arcus DC.

AB. 26°. 20'. Idem 26°. 20'.

BC. 59. 58. Compl. 30. 2.

AF. 86. 18. DN. 56. 22. DP. 83260.

3. 42. ————— VF. 6453.

DR. 76807.

DT. 38403.

ABC. 50. 4. 100000.

39. 56. — 64190.

DC. 35810.

N ij Vt DE.

Ut DE. 100000. ad DT. 38403. ita DC. 35810. ad DL.

13752. quo subtracto de DP. 83260. relinquitur LP.

69508. sinus arcus $44^{\circ} 2'$. cuius complementum

45. gr. 48. m. est arcus AC. quæsitus.

III. Si angulus datus sit obtusus: eiusq. sinus uersus Db.

AB. 26. 20. Idem 26. 20.

BC. 45. 58. Compl. 44. 2.

AF. 72. 18. DN. 70. 22. DP. 94186.

FQ. 17. 42. VF. 30403.

DR. 63783.

ABC. 112. 35.

DT. 31891.

90. 0. DE. 100000.

22. 35. Eb. 38403.

Db. 138403.

Ut DE. 100000. ad DT. 31891. ita Db. 138403. ad Da.

44138. quo subtracto de DP. 94186. relinquitur a P.

50048. sinus arcus $26^{\circ} 20'$. cuius complementum

59. gr. 58. m. est arcus AC. quæsitus.

IV. Si datū sit latus tertium: quod etiam in hoc genere exemplorum semper est quadrante minus: Verbi gratia. Si datum sit latus AC. queratur autem angulus ABC.

AB. 26. 20. Idem 26. 20.

BC. 59. 58. Compl. 30. 2.

AF. 86. 18. DN. 56. 22. DP. 83260.

3. 42. VF. 6453.

DR. 76807.

AC. 45. 58.

DT. 38403.

44. 2.

LP. 69508.

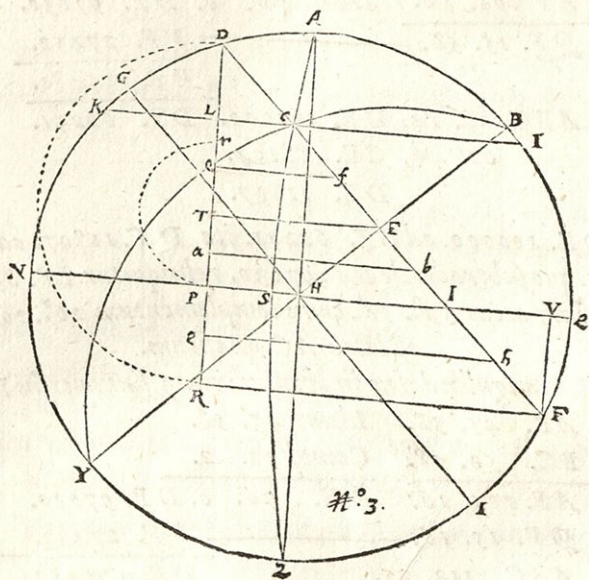
DL. 13752.

Vt DT.

*Vt DT. 38403. ad DE. 100000. ita DL. 13752. ad DC. 35810.
 sinum uersum: quo subtracto de DE. 100000. relinqui-
 tur CE. 64190. sinus rectus anguli CBE. $39^{\circ}. 56'$.
 cuius complementum 50. gr. 4. m. est
 angulus ABC. quesitus.*

Tertium genus exemplorum: ubi datis duobus late-
 ribus coniunctim quadrante maioribus, unà cum an-
 gulo ab ipsis comprehenso, quæritur latus tertium:
 uel contra; dato etiam latere tertio, quæritur angulus
 ipsi oppositus, secundum schema N^o. 3.

I. Si angulus datus sit rectus, eiusq. sinus uersus DE.



*Schema
LXII.*

AB. 40.

AB. 40. 6. Idem 40. 6.

BC. 72. 12. Compl. 17. 48.

AF. 112. 18. DN. 57. 54. DP. 84712.

QF. 22. 18. VF. uel PR. uel Dr. 37946.

RP. 46766.

TP. 23383.

Sinus arcus $13^{\circ}. 31'$. cuius complementum AC. 76° . gr.

29. m. est latus tertium quaesitum.

II. Si angulus datus sit acutus: eiusque sinus uersus DC.

AB. 45. 58. Idem. 45. 58.

BC. 59. 58. Compl. 30. 2.

AF. 105. 56. DN. 76. 0. DP. 97030.

QF. 15. 56. VF. 27452.

DR. 124482.

ABC. 28. 14. DE. 100000. DT. 62241.

61. 46. CE. 88103.

DC. 11897.

Vt DE. 100000. ad DT. 62241. ita DC. 11897. ad DL.

7401. quo subtracto de DP. 97030. relinquitur LP. 89629.

Sinus arcus $59^{\circ}. 58'$. cuius complementum $26^{\circ}. 20'$.

est latus AC. quaesitum.

III. Si angulus datus sit obtusus: eiusque sinus uersus Db.

AB. 45. 58. Idem 45. 58.

BC. 59. 58. Compl. 30. 2.

AF. 105. 16. DN. 76. 0. DP. 97030.

QF. 15. 16. VF. 27452.

ABC. 112. 35. DR. 124482.

Exc. 22. 35. Db 138403. DT. 62241.

Vt DE.

Vt DE. 100000 ad DT. 62241. ita Db. 138403. ad Da. 86143.
 quo subtracto de DP. 97030. relinquitur aP. 10887. sinus
 arcus 6°. 15'. cuius complementum 83. gr. 45. m. est
 AC latus tertium quæsitum.

IV. Si angulus datus sit obtusus, eiusq. sinus uersus Dh.

AB. 45. 58. Idem. 45. 58.

BC. 59. 58. Compl. 30. 2.

AF. 105. 16. DN. 76. 0. DP. 97030.

QF. 15. 16. VF. 27452.

DR. 124483.

ABC. 170.

DT. 62241.

90.

Exc. 80. Dh. 198481.

Vt D E. 100000. ad DT 62241. ita Dh. 198481.

ad Dg. 123536. de quo subtractus si-
 nus DP. 97030. relinquit

Pg. 26506. sinum arcus 15. gr. 22. qui addi-
 tus ad quadrantem 90. gr. constituit AC latus
 tertium quæsitum. 105. gr. 22. m.

NOTA. Si quartus numerus in hoc casu idem repe-
 riatur cum sinu DP. quomodo reperiretur ex sinu uer-
 su Dl: indicio est, tertium latus esse quadrantem: quia
 nullum habet sinum complementi uel excessus. Nam,
 si DP. subtrahas à DP. restat nihil.

V. Si latus tertium datum sit quadrante minus: eiusq.
 complementi sinus LP.

O

AB. 45.

AB. 45. 58. *Idem* 45. 58.

BC. 59. 58. *Compl.* 30. 2.

AF. 105. 56. *DN.* 76 0. *DP.* 97030.

QF. 15. 56. ————— *VF.* 27452.

————— *DR.* 124482.

AC. 26. 20.

————— *DT.* 62241.

59. 58. ————— *LP.* 80620.

————— *DL.* 7401.

Vt DT. 62241. ad DE. 100000. ita DL. 7401. ad DC. 11897.
quo subtracto de DE. 100000. restat CE. 88103. sinus
anguli CBE. 61. 46. cuius complementū 28. 14.
est angulus ABC. quesitus.

VI. Si latus tertium datum sit quadrante maius: eiusq.
excessus sinus Pg.

AB. 45. 58. *Idem* 45. 58.

BC. 59. 58. *Compl.* 30. 2.

AF. 105. 56. *DN.* 76. 0. *DP.* 97030.

QF. 15. 56. ————— *VF.* 27452.

AC. 105°. 2'2. ————— *DR.* 124482.

Exc. 15. 22. *Pg.* 26506. *DT.* 62241.

————— *DP.* 97030.

————— *Dg.* 123536.

Vt DT. 62241. ad DE. 100000. ita Dg. 123536. ad Dh.
198481. sinum uersum anguli ABC. quesiti
170. gr.

VSVS PRÆCEDENTIVM AXIOMATVM,

Sive

Manuductio, qua ostenditur, quomodo beneficio illorum quatuor axiomatum, quæ hætenus explicata sunt, quodlibet quæsitum in quouis Triangulo Sphærico, quam faciliè reperiri possit.

Principiò memento, Triangulum sphæricum aliud esse rectangulum, aliud obliquangulum. Et rectangulorū aliud habere tres, aliud duos, aliud unicū rectū.

Si igitur Triangulum sphæricū rectangulum habeat tres rectos: datis tribus illis rectis, etiam latera ipsorum data sunt: & contra, per 68. p. 1.

Si Triangulum sphæricum rectangulum habeat duos rectos: datis duobus illis rectis data sunt etiam duo latera, duobus illis rectis opposita: nempe duo quadrantes, per 68. p. 1. Quod si præterea etiam detur latus tertium, uel angulus tertius: dato horum alterutro, etiam alterum datum erit: cum latus tertium angulo tertio quadrantetenus oppositum, nihil aliud sit quam anguli illius mensura, per 58. p. 1.

In his igitur duobus casibus nulla Trigonometria est opus. At si Triangulum sphæricum rectangulum tantum unicum habeat rectum, cæteros duos obliquos, in eo casu Trigonometria sæpe requiritur.

Cum autem triplex sit huiusmodi Triangulum sphæricum rectangulum. Vel enim anguli reliqui duo ambo sunt acuti, uel ambo obtusi, uel alter obtusus, alter acutus, per 63. p. 1: Axiomata nostra, non nisi eorum solutionem ostendunt: quæ duos habent præter rectū

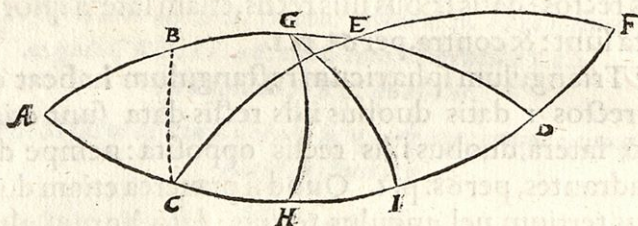
O ij acutos:

acutos: ac proinde latera singula quadrantibus minor. per 65. p. 1.

Quod si igitur soluendum tibi detur Triangulum sphaericum rectangulū cum duobus obtusis: aut cum uno obtuso & altero acuto: aut cum lateribus duobus sigillatim quadrante maioribus: pro eo Triangulo soluas Triangulum minus ipsi oppositum. Vt.

Si detur tibi soluendum Triangulum B D C. rectangulum ad D. & obtusangulum ad B & C. pro eo soluas Triangulū A B C,

Schema
XXIII.



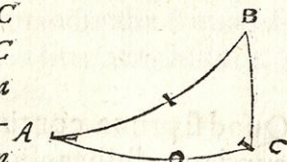
Triangulo B D C. ex angulo D. oppositum. Quibuscumq; enim tribus in Triangulo B D C datis: etiam tria in Triangulo A B C data erunt: cum anguli ad A & D sint aequales per 59. p. 1. latera uerò A B & A C. laterum B D & C D. obtusi deniq; ad B & C. acutorum ad B & C. complementa, per 60. & 21. p. 1.

Similiter si detur tibi soluendum Triangulum C E D. rectangulum ad D. obtusangulum ad E. & acutangulum ad C. pro eo soluas Triangulum E D F Triangulo E C D. ex angulo C. oppositum.

Si uerò soluendum tibi detur Triangulū sphaericum rectangulum, cum duobus acutis: aut cum lateribus omnibus sigillatim quadrante minoribus: in illo nihil quærī

quæri poterit : quod non beneficio paucissimorum nostrorum axiomatum : ex tribus quibuscunq; datis unica uel multiplicatione uel diuisione: aut interdum etiam sine omni tam multiplicatione quam diuisione, per solam additionem & subtractionem reperias : modo hoc obserues : ut si in ipso Triangulo proposito idonea ad solutionem proportio inter data & quæsitâ non appareat, mox singula eius latera usq; ad quadrantes continues : & totam figuram quadrante claudas. Id enim si feceris, in complementis datorum & quæditorum laterum & arcuum certissimè reperies proportionem aliquam tuo instituto inseruientem.

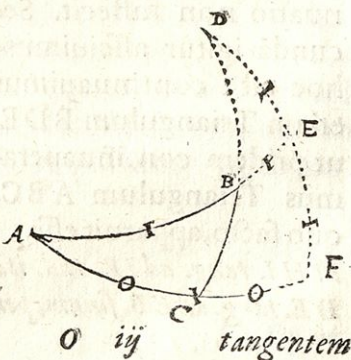
Verbi gratia. Si in Triangulo ABC ex datis latere AB. & angulis BAC & ACB. quæratûr latus AC. quia nulla in his datis & quæsitis proportio apparet, cuius mentio facta sit in axiomatibus proportionum: ideo latera singula usq; ad quadrantes continues, & totam figuram quadrante DF claudas hoc modo.



*Schema
LXIV.*

Qua continuatione facta in Triangulis BDE & CDF. apparet talis proportio: de quali actum fuit axioma secundo. Per istud igitur axioma sic concludes:

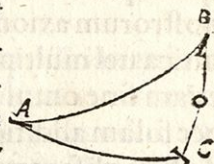
Vt sinus basis DE ad tangentem perpendiculi EB. ita sinus quadrantis DF, siue radius ad



*Schema
LXV.*

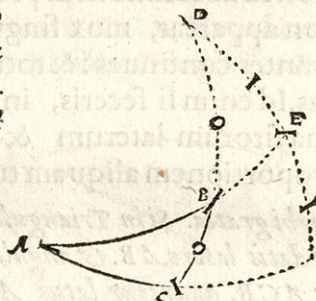
tangentem FC . cuius complementum est arcus AC . quæsitus. Similiter, Si in Triangulo ABC dati sint omnes anguli: queratur autem perpendicularum BC . quia in his datis & quæsitis nulla apparet proportio: secundum nostra quidem axiomata: ideo Triangulum ABC continues hoc modo:

Schema
LXVI.



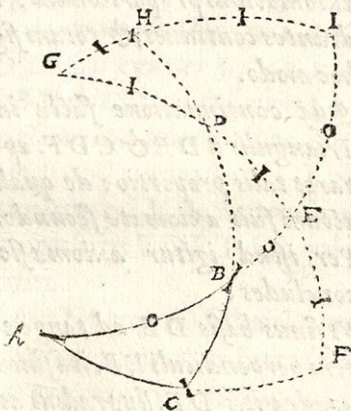
Schema
LXVII.

Quo facto erit in Triangulo DEB , Vt DBE ad DE . ita DEB ad DB . per axioma tertium, quo DB . noto, notum est etiam eius complementum BC .



Quod si prima continuatio non suffecerit: etiam secundam adhibeas licet: ut factum uides in hoc exemplo: ubi ad quærendam ex datis tribus angulis hypotenusam prima continuatio non sufficit. Secundâ igitur assciuius: hoc est: continuauimus etiam Triangulum BDE . ut pridem continuaueramus Triangulum ABC . quo facto, apparuit esse. Vt HI . tang. ad IB . rad. ita DE . tang. ad EB . sinum, per

Schema
LXVIII.



axioma

axioma secundum, cuius BE arcus complementum est hypotenusa AB. quaesita.

DE OBLIQUANGVLIS.

Atq; hæc de rectangulis. De obliquangulis ab initio idem fere monendus es, quod de rectangulis: nempe, si soluendum tibi detur Triangulum obliquangulum, laterum sigillatim quadrantibus maiorum: pro eo soluas Triangulum ipsi oppositum: quod laterum sit sigillatim quadrantibus minorum. Quam oppositionē didicisti lib. I. prop. 60. Nam axiomata proportionū nostra: etsi quodammodo generalia esse possint: præcipue tamen accommodata sunt ad ea Triangula, quorum latera singula, uel certè duo principalia (quæ nimirum angulum datum aut quæsitum includunt.) sigillatim sint quadrantibus minora.

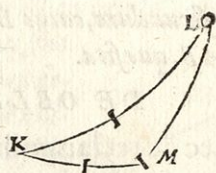
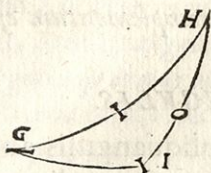
Horum igitur quædam absq; reductione ad rectangula solui possunt: quædam absq; reductione ad rectangula solui non possunt.

Absq; reductione ad rectangula solui possunt: quæ tertio uel quarto proportionū axiomati conueniunt. Tertio proportionum axiomati conueniunt, in quibus uel ex datis duobus lateribus cum angulo uni eorum opposito: angulus alteri eorum oppositus: uel contra ex datis duobus angulis, cum latere uni eorum opposito, latus alteri eorum oppositum inquiritur. Ut in istis:

*In quibus est: ut GIH ad GH, ita HGI ad HI. Et
ut KL ad KML, ita KMa ad KL M.*

Quarto

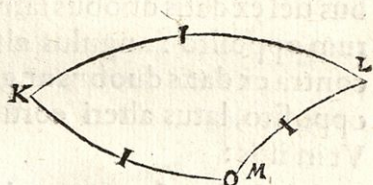
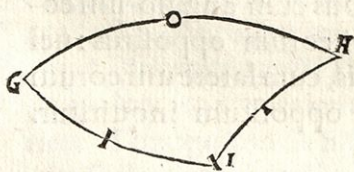
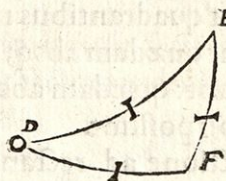
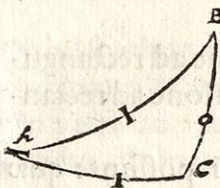
Schema
LXIX.



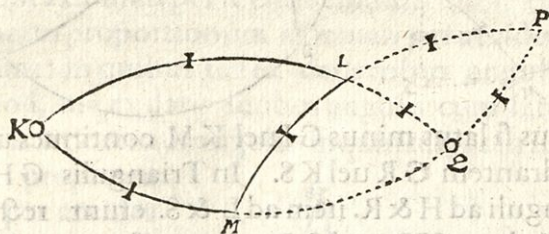
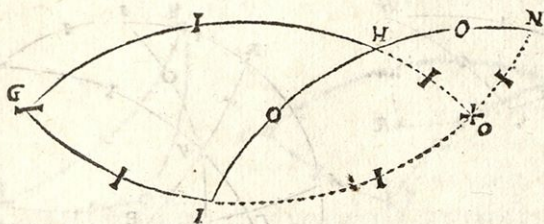
Quarto proportionum axiomati conueniunt, quædam per se, quædam per accidens.

Quarto proportionum axiomati per se conueniunt: in quibus uel ex datis duobus lateribus sigillatim quadrante minoribus unâ cū angulo ab ipsis comprehenso, latus tertium: uel contra ex datis omnibus tribus lateribus angulus quispiam à duobus lateribus sigillatim quadrante minoribus, comprehensus, inquiri-

Schema
LXX.



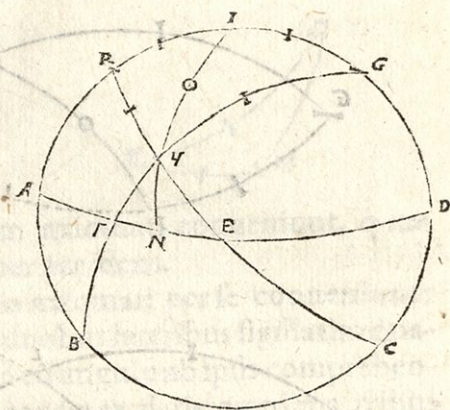
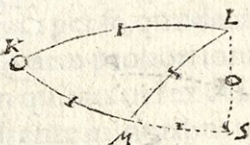
In quorum posterioribus duobus: quæ latus GH & KL habent quadrante maius: Si talis instituat inquisitio qualem sequentes notæ indicant. Quia

Schema
LXXI.

Quia sic duo latera angulum datum uel quæsitum includentia non sunt utraq; sigillatim quadrantibus minora: ut axioma quartum requirit: Pro Triangulo GHI uel KLM. soluas Triangulum HNO uel LPQ. in quo utrouis, duo latera angulum datum uel quæsitum includentia, iuxta præceptum quarti axiomatis, sigillatim sunt quadrantibus minora.
Quod si latus GH uel KL sit quadrans: non necesse est ut soluas Triangulum obliquangulum GHI uel KLM. Sed soluere poteris rectangulum, quod tali obliquangulo semper adiacet: ut ex sequentibus tribus schematibus apparet.

P In quibus

Schema
LXXII.



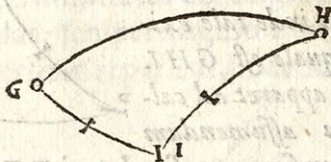
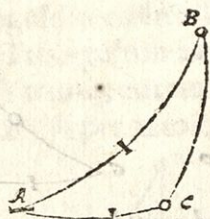
In quibus si latus minus GI uel KM continues usque ad quadrantem GR uel KS. In Triangulis GHR & KLS anguli ad H & R. item ad L & S. erunt recti, per 68. p. 1. & latus HR uel LS erit mensura anguli ad G uel K per 58. p. 1. adeoq; existet inde rectangulum IHR uel MLS. trium datorum : quo rectangulo soluto, etiam obliquangulum illi adiacens : (quippe quod complementa rectanguli contineat) solutum erit.

His observatis : quartum axioma sufficiet : neq; opus erit, ut ad singulos obliquangulorum casus singula axiomata fabricemus : quod alioqui fieri poterat.

¶ Sed & illud hoc loco tenendum est : Si data quidem obliquanguli propositi ad quartum axioma congruant : Quæsitum uerò non item : Vt in istis :

In quorum primo quæritur angulus ad B uel C : in altero, angulus ad G. uel H. principio latus BC uel GH. quærendum esse per axioma quartum : Deinde ex illo inuento, anguli quicunq; reliqui per tertium.

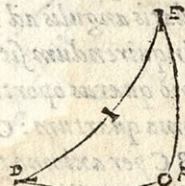
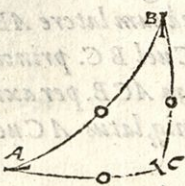
Atque

Schema
LXXIII.

Atq; hæc de illis obliquangulis: quæ quarto proportionum axiomati per se conueniunt.

¶ Quarto proportionum axiomati per accidens conueniunt: in quibus uel ex datis tribus angulis latus aliquod, uel ex datis duobus angulis cum latere ipsi interiacente tertius angulus inquiritur, ut in istis:

Quæ propterea dico per accidens conuenire quarto axiomati: quia non aliter ipsi conueniunt: quâ

Schema
LXXIV.

quatenus latera in angulos & contra, anguli in latera permutantur: quod qua condicione fieri possit: ostendimus lib. i. prop. 61. quam propositionem qui penitus intellexerit, & animo probè infixerit, nihil hîc præterea desiderabit. In tyronum tamen gratiam: qui præcipua præceptionum momenta non semper obseruant: id hîc repeto & inculco: in hac permutatione angulorum & laterum, pro latere maximo & angulo ipsi opposito semper complementa ad semicirculû esse sumenda; propter causas ad dictam prop. 61. libri i. ostensas. *Exempli gratia. Si in Triangulo D E F. angulos*

P ij in latera

Schema
LXXX. in latera & contra
permutaueris, Trian-
gulum inde tale exi-
stet, quale est GHI.

Vnde apparet ad cal-
culum assumendum

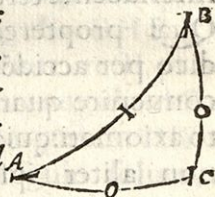
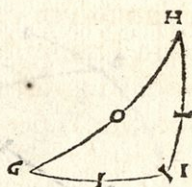
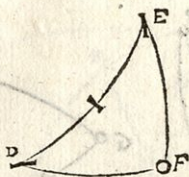
esse non sinum uersum lateris DE, sed complementi ad semi-
circulum: quod complementum respondet obtuso HIG.

Cæterum, quod de illis obliquangulis monuimus:
quæ per se quarto axiomati conueniunt: nempe, si
Data quidẽ axiomati quarto conueniant, Quæsitum
uerò non item; id etiam hîc locum habet.

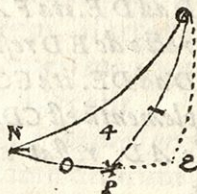
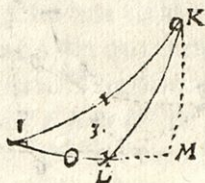
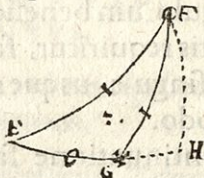
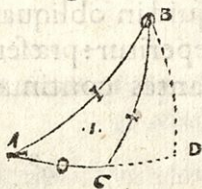
Verbi gratia. Si in obliquangulo ABC. ex
datiis angulis ad A & B, unâ cum latere AB.

Schema
LXXVI. inquirendum sit latus AC uel BC. princi-
pio quæras oportet angulum ACB. per axi-
oma quartum: & tum denig, latus AC uel A
BC per axioma tertium.

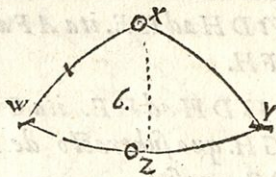
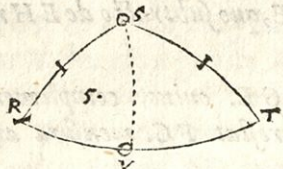
Restant illa obliquangula; quæ neq; tertio neq; quar-
to proportionum axiomati conueniunt. In quibus
nempe uel ex datis duobus lateribus & angulo uni
eorum opposito, angulus neutri eorum oppositus aut
latus angulo ignoto oppositum: uel contra, ex datis
duobus angulis, & latere uni eorum opposito, latus
neutri eorum oppositum, aut angulus lateri ignoto
oppositus inquiritur. Hæc solui non possunt, nisi ad
rectangula reducantur. Ad rectangula autem redu-
cuntur, per dimissionem perpendiculari. Quod perpen-
diculum uel extra uel intra Triangulum cadit. Extra
Triangulum



Triangulum cadit: si dimittatur ab angulo acuto. Intra Triangulum cadit, si dimittatur ab angulo obtuso. Vt cunq; autem cadat: semper angulo noto opponitur: & per axioma tertium reperitur, hoc modo.



Schema
LXXVII.



1. Vt ADB. ad AB. ita DAB ad DB.
2. Vt GHF. ad GF. ita HGF ad HF.
3. Vt IMF. ad IK. ita MIK ad MK.
4. Vt P QO. ad PO. ita OP Q. ad O Q.
5. Vt RVS. ad RS. ita VRS ad VS.
6. Vt VWZX. ad VVX. ita ZVVX ad ZX. P ij Inuen-

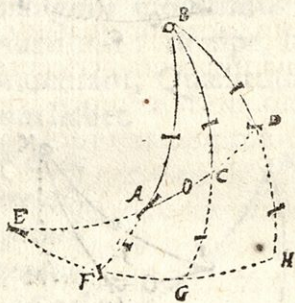
Inuentis autem perpendiculis BD, FH, KM, &c. in omnibus istis obliquangulis habentur bina rectangula trium Datorum: *Verbi gratia. In primo genere ABD & DCB: in secundo, EFH & GFH: & ita deinceps.* Quorū rectangulorum beneficio, quicquid in obliquangulis adiunctis requiritur, facilius reperitur: præsertim, si latera singula usque ad quadrantes continuentur: hoc modo.

Qua continuatione facta : Si
ex datis AB, BC, BAC . quæra

Schema A C. dico per axioma primum.

LXXVIII. I. Vt HD ad DE . ita FA . ad AE .
quo subtracto de ED restat AD .

II. Vt HD ad DE. ita GC ad CE. cuius complementum est CD. quo subtracto de AD. restat arcus AC. questus.



Sin ex iisdem datis quæram angulum ABC . dico:
per axioma secundum.

I. *Ut DH ad HE, ita AF ad FE, quo subtracto de EH restat FH.*

II. Ut DH ad HE . ita CG ad GE . cuius complementum est GH . quo subtracto de FH . restat FG . mensura anguli ABC . quesiti.

Cætera usus te docebit.

39. p. 1. & relinquet differentiam sinuum CK & PL , rectam TC . Sinus deniq; distantia alteriusutrius à 60. gradibus sit recta CD uel DP . Dico: rectam TC . recta CD uel DP esse æqualem.

DEMONSTRATIO. Quia enim in Triangulo CGP perpendicularis GD bisecat basin CP , per 7. huius & per thesin: ideo latera GC & GP sunt æqualia, per 23. p. 1. & anguli CGD & DGP itidem sunt æquales, per eandem: & anguli deniq; GCP & GPC similiter sunt æquales per 26. p. 1.

Atqui angulus CGD est 30. partium: quippe æqualis angulo BAM . per 38. p. 1.

Ergo angulus GCP est 60. partium: quippe ad angulū CGD . duplus.

Quia uerò angulus GCP est 60. partiū, ideo reliqui duo GCP & GPC . simul sumti sunt 120. partium, per 49. p. 1.

Atqui reliqui illi duo demonstrati sunt æquales. Ergo singuli eorum, sunt 60. partium.

Totidem autem partium erat etiam angulus CGP . Ergo Triangulum CGP est æquiangulum.

Quia uerò Triangulum CGP est æquiangulum, ideo etiam est æquilaterum, per 28. p. 1.

Quia porro Triangulum CGP est æquilaterum, ideo perpendicularis PT bisecat basin CG , per 23. p. 1. Iam, latera CP & CG sunt æqualia.

Ergo etiam eorum bisegmenta CT & CD sunt æqualia. Quod demonstrandum erat.

CONSECTARIUM. Datis igitur sinibus sexaginta quorumcunq; graduum, sinus reliquorum triginta graduum per solam uel additionem uel subtractionem reperire licet.

ILLVSTRA-

ILLVSTRATIO per numeros. *Sint arcus CN. 70. PN. 50. CM uel PM 10. graduū. Nam totidē gradibus arcus 70. & 50. graduum ab arcu 60. graduū hinc inde distant. Sintq; primū dati sinus 70. & 10. graduū. Queratur autē sinus 50. graduū.*

De sinu 70. gr. CK. ————— 93969.

Subtrahesinum 10. gr. CD uel CT. ————— 17364.

Et relinquetur sinus 50. gr. TK uel PL. 76605.

Sint deinde dati sinus 70. & 50. graduum.

Queratur autem sinus 10. graduum.

De sinu 70. gr. CK. ————— 93969.

Subtrahesinum 50. gr. TK. uel PL. ————— 76605.

Et relinquetur sinus 10. gr. TC uel CD. 17364.

Sint deniq; dati sinus 50. & 10. graduum.

Ad sinum 50. gr. PL uel TK. ————— 76605.

Adde sinū 10. gr. DP uel TC. ————— 17364.

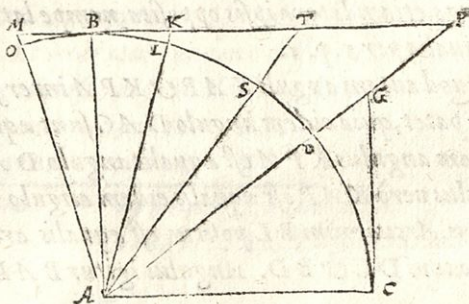
Et fiet sinus 70. gr. CK. ————— 93969.

COMPENDIVM CANONIS condendi secundum.

XXXVI. Differentia tangentium duorum arcuum, quadrantem simul adimplentium est dupla ad tangentem differentię arcuum. *Adrian. Rom.*

DECLARATIO.

Sint duo arcus, quadrantem simul adimplentes, CD & BD, eorumq; Tangentes CG & BP. Et arcui CD statuaturs equalis arcus BS. unde apparebit differentia datorum



Schema
XL.

2 arcuum

arcuum CD uel BS & BD arcus SD . Tangenti item CG statuatur equalis Tangens BT . unde apparebit differentia datarum Tangentium CG uel BT & BP recta TP . Arcui denique SD . statuantur equales arcus BL . & BO . quorum arcuum Tangentes sint BK & BM . Dico, rectam TP . differentiam nempe datarum duarum Tangentium CG & BP esse duplam ad rectam BK , Tangentem differentia datorum duorum arcuum. Vel quod idem est: dico, rectam TP esse equalem recte MK .

DE MONSTRATIO. Si enim ab equalibus auferas equalia, quae restant sunt equalia.

Atqui rectae KP & MT sunt equales.

Ergo si ab utraq. auferas rectam KT , quae restabunt rectae TP & MK equales erunt.

Assumptio probatur. Nam quae eidem sunt equalia: etiam inter sese sunt equalia.

Atqui rectae KP & MT eidem rectae KA sunt equales.

Ergo etiam inter sese sunt equales.

Assumptio rursum probatur. Ac primum: quod recta KP sit equalis rectae KA sic probatur.

Quia in Triangulo AKP anguli KAP & KPA sunt equales.

Ergo etiam latera ipsis opposita, nempe latera KA & KP sunt equalia per s. p. 1.

Quod autem anguli KAP & KPA inter se sint equales: inde patet, quia eidem angulo DAC sunt equales.

Nam angulus KPA est equalis angulo DAC per 38. p. 1. Angulus uero KAP est equalis eidem angulo DAC , per structuram. Arcus enim BL positus est equalis arcui SD differentiae arcuum DC & BD . Angulus igitur BAL , uel BAK est differentia

ferentia inter angulos BAP & DAC . Cum igitur anguli KAP & KPA eidem angulo DAC sint aequales: etiam inter sese aequales esse necesse est.

Deinde, quod recta MT sit aequalis recta KA , siue per structuram recta MA sic probatur.

Quia in Triangulo AMT . anguli MTA & MAT sunt aequales, ergo etiam latera ipsis opposita, nempe latera MT & MA sunt aequalia, per s. p. 1.

Quod autem anguli MTA & MAT sint aequales, inde patet.

Quia angulus MTA est aequalis angulo TAC . per 38. p. 1.

Angulus autem TAC est aequalis angulo TAM per structuram. Arcus enim CS & SO positi sunt aequales.

Differentia igitur tangentium duorum arcuum quadrantem simul adimplentium, est dupla ad tangentem differentia arcuum. Quod demonstrandum erat.

CONSECTARIUM. Datis igitur tangentibus duorum arcuum, quadrantem simul adimplentium, datur etiam tangens differentiae duorum illorum arcuum. & contra. Data tangente differentiae huiusmodi, duorum arcuum, una cum tangente arcus alteriusutrius, datur etiam tangens arcus alterius.

ILLVSTRATIO per numeros. Sint data tangentes arcuum 36. & 45. gr. Et queratur tangens differentiae illorum arcuum: quae differentia est 18. gr. Calculus talis erit.

54. gr. Tangens. 137638. BP.

36. gr. Tangens. 72654. BT.

Differentia. 64984. -- TP. uel MK.

Semissis. 32492. BK. Tangens arcus

B L. 18. graduum.

Contra, Sit data tangens differentiae 18. gr. una cum tangen-

te arcus 36. gr. Quærat^r autem tangens arcus 54. gr. Calculus talis erit.

18. gr. Tangens --- 32492. BK.

Eius duplum --- 64984. MK. uel TP.

36. gr. Tangens --- 72654. BT.

Summa --- 137638. BP. tangens arcus 54°.

Vel, Sit data tangens differentia 18°. unâ cum tangente arcus 54°. Quærat^r autem tangens arcus 36°. Calculus talis erit.

18. gr. Tangens --- 32492. BK.

Eius duplum. 64984. MK. uel TP.

54. gr. Tangens --- 137638. BP.

Differentia 72654. BT. tangens arcus 36. gr.

COMPENDIUM CANONIS condendi tertium.

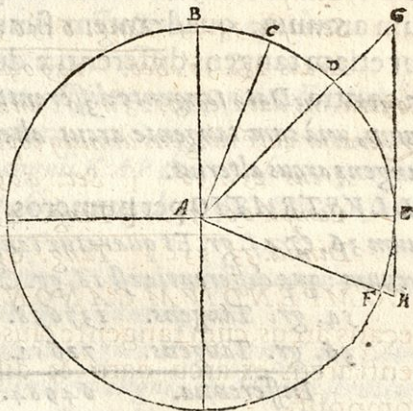
Secans arcus est æqualis tangenti eiusdem arcus & dimidij complementi Finck & Lansb.

DECLARATIO. Sit.

datus arcus DE. eiusq;
secans AG. complemen-
tum arcus dati DE. est
DB. semis illius com-

Schema XLI. plemēti sit CD. cui equa-

lis statuatur EF sic, ut
tangens arcus dati sit
GE. tangens uerò dimi-
dij complementi EH.
Dico rectam inde com-
positam nempe rectam
GH. rectæ AG. esse æqualem.



DEMONSTRATIO. In Triangulo enim AGH. anguli
AHG & GAH sunt æquales. Ergo etiam latera ipsis opposita
AG &

AG & GH sunt equalia per 5. p. 1. Anguli autem AHG & GAH. sunt equalēs. Quia sunt equalium angulorum CAG & EAH, complementa. Nam angulus quidem GAH est complementum anguli CAG. in quadrante CAH. per thesin: Angulus uero AHG. est complementum anguli EAH in Triangulo EAH. per 52. p. 1. Quod demonstrandum erat.

CONSECTARIUM. Datis igitur tangentibus arcus & dimidij complementi datur eiusdem arcus secans. Et contra. Dato secante arcus, unā cum eiusdem arcus tangente, datur tangens dimidij complementi, ibi per additionem: hic per subtractionem.

ILLVSTRATIO per numeros. Sit data tangens arcus $23^{\circ}. 30'$. & dimidij complementi $33^{\circ}. 15'$. Queratur autem secans arcus $23^{\circ}. 30'$. Calculus talis erit.

Arcus $23^{\circ}. 30'$. Tang. 43481. GE.

Compl. 66 30.

Semisſis $33. 15.$ Tang. 65563. EH.

Arcus $23^{\circ}. 30'$. Sec. 109044. GH. uel AG.

Contra. Sit data secans $23^{\circ}. 30'$. unā cū tangēte eiusdē arcus. Queratur autē tangens dimidij cōplemēti. Calculus talis erit.

Arcus $23^{\circ}. 30'$ { Sec. 109044. AG.

Compl. 66. 30. { Tang. 43481. GE.

Dimid. $33. 15.$ Tang. 65563. EH.

COMPENDIUM CANONIS condendi quartum.

Secans arcus, cum tangente eiusdem, est æqualis tangenti arcus ex arcu dato & dimidio complemento compositi.

DECLARATIO. Sit arcus DE secans AG. tangens EG. Dimidium complementum arcus DE sit arcus CD. & arcus inde compositus CE. & eiusdem arcus tangens EF. Dico

2 ij Tangen-

Tangentem $E F$. esse æqualem secanti $A G$ & Tangenti $G E$. simul sumtis, hoc est, Dico rectam $A G$ recta $F G$ esse æqualem.

DEMONSTRATIO. In Triangulo enim $A F G$ anguli $A F G$ & $F A G$. sunt æquales. Ergo etiam latera angulis illis opposita, nempe latera $A G$ & $F G$. sunt æqualia per 5. p. 1.

Anguli autem $A F G$ & $F A G$. sunt inter se æquales. Quia eidem tertio, nempe angulo $B A F$ sunt æquales: angulus quidem $C A G$ per structuram: angulus uero $A F G$. per 38. p. 1.

Secans igitur arcus, &c. Quod demonstrandum erat.

CONSECTARIUM. Dato igitur secante cuiuscunq; unà cum tangente eiusdem, datur tangens ex arcu dato & dimidio complemento compositi. Et contra: data tangente arcus unà cum tangente arcus, ex arcu dato & dimidio complemento compositis, datur arcus primi secans. Ibi per additionem: hic per subtractionem.

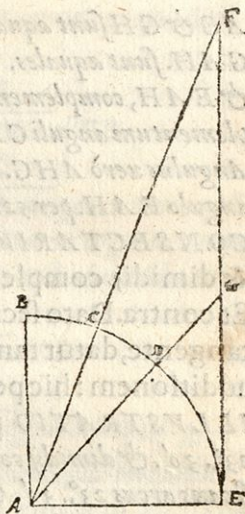
ILLUSTRATIO per numeros. Sit data secans arcus 50. gr. unà cum tangente eiusdem. Queratur autem tangens arcus 70. gr. ex arcu dato 50. & dimidio complemento 20. compositi. Calculus talis erit.

Arcus 50. gr. { Secans 155572. $A G$.

Compl. 40. gr. { Tangens 119175. $G E$.

Dimid. 20. gr.

Arcus comp. 70. gr. Tang. 274747. $E F$.



Schema
XLII.

*Sint contra data tangentes 50. & 70. gr. hoc est, arcus simpli-
cis, & arcus cum dimidio complemento compositi. Queratur
autem secans arcus simplicis. Calculus talis erit.*

Arcus compositi 70. gr. Tang. 274747. E F.

Arcus simplicis 50. gr. Tang. 119175. E G.

Arcus simplicis 50. gr. *Secans* 155572. A G.

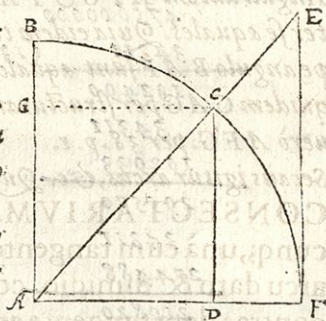
COMPENDIUM CANONIS usurpandi primum.
Ut sinus ad radium: ita radius ad secantem comple-
menti.

DECLARATIO. Esto arcus
propositus BC. eiusq. complemen-
tum CF. sinus rectus arcus BC.
sit recta GC. uel AD. per 7. huius.
Secans complementi CF sit recta
AE. per 10. p. eiusdem. Dico
quod sit :

*Ut D A finus arcus B C. ad A C
radium: ita F A radius ad A E
secantem complementi C F.*

DEMONSTRATIO. Triangula enim ACD & AEF .
sunt equiangulara: propter parallelas CD & EF . per 38. p. 1.
Ergo habent latera circa eundem acutum A . proportionalia:
per 46. p. 1.

CONSECTARIUM. Quotiescunq; igitur in regula proportionum primo loco est sinus, secundo uel tertio radius: hoc est quotiescunq; datur proportio sinus ad radium: pro ea proportionem, proportionem radij ad secantem complementi assumere, & ita diuisionem euitare licet.



Schema
XLIII.

ILLVSTRATIO per numeros. Sit datum exemplum
huiusmodi. $20^{\circ}. 4'$

Ut sin. 34311. ad 100000. ita 4756. (sive sit sinus
sive tangens, sive secans, sive alius quicunq; numerus) ad
quartum quesitum.

In huiusmodi exemplo: si uulgari uia procedendum sit: mul-
tiplicatio quidem, per solam additionem quinque cyphrarum
persicietur: at diuisio operose fiet per numerum 34311. primo
regule aureæ loco positum, hoc modo.

$$\begin{array}{r}
 475600000 \\
 \underline{34311} \quad (13861. \text{ Quotiens.} \\
 132490 \\
 \underline{34311} \\
 102933 \\
 \underline{295570} \\
 \underline{34311} \\
 274488 \\
 \underline{210820} \\
 \underline{34311} \\
 20.5.8.6.6 \\
 \underline{49540} \\
 \underline{34311.} \\
 \text{Residuum. } 15229.
 \end{array}$$

Hanc igitur operosam diuisionem ut euites: collata radium
primo loco: & secantem complementi arcus $20^{\circ}. 4'$. nempe
secantem 291449. substitue in locum radij: & calculus mul-
tò breuior talis erit.

Ut 34311.

Vt 34311. ad 100000. ita 4756.

100000. ad 291449.

4756

1748694

1457245

2040143

1165796

13861 | 31444.

Quotiens

Aut, si radius sit positus tertio loco, transpone, & colloca numeros hoc modo:

Vt 34311. ad 4756. ita 100000.

100000.

291449.

Deinde multiplica numerum tertium per secundum: & de producto abscinde notas quinq;: ut ante.

COMPENDIVM CANONIS

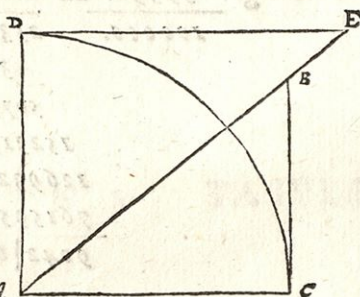
usurpandi secundum.

Vt tangens ad radium: ita radius ad tangentem complementi.

DECLARATIO & DEMONSTRATIO. Nam ut BC ad CA. ita AD ad DE. per 38. & 46. pp. 1.

CONSECTARIVM.

Quotiescunq; igitur in regula proportionũ datur primo loco tangens, secundo uel tertio radius,



Schema
XLIV.

R hoc est;

hoc est: quotiès cunq; datur proportio tangentis ad
radium: pro ea proportionem, proportionem radij ad
tangentem accipere, & ita diuisionem euitare licet.

ILLVSTRATIO per numeros. Sit datum exemplum
huiusmodi. $21. \text{ gr. } 30. \text{ m.}$

Vt tang. 39391. ad 100000. ita quicunq; nu-
merus 3562. ad quartum.

Calculus vulgaris talis erit.

356200000

39391 (9042. Quotiens.

354519.

168100

39391.

157.5.6.4.

105360

39391.

7.8.7.8.2

26578. Residuum.

At, compendio adhibito, calculus talis erit.

Vt Tang. 39391. ad 100000. ita 3562.

100000.

253865.

3562.

507730

1523190

3269325

761595

9042 | 67130.

FINIS.

Canon Triangulorum
Siue

TABVLAE SI-
NVVM TANGENTIVM
ET SECANTIVM

Ad partes radij 100000. & ad scrupula prima
Quadrantis.

R 2 TABVLÆ

O	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	29	100000	29	343760708	100000	343760723	59
2	58	99999	58	171880337	100000	171880366	58
3	87	99999	87	114586868	100000	114586912	57
4	116	99999	116	85940125	000000	85940184	56
5	145	99999	145	68756800	100000	68756873	55
6	175	99999	175	57296338	100000	57296426	54
7	204	99999	204	49112455	100000	49112556	53
8	233	99999	233	42971819	100000	42971935	52
9	262	99999	262	38196963	100000	38197094	51
10	291	99999	291	34378290	100000	34378435	50
11	320	99999	320	31252767	100001	31252827	49
12	349	99999	349	28648192	100001	28648347	48
13	378	99999	378	26444340	100001	26444509	47
14	407	99999	407	24555338	100001	24555542	46
15	436	99999	436	22918739	100001	22918957	45
16	465	99999	465	21486197	100001	21486430	44
17	494	99999	494	20222198	100001	20222345	43
18	524	99999	524	19098650	100001	19098911	42
19	553	99999	553	18093374	100002	18093650	41
20	582	99999	582	17188631	100002	17188922	40
21	611	99999	611	16370057	100002	16370362	39
22	640	99998	640	15625900	100002	15626220	38
23	669	99998	669	14946455	100002	14946789	37
24	698	99998	698	14323630	100002	14323797	36
25	727	99997	727	13750822	100003	13751185	35
26	756	99997	756	13221887	100003	13222265	34
27	785	99997	785	12732134	100003	12732537	33
28	814	99997	814	12277365	100003	12277772	32
29	844	99996	844	11853959	100004	11854381	31
30	873	99996	873	11458911	100004	11459348	30

TABVLÆ

125

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	902	99996	902	11089221	100004	11089672	29
32	931	99996	931	10742634	100004	10743099	28
33	960	99995	960	10417055	100005	10417534	27
34	989	99995	989	10110627	100005	10111121	26
35	1018	99995	1018	9821806	100005	9822315	25
36	1047	99995	1047	9548933	100005	9549457	24
37	1076	99994	1076	9290811	100006	9291349	23
38	1105	99994	1105	9046274	100006	9046826	22
39	1134	99994	1134	8814277	100006	8814844	21
40	1164	99993	1164	8593954	100007	8594536	20
41	1193	99993	1193	8384304	100007	8384901	19
42	1222	99993	1222	8184638	100007	8185249	18
43	1251	99992	1251	7994322	100008	7994947	17
44	1280	99992	1280	7812593	100008	7813233	16
45	1309	99991	1309	7638998	100009	7639653	15
46	1338	99991	1338	7472893	100009	7473562	14
47	1367	99991	1367	7313856	100009	7314540	13
48	1396	99990	1396	7161497	100010	7162295	12
49	1425	99990	1425	7015315	100010	7016127	11
50	1454	99989	1455	6875007	100011	6875735	10
51	1483	99989	1484	6740164	100011	6740905	9
52	1513	99989	1513	6610507	100011	6611264	8
53	1542	99988	1542	6485785	100012	6486556	7
54	1571	99988	1571	6365640	100012	6366426	6
55	1600	99987	1600	6249903	100013	6250703	5
56	1629	99987	1629	6138260	100013	6139074	4
57	1658	99986	1658	6030570	100014	6031300	3
58	1687	99986	1687	5926557	100014	5927401	2
59	1716	99985	1716	5826104	100015	5826962	1
60	1745	99985	1745	5728998	100015	5729871	0

TABVLÆ

I

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	1774	99984	1775	5635043	100016	5635930	59
2	1803	99984	1804	5544149	100016	5545051	58
3	1832	99984	1833	5456110	100017	5457026	57
4	1862	99983	1862	5370850	100017	5371781	56
5	1891	99983	1891	5288213	100018	5289158	55
6	1920	99982	1920	5208052	100018	5209012	54
7	1940	99981	1949	5130309	100019	5131284	53
8	1978	99980	1978	5054827	100020	5055816	52
9	2007	99980	2007	4981558	100020	4982561	51
10	2036	99979	2036	4910380	100021	4911398	50
11	2065	99979	2066	4841184	100021	4842216	49
12	2094	99978	2095	4773932	100022	4774978	48
13	2123	99977	2124	4708522	100023	4709583	47
14	2152	99977	2153	4644879	100023	4645955	46
15	2181	99976	2182	4582932	100024	4584023	45
16	2211	99976	2211	4522615	100024	4523720	44
17	2240	99975	2240	4463863	100025	4464983	43
18	2269	99974	2263	4406618	100026	4407752	42
19	2298	99974	2298	4350821	100026	4351970	41
20	2327	99973	2328	4296418	100027	4297582	40
21	2356	99972	2357	4243358	100028	4244536	39
22	2385	99972	2386	4191591	100028	4192784	38
23	2414	99971	2415	4141072	100029	4142279	37
24	2443	99970	2444	4091754	100030	4093976	36
25	2472	99969	2473	4043596	100031	4044833	35
26	2501	99969	2502	3996558	100031	3997809	34
27	2530	99968	2531	3950601	100032	3951866	33
28	2560	99967	2560	3905687	100033	3906967	32
29	2589	99966	2589	3861783	100034	3863077	31
30	2618	99966	2619	3818853	100034	3820162	30

TABVLÆ

127

I

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	2647	99965	2648	3776866	100035	3778190	29
32	2676	99964	2677	3735792	100036	3737130	28
33	2705	99963	2706	3695610	100037	3696953	27
34	2734	99963	2735	3656264	100037	3657631	26
35	2763	99962	2764	3617768	100038	3619150	25
36	2792	99961	2795	3580060	100039	3581457	24
37	2821	99960	2822	3543130	100040	3544541	23
38	2850	99959	2851	3506953	100041	3508378	22
39	2879	99959	2881	3471506	100041	3472946	21
40	2908	99958	2910	3436779	100042	3438234	20
41	2938	99957	2939	3402727	100043	3404197	19
42	2967	99956	2968	3369345	100044	3370828	18
43	2996	99955	2997	3336620	100045	3338118	17
44	3025	99954	3026	3304513	100046	3306025	16
45	3054	99953	3055	3273028	100047	3274555	15
46	3083	99952	3084	3242126	100048	3243668	14
47	3112	99952	3114	3211811	100048	3213368	13
48	3141	99951	3143	3182048	100049	3183618	12
49	3170	99950	3172	3152839	100050	3154425	11
50	3199	99949	3201	3124162	100051	3125762	10
51	3228	99948	3230	3095991	100052	3097605	9
52	3257	99947	3259	3068332	100053	3069961	8
53	3286	99946	3288	3041153	100054	3042797	7
54	3316	99945	3317	3014460	100055	3016118	6
55	3345	99944	3346	2988230	100056	2989903	5
56	3374	99943	3376	2962444	100057	2964131	4
57	3403	99942	3405	2937106	100058	2938807	3
58	3432	99941	3434	2912198	100059	2913914	2
59	3461	99940	3463	2887797	100060	2889438	1
60	3490	99939	3492	2863625	100061	2865370	0

TABVLÆ

2

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	3519	99938	3521	2839940	100062	1841700	59
2	3548	99937	3550	2816643	100063	2818418	58
3	3577	99936	3579	2793724	100064	2795513	57
4	3606	99935	3609	2771175	100065	2772980	56
5	3635	99934	3638	2748986	100066	2750805	55
6	3664	99933	3667	2727149	100067	2728982	54
7	3693	99932	3696	2705656	100068	2707503	53
8	3723	99931	3725	2684498	100069	2686359	52
9	3752	99930	3754	2663667	100070	2665543	51
10	3781	99929	3783	2643164	100072	2645055	50
11	3810	99927	3812	2622966	100073	2624872	49
12	3839	99926	3842	2603074	100074	2604994	48
13	3868	99925	3871	2583481	100075	2585416	47
14	3897	99924	3900	2564180	100076	2566129	46
15	3926	99923	3929	2545171	100077	2547135	45
16	3955	99922	3958	2526435	100078	2528413	44
17	3984	99921	3987	2507955	100079	2509964	43
18	4013	99919	4016	2489782	100081	2491790	42
19	4042	99918	4046	2471848	100082	2473870	41
20	4071	99917	4075	2454175	100083	2456212	40
21	4100	99916	4104	2436747	100084	2438798	39
22	4129	99915	4133	2419570	100085	2421636	38
23	4159	99913	4162	2402627	100087	2404707	37
24	4188	99912	4191	2385025	100088	2388020	36
25	4117	99911	4220	2369453	100089	2371562	35
26	4246	99910	4250	2353200	100090	2355324	34
27	4275	99909	4259	2337174	100091	2339313	33
28	4304	99907	4308	2321324	100093	2323517	32
29	4333	99906	4337	2305766	100094	2307934	31
30	4362	99905	4366	2290376	100095	2292558	30

TABVLÆ

129

2

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	4391	99904	4395	2275189	100097	2277386	29
32	4420	99902	4424	2260202	100098	2262413	28
33	4449	99901	4454	2245410	100099	2247635	27
34	4479	99900	4483	2230810	100100	2233050	26
35	4507	99898	4512	2216398	100102	2218653	25
36	4536	99897	4541	2202170	100103	2204440	24
37	4565	99896	4570	2188124	100104	2190408	23
38	4594	99894	4599	2174255	100106	2176553	22
39	4623	99893	4628	2169860	100107	2162873	21
40	4653	99892	4658	2147041	100108	2149368	20
41	4682	99890	4687	2136382	100110	2136024	19
42	4711	99889	4716	2120493	100111	2122849	18
43	4740	99888	4745	2107467	100113	2109838	17
44	4769	99886	4774	2094595	100114	2096981	16
45	4798	99885	4803	2081884	100115	2084284	15
46	4827	99883	4833	2069321	100117	2071436	14
47	4856	99882	4862	2056913	100118	2050342	13
48	4885	99881	4891	2044647	100129	2047191	12
49	4914	99879	4920	2032531	100121	2094989	11
50	4943	99878	4949	2020557	100122	2023030	10
51	4972	99876	4978	2008719	100124	2011206	9
52	5001	99875	5007	1997022	100125	1999524	8
53	5030	99873	5037	1985460	100127	1987977	7
54	5059	99872	5068	1974031	100128	1976562	6
55	5088	99870	5095	1962731	100130	1965277	5
56	5117	99869	5124	1951557	100131	1954117	4
57	5146	99867	5153	1940512	100133	1943087	3
58	5175	99866	5182	1929591	100134	1932180	2
59	5205	99864	5212	1918792	100136	1921396	1
60	5234	99863	5241	1908112	100137	1910731	0

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	5263	99861	5270	1897550	100139	1900183	59
2	5292	99860	5299	1887104	100140	1889752	58
3	5321	99858	5328	1876773	100142	1879434	57
4	5350	99857	5357	1866552	100143	1869229	56
5	5379	99855	5387	1856946	100145	1859137	55
6	5408	99854	5416	1846444	100147	1849150	54
7	5437	99852	5445	1836549	100148	1839270	53
8	5466	99850	5447	1826763	100150	1829498	52
9	5495	99849	5503	1817077	100151	1819826	51
10	5524	99847	5533	1807495	100153	1810260	50
11	5553	99846	5562	1798011	100155	1800796	49
12	5582	99844	5591	1788628	100156	1791421	48
13	5611	99842	5620	1779342	100158	1782150	47
14	5640	99841	5649	1770152	100159	1772974	46
15	5669	99839	5678	1761056	100161	1763892	45
16	5698	99838	5708	1752052	100163	1754993	44
17	5727	99836	5737	1743139	100164	1746005	43
18	5646	99834	5766	1734316	100166	1737197	42
19	5785	99833	5795	1725582	100168	1728477	41
20	5814	99831	5824	1716935	100169	1719844	40
21	5844	99829	5854	1708374	100171	1711298	39
22	5873	99827	5883	1699896	100173	1702835	38
23	5902	99826	5912	1691502	100175	1694456	37
24	5931	99824	5941	1683191	100176	1686159	36
25	5960	99822	5970	1674963	100178	1677945	35
26	5989	99821	5999	1666812	100180	1669809	34
27	6018	99819	6029	1658739	100182	1661751	33
28	6047	99817	6058	1650747	100183	1653773	32
29	6076	99815	6087	1642828	100185	1645868	31
30	6195	99813	6116	1634987	100187	1638041	30

TABVLÆ

131

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	6134	99812	6154	1627217	100189	1630207	29
32	6163	99810	6175	1619523	100190	1622607	28
33	6192	99808	6204	1611898	100192	1614997	27
34	6221	99806	6233	1604348	100194	1607461	26
35	6250	99804	6262	1596868	100196	1599996	25
36	6279	99803	6291	1589455	100198	1592598	24
37	6308	99801	6321	1582111	100200	1585269	23
38	6337	99799	6350	1574835	100201	1578006	22
39	6366	99797	6379	1567624	100203	1570811	21
40	6395	99795	6408	1560479	100205	1563680	20
41	6424	99793	6437	1553399	100207	1556614	19
42	6453	99792	6467	1546382	100209	1549612	18
43	6482	99790	6496	1539427	100211	1542672	17
44	6511	99788	6525	1532535	100213	1535794	16
45	6540	99786	6554	1525706	100215	1528979	15
46	6569	99784	6584	1518935	100216	1522223	14
47	6598	99782	6613	1512223	100218	1515526	13
48	6627	99780	6642	1505572	100220	1508890	12
49	6656	99778	6671	1498978	100222	1502390	11
50	6685	99776	6700	1492441	100224	1495788	10
51	6714	99774	6730	1485960	100226	1489321	9
52	6743	99772	6759	1479536	100228	1482912	8
53	6773	99770	6788	1473167	100230	1476557	7
54	6802	99768	6817	1466853	100232	1470257	6
55	6831	99766	6847	1460592	100234	1464011	5
56	6860	99764	6876	1454384	100236	1457817	4
57	6889	99762	6905	1448228	100238	1451676	3
58	6918	99760	6934	1442123	100240	1445586	2
59	6947	99758	6963	1436069	100242	1439547	1
60	6976	99756	6993	1430066	100244	1433558	0

TABVLÆ

4

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	7005	99754	7022	1424112	100246	1425619	59
2	7034	99752	7051	1418208	100248	1421729	58
3	7063	99750	7080	1412353	100250	1415889	57
4	7092	99748	7110	1406545	100252	1410095	56
5	7121	99746	7139	1400785	100254	1404350	55
6	7150	99744	7168	1395171	100257	1398650	54
7	7179	99742	7197	1389404	100259	1392998	53
8	7208	99740	7227	1383783	100261	1387392	52
9	7237	99738	7256	1378207	100263	1381830	51
10	7266	99736	7285	1372675	100265	1376312	50
11	7295	99734	7314	1367187	100267	1370839	49
12	7324	99731	7344	1361743	100269	1365410	48
13	7353	99729	7373	1356341	100271	1360022	47
14	7382	99727	7402	1350982	100274	1354677	46
15	7411	99725	7431	1345664	100275	1349375	45
16	7440	99723	7461	1340388	100278	1344113	44
17	7469	99721	7490	1335156	100280	1338896	43
18	7498	99719	7519	1329958	100282	1333714	42
19	7527	99716	7548	1324803	100284	1328572	41
20	7556	99714	7578	1319689	100287	1323473	40
21	7585	99712	7607	1314613	100289	1318411	39
22	7614	99710	7636	1309577	100291	1313389	38
23	7643	99708	7665	1304577	100293	1308404	37
24	7672	99705	7695	1299617	100296	1303458	36
25	7701	99703	7724	1294693	100298	1208549	35
26	7730	99701	7753	1289805	100300	1293676	34
27	7759	99699	7782	1284955	100302	1288841	33
28	7788	99696	7812	1280142	100305	1284042	32
29	7817	99694	7841	1275363	100307	1279278	31
30	7846	99692	7870	1270620	100309	1274549	30

TABVLÆ

133

4	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	7875	99689	7899	1265912	100311	1269856	29
32	7904	99687	7929	1261238	100314	1265197	28
33	7933	99685	7958	1256599	100316	1260571	27
34	7962	99683	7987	1251993	100318	1255980	26
35	7991	99680	8017	1247422	100321	1251424	25
36	8020	99678	8046	1242882	100323	1246898	24
37	8049	99676	8075	1238376	100325	1242407	23
38	8078	99673	8104	1233901	100328	1237947	22
39	8107	99671	8134	1229460	100330	1233520	21
40	8136	99668	8163	1225050	100333	1229125	20
41	8165	99666	8192	1220672	100335	1224761	19
42	8194	99664	8221	1216324	100337	1220428	18
43	8223	99661	8251	1212006	100340	1216125	17
44	8252	99659	8280	1207719	100342	1211852	16
45	8281	99657	8309	1203462	100345	1207610	15
46	8310	99654	8339	1199235	100347	1203397	14
47	8339	99652	8368	1195037	100350	1199213	13
48	8368	99649	8397	1190819	100352	1195060	12
49	8397	99647	8427	1186728	100354	1190934	11
50	8426	99644	8456	1182618	100357	1186838	10
51	8455	99642	8485	1178433	100359	1182768	9
52	8484	99639	8514	1174479	100362	1178728	8
53	8513	99637	8544	1170450	100364	1174714	7
54	8542	99635	8573	1166450	100367	1170729	6
55	8571	99632	8602	1162477	100369	1166770	5
56	8600	99630	8632	1158530	100372	1162838	4
57	8629	99627	8661	1154610	100374	1158932	3
58	8658	99625	8690	1150716	100377	1155053	2
59	8687	99622	8720	1146848	100379	1151200	1
60	8716	99619	8749	1143006	100382	1147372	0

TABVLÆ

S	Sinum		Tangentium		Secantium		
1	8745	99617	8778	1139189	100385	1143569	59
2	8774	99614	8870	1135397	100387	1139792	58
3	8802	99612	8837	1131631	100390	1136040	57
4	8831	99609	8866	1127889	100392	1132313	56
5	8860	99607	8895	1124172	100395	1128611	55
6	8889	99604	8925	1120478	100397	1124932	54
7	8918	99591	8954	1116809	100400	1121278	53
8	8947	99599	8983	1113164	100403	1117647	52
9	8976	99596	9013	1109543	100405	1114040	51
10	9005	99594	9042	1105944	100408	1110465	50
11	9034	99591	9071	1102369	100411	1106895	49
12	9093	99588	9101	1098816	100413	1103357	48
13	9092	99586	9130	1095286	100416	1099841	47
14	9121	99583	9159	1091778	100419	1096348	46
15	9150	99580	9189	1088292	100421	1092877	45
16	9170	99578	9218	1084829	100424	1089428	44
17	9208	99575	9242	1081388	100427	1086602	43
18	9237	99572	9277	1077976	100429	1082596	42
19	9266	99570	9306	1074596	100432	1079212	41
20	9295	99567	9335	1071192	100435	1075850	40
21	9324	99564	9365	1067835	100438	1072507	39
22	9353	99562	9394	1064499	100440	1069086	38
23	9382	99559	9423	1061184	100443	1065886	37
24	9411	99556	9453	1057890	100446	1062606	36
25	9440	99553	9482	1054615	100449	1059346	35
26	9469	99551	9511	1051361	100451	1056106	34
27	9498	99548	9541	1048126	100454	1052885	33
28	9527	99545	9570	1044911	100457	1049685	32
29	9556	99542	9600	1041715	100460	1046503	31
30	9585	99540	9629	1038539	100462	1043343	30

TABVLÆ

135

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	9614	99537	9658	1035382	100463	1040200	29
32	9642	99534	9688	1032244	100468	1037077	28
33	9671	99531	9717	1029125	100471	1033972	27
34	9700	99528	9746	1026025	100474	1030886	26
35	9729	99526	9776	1022943	100477	1027819	25
36	8758	99523	9805	1019879	100480	1024770	24
37	9787	99520	9834	1016833	100482	1021739	23
38	9816	99517	9864	1013805	100485	1018725	22
39	9845	99514	9893	1010795	100488	1015730	21
40	9874	99511	9923	1007803	100491	1012753	20
41	9903	99508	9952	1004828	100494	1009792	19
42	9932	99506	9981	1001870	100497	1006849	18
43	9961	99503	10011	998930	100500	1003923	17
44	9990	99500	10040	996007	100503	1001014	16
45	10019	99497	10069	993100	100506	998123	15
46	10048	99494	10099	990211	100509	995248	14
47	10077	99491	10128	987338	100512	992389	13
48	10106	99488	10158	984482	100515	989547	12
49	10135	99485	10187	981641	100518	986722	11
50	10164	99482	10216	978817	100521	983912	10
51	10192	99479	10246	976009	100523	981118	9
52	10221	99476	10275	973216	100526	978341	8
53	10250	99473	10305	970441	100530	975579	7
54	10270	99470	10334	967679	100533	972833	6
55	10308	99467	10363	964935	100536	970103	5
56	10337	99464	10393	962204	100539	967387	4
57	10366	99461	10422	959490	100542	964687	3
58	10395	99458	10452	956790	100545	962002	2
59	10424	99455	10481	954106	100548	959332	1
60	10453	99452	10510	951436	100551	956677	0

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	10482	99449	10540	948781	100554	954036	59
2	10511	99446	10569	946141	100557	951410	58
3	10540	99443	10599	943514	100560	948799	57
4	10569	99440	10628	940903	100563	946202	56
5	10597	99437	10657	938306	100566	943620	55
6	10626	99434	10687	935722	100569	941051	54
7	10655	99431	10716	933154	100573	938496	53
8	10684	99428	10746	930599	100576	935956	52
9	10713	99424	10775	928058	100579	933430	51
10	10742	99421	10805	925530	100582	930917	50
11	10771	99418	10834	923916	100585	928417	49
12	10800	99415	10863	920515	100588	925931	48
13	10829	99412	10893	918028	100592	923458	47
14	10858	99409	10922	915554	100595	920999	46
15	10887	99406	10952	913093	100598	918553	45
16	10916	99402	10981	910645	100601	916109	44
17	10945	99399	11011	908210	100604	913699	43
18	10973	99396	11040	905788	100608	911292	42
19	11002	99393	11070	903379	100611	908897	41
20	11031	99390	11099	900983	100614	906515	40
21	11060	99386	11128	898599	100617	904146	39
22	11089	99383	11158	896227	100621	901789	38
23	11118	99380	11187	893867	100624	899444	37
24	11147	99377	11217	891520	100627	897111	36
25	11176	99374	11246	889185	100630	894791	35
26	11205	99370	11276	886862	100634	892482	34
27	11234	99367	11305	884551	100637	890185	33
28	11263	99364	11335	882251	100640	887901	32
29	11291	99360	11364	879964	100644	885628	31
30	11320	99357	11394	877688	100647	883367	30

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	11349	99354	11423	875424	100650	881117	29
32	11378	99351	11452	873171	100654	878879	28
33	11407	99347	11482	870930	100657	876653	27
34	11436	99344	11511	868701	100660	874437	26
35	11465	99341	11541	866482	100664	872234	25
36	11494	99337	11570	864275	100667	870041	24
37	11523	99334	11600	862079	100671	867819	23
38	11552	99331	11629	859893	100674	865688	22
39	11580	99327	11659	857719	100677	863529	21
40	11609	99324	11688	855555	100681	861380	20
41	11638	99320	11718	853402	100684	859241	19
42	11667	99317	11747	851260	100688	857113	18
43	11696	99314	11777	849128	100691	854996	17
44	11725	99310	11806	847007	100695	852890	16
45	11754	99307	11836	844896	100698	850793	15
46	11783	99303	11865	842796	100702	848708	14
47	11812	99300	11895	840706	100705	846632	13
48	11840	99297	11924	838626	100708	844567	12
49	11869	99293	11954	836556	100712	842512	11
50	11898	99290	11983	834496	100715	840466	10
51	11927	99286	12013	832446	100719	838431	9
52	11956	99283	12042	830406	100722	836406	8
53	11985	99279	12072	828376	100726	834390	7
54	12014	99276	12101	826356	100730	832384	6
55	12043	99272	12131	824345	100733	830388	5
56	12071	99269	12160	822344	100737	828402	4
57	12100	99265	12190	820353	100740	826425	3
58	12129	99262	12219	818371	100744	824458	2
59	12158	99258	12219	816398	100747	822500	1
60	12187	99255	12278	814453	100751	820551	0

TABVLÆ

7	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	12216	99251	12308	812481	100755	818612	59
2	12245	99247	12338	810536	100758	816682	58
3	12274	99244	12367	808601	100762	814761	57
4	12302	99240	12397	806674	100765	812849	56
5	12331	99237	12426	804757	100769	810946	55
6	12360	99233	12456	802848	100773	809052	54
7	12389	99230	12485	800949	100776	807167	53
8	12418	99226	12515	799058	100780	805291	52
9	12447	99222	12544	797176	100784	803423	51
10	12476	99219	12574	795302	100787	801565	50
11	12504	99215	12603	793438	100790	799714	49
12	12533	99211	12633	791581	100795	797874	48
13	12562	99208	12662	789734	100798	796040	47
14	12591	99204	12692	787895	100802	794215	46
15	12620	99200	12722	786064	100806	792399	45
16	12649	99197	12751	784241	100810	790591	44
17	12678	99193	12781	782427	100813	788792	43
18	12706	99189	12810	780622	100817	787001	42
19	12735	99186	12840	778824	100821	785218	41
20	12764	99182	12869	777035	100825	783443	40
21	12793	99178	12899	775253	100828	781676	39
22	12822	99175	12929	773480	100832	779917	38
23	12851	99171	12958	771715	100836	778167	37
24	12880	99167	12988	769957	100840	776424	36
25	12908	99163	13017	768208	100844	774689	35
26	12937	99160	13047	766466	100847	772962	34
27	12966	99156	13076	764732	100851	771242	33
28	12995	99152	13106	763005	100855	769530	32
29	13024	99148	13136	761287	100859	767826	31
30	13053	99144	13165	759576	100863	766130	30

TABVLÆ

137

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	13081	99141	13195	757872	100867	764441	29
32	13110	99137	13224	756176	100871	762759	28
33	13139	99133	13254	754487	100875	761085	27
34	13168	99129	13284	752806	100878	759419	26
35	13197	99125	13313	751132	100882	757759	25
36	13226	99122	13343	749465	100886	756107	24
37	13254	99118	13372	747806	100890	754467	23
38	13283	99114	13402	746154	100894	752825	22
39	13312	99110	13432	744508	100898	751194	21
40	13341	99106	13461	742871	100902	749571	20
41	13370	99102	13491	741240	100906	747955	19
42	13399	99098	13521	739616	100910	746345	18
43	13427	99094	13550	737999	100914	744743	17
44	13456	99091	13580	736389	100918	743148	16
45	13485	99087	13609	734786	100922	741559	15
46	13514	99083	13639	733190	100926	739978	14
47	13543	99079	13669	731600	100930	738403	13
48	13572	99075	13698	732218	100934	736835	12
49	13600	99071	13728	728442	100938	735274	11
50	13629	99067	13758	726872	100942	733719	10
51	13658	99063	13787	725310	100946	732171	9
52	13687	99059	13817	723754	100950	730630	8
53	13716	99055	13846	722204	100954	729095	7
54	13744	99051	13876	720661	100958	727566	6
55	13773	99041	13906	719125	100962	726044	5
56	13802	99043	13935	717594	100966	724529	4
57	13831	99039	13965	716071	100970	723019	3
58	13860	99035	13995	714553	100975	721517	2
59	13889	99031	14024	713042	100979	720020	1
60	13917	99027	14054	711537	100983	718530	0

TABVLÆ

8

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	13946	99023	14084	710038	100987	717046	59
2	13975	99019	14113	708546	100991	715568	58
3	14004	99015	14143	707059	100995	714096	57
4	14033	99011	14173	705579	100999	712630	56
5	14061	99006	14202	704105	101004	711170	55
6	14090	99002	14232	702636	101008	709717	54
7	14119	98998	14262	701174	101012	708269	53
8	14148	98994	14291	699718	101016	706828	52
9	14177	98990	14321	698268	101020	705392	51
10	14205	98986	14351	696823	101024	703962	50
11	14234	98982	14381	695384	101029	702538	49
12	14263	98978	14410	693952	101033	701120	48
13	14292	98973	14440	692525	101037	699707	47
14	14320	98969	14470	691103	101041	698301	46
15	14349	98965	14499	689688	101046	696900	45
16	14378	98961	14529	688278	101050	695504	44
17	14407	98957	14559	686873	101054	694115	43
18	14436	98953	14588	685474	101059	692730	42
19	14464	98948	14618	684082	101063	691353	41
20	14493	98944	14648	682694	101067	689979	40
21	14522	98940	14678	681312	101071	688612	39
22	14551	98936	14707	679935	101076	687250	38
23	14580	98931	14737	678564	101080	685893	37
24	14608	98927	14767	677199	101084	684542	36
25	14637	98923	14796	675838	101089	683196	35
26	14666	98919	14826	674483	101093	681856	34
27	14695	98914	14856	673133	101098	680521	33
28	14723	98910	14886	671789	101102	679191	32
29	14752	98906	14915	670450	101106	677866	31
30	14781	98902	14945	669116	101111	676547	30

TABVLÆ

141

8

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	14810	98897	14975	667787	101115	675233	29
32	14838	98893	15005	666463	101119	673924	28
33	14867	98889	15034	665145	101125	672620	27
34	14896	98884	15064	663831	101128	671321	26
35	14925	98880	15094	662523	101133	670027	25
36	14954	98876	15134	661219	101137	668738	24
37	14982	98871	15153	659921	101142	667455	23
38	15011	98867	15183	658627	101146	666176	22
39	15040	98863	15213	657339	101151	664901	21
40	15069	98858	15243	656055	101155	663633	20
41	15097	98854	15272	654777	101160	662469	19
42	15126	98849	15302	653503	101164	661110	18
43	15155	98845	15332	652234	101169	659855	17
44	15184	98841	15362	650961	101173	658597	16
45	15212	98836	15391	649710	101178	657361	15
46	15241	98832	15421	648456	101182	656121	14
47	15270	98827	15451	647206	101187	654886	13
48	15299	98823	15481	645960	101191	653655	12
49	15327	98818	15511	644720	101196	652429	11
50	15356	98814	15540	643484	101200	651208	10
51	15385	98809	15570	642253	101205	649991	9
52	15414	98805	15600	641026	101209	648779	8
53	15442	98800	15630	639804	101214	647572	7
54	15471	98796	15660	638586	101219	646369	6
55	15500	98791	15684	637373	101223	645170	5
56	15529	98787	15719	636165	101228	643976	4
57	15557	98782	15749	634961	101233	642787	3
58	15586	98778	15779	633761	101237	641602	2
59	15615	98773	15809	632566	101243	640421	1
60	15643	98769	15838	631375	101246	639245	0

TABVLÆ

9	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	15672	98764	15868	630188	101251	638073	59
2	15701	98760	15898	629006	101256	636906	58
3	15730	98755	15928	627828	101261	635742	57
4	15758	98751	15958	626655	101265	634584	56
5	15787	98746	15988	625486	101270	633429	55
6	15816	98741	16017	624321	101275	632279	54
7	15845	98737	16047	623160	101279	631132	53
8	15873	98732	16077	622003	101284	629990	52
9	15902	98728	16107	620851	101287	628853	51
10	15931	98773	16137	619703	101294	627719	50
11	15959	98718	16167	618559	101296	626590	49
12	15988	98714	16196	617419	101303	627464	48
13	16017	98709	16226	616283	101308	624343	47
14	16046	98704	16256	615151	101313	623226	46
15	16074	98700	16286	614023	101317	622113	45
16	16103	98695	16316	612899	101322	621004	44
17	16132	98690	16346	611780	101327	619899	43
18	16160	98686	16376	610664	101332	618797	42
19	16189	98681	16405	609552	101337	617709	41
20	16218	98676	16435	608444	101342	616607	40
21	16246	98671	16465	607340	101346	615517	39
22	16275	98667	16495	606240	101351	614432	38
23	16304	98662	16525	605144	101356	613350	37
24	16333	98657	16555	604051	101361	612253	36
25	16361	98652	16585	602963	101366	611199	35
26	16390	98648	16615	601878	101371	610129	34
27	16419	98643	16645	600797	101376	609062	33
28	16447	98638	16674	599720	101382	608000	32
29	16476	98633	16704	598646	101386	606941	31
30	16505	98629	16734	597577	101390	605886	30

TABVLÆ

143

9

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	16533	98624	16764	596511	101395	604835	29
32	16562	98619	16794	595449	101400	603787	28
33	16591	98614	16824	594390	101405	602743	27
34	16620	98609	16854	593335	101410	601703	26
35	16648	98604	16884	592284	101415	600666	25
36	16677	98600	16914	591236	101420	599633	24
37	16706	98595	16944	590192	101425	598603	23
38	16734	98590	16974	589151	101430	597577	22
39	16763	98585	17004	588114	101435	596555	21
40	16792	98580	17033	587080	101440	595536	20
41	16820	98575	17063	586050	101445	594521	19
42	16849	98570	17093	585024	101450	593509	18
43	16878	98565	17123	584001	101455	592501	17
44	16906	98561	17153	582901	101460	591496	16
45	16935	98556	17183	581965	101466	590494	15
46	16964	98551	17213	580953	101471	589497	14
47	16992	98546	17243	579944	101476	588502	13
48	17021	98541	17273	578938	101481	587511	12
49	17050	98536	17303	577936	101486	586523	11
50	17078	98531	17333	576937	101491	585539	10
51	17107	98526	17363	575941	101496	584558	9
52	17136	98521	17393	574949	101501	583580	8
53	17164	98516	17423	573960	101506	582606	7
54	17193	98511	17453	572974	101512	581632	6
55	17222	98506	17483	571992	101517	580667	5
56	17250	98501	17513	571013	101522	579703	4
57	17279	98496	17543	570037	101527	578742	3
58	17308	98491	17573	569064	101532	577784	2
59	17336	98486	17603	568095	101537	576829	1
60	17365	98481	17633	567129	101543	575877	0

80

TABVLÆ

IO

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	17393	98476	17663	566165	101548	574929	59
2	17422	98471	17693	565205	101553	573984	58
3	17451	98466	17723	564249	101558	573041	57
4	17479	98461	17753	563295	101564	572102	56
5	17508	98455	17783	562344	101569	571167	55
6	17537	98450	17813	561397	101574	570234	54
7	17565	98445	17843	560452	101579	569304	53
8	17594	98440	17873	559511	101585	568377	52
9	17623	98435	17903	558573	101590	567454	51
10	17651	98430	17933	557638	101595	566533	50
11	17680	98425	17963	556705	101601	565615	49
12	17708	98420	17993	555776	101606	564701	48
13	17737	98414	18023	554850	101611	563789	47
14	17766	98409	18053	553926	101616	562881	46
15	17794	98404	18083	553007	101622	561975	45
16	17823	98399	18113	552090	101627	561073	44
17	17852	98394	18143	551175	101633	560173	43
18	17880	98389	18173	550264	101638	559277	42
19	17909	98383	18203	549356	101643	558383	41
20	17937	98378	18233	548450	101659	557492	40
21	17966	98373	18263	547548	101654	556604	39
22	17995	98368	18293	546648	101659	555719	38
23	18023	98362	18323	545751	101665	554837	37
24	18052	98357	18353	544857	101670	553958	36
25	18081	98352	18383	543966	101676	553081	35
26	18109	98347	18414	543077	101681	552208	34
27	18138	98341	18444	542192	101687	551337	33
28	18166	98336	18474	541309	101692	550468	32
29	18195	98331	18504	540429	101698	549603	31
30	18224	98325	18534	539552	101703	548741	30

TABVLÆ

145

10

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	18252	98321	18564	538677	101709	547881	29
32	18281	98315	18594	537806	101714	547024	28
33	18309	98310	18624	536936	101720	546169	27
34	18338	98304	18654	536070	101725	545317	26
35	18367	98299	18684	535206	101731	544468	25
36	18395	98294	18714	534345	101736	543622	24
37	18424	98288	18745	533487	101742	542778	23
38	18452	98283	18775	532631	101747	541937	22
39	18481	98277	18805	531778	101753	541099	21
40	18509	98272	18835	530928	101758	540263	20
41	18538	98267	18865	530080	101764	539430	19
42	18567	98261	18895	529235	101769	538600	18
43	18595	98256	18925	528393	101785	537772	17
44	18624	98250	18955	527553	101781	536947	16
45	18652	98245	18986	526715	101786	536124	15
46	18681	98240	19016	525880	101792	535304	14
47	18710	98234	19046	525048	101798	534486	13
48	18738	98229	19076	524219	101803	533671	12
49	18767	98222	19106	523391	101809	532859	11
50	18795	98218	19136	522567	101815	532049	10
51	18824	98212	19166	521745	101820	531241	9
52	18852	98207	19197	520925	101826	530436	8
53	18881	98201	19227	520108	101832	529634	7
54	18910	98196	19257	519293	101837	528834	6
55	18938	98190	19287	518481	101843	528036	5
56	18967	98185	19317	517671	101849	527241	4
57	18995	98179	19347	516863	101843	526448	3
58	19024	98174	19378	516058	101860	525658	2
59	19052	98168	19408	515256	101866	524870	1
60	19081	98163	19438	514455	101872	524084	0

V

79

TABVLÆ

II

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	19109	98157	19463	513658	101877	523301	59
2	19138	98152	19498	512862	101883	522521	58
3	19167	98146	19529	512069	101889	521742	57
4	19195	98140	19559	511279	101895	520966	56
5	19224	98135	19589	510490	101901	520193	55
6	19252	98129	19619	509704	101906	519421	54
7	19281	98124	19649	508921	101912	518652	53
8	19309	98118	19680	508139	101918	517886	52
9	19338	98112	19710	507360	101924	517121	51
10	19366	98107	19740	506584	101930	516359	50
11	19395	98101	19770	505809	101936	515600	49
12	19423	98096	19801	505037	101941	514842	48
13	19452	98090	19831	504267	101947	514087	47
14	19480	98084	19861	503499	101953	513334	46
15	19509	98079	19891	502734	101959	512583	45
16	19538	98073	19921	501971	101965	511835	44
17	19566	98067	19952	501210	101971	511088	43
18	19595	98061	19982	500451	101977	510344	42
19	19623	98056	20012	499695	101983	509603	41
20	19652	98050	20042	498940	101989	508863	40
21	19680	98044	20073	498188	101995	508126	39
22	19709	98039	20103	497438	102001	507390	38
23	19737	98033	20133	496690	102007	506657	37
24	19766	98027	20164	495945	102013	505926	36
25	19794	98021	20194	495201	102019	505197	35
26	19823	98016	20224	494460	102025	504471	34
27	19851	98010	20254	493721	102031	503746	33
28	19880	98004	20285	492984	102037	503024	32
29	19908	97998	20315	492249	102043	502303	31
30	19937	97992	20345	491516	102049	501585	30

TABVLÆ

147

II

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	19965	97987	20376	490785	102095	500869	29
32	19994	97981	20406	490056	102001	500155	28
33	20022	97975	20436	489329	102067	499443	27
34	20051	97969	20466	488605	102073	498733	26
35	20079	97963	20497	487882	102079	498025	25
36	20108	97958	20527	487162	102085	497320	24
37	20136	97952	29557	486444	102091	496616	23
38	20165	97946	20588	485727	102097	495914	22
39	20193	97940	20618	485013	102103	495214	21
40	20222	97934	20648	484300	102110	494517	20
41	20251	97928	20679	483590	102116	493821	19
42	20279	97922	20709	482882	102112	493128	18
43	20307	97916	20739	482175	102128	492436	17
44	20336	97910	20870	481471	102134	491746	16
45	20364	97905	20800	480768	102140	491058	15
46	20393	97899	20830	480068	102147	490372	14
47	20421	97893	20861	479369	102153	489689	13
48	20450	97887	20891	478673	102159	489007	12
49	20478	97881	20921	477978	102165	488327	11
50	20507	97875	20952	477285	102171	487649	10
51	20535	97869	20982	476595	102178	486973	9
52	20564	97863	21013	475906	102174	486299	8
53	20592	97857	21043	475219	102190	485626	7
54	20620	97851	21073	574534	102196	484956	6
55	20649	97845	21104	573851	102203	484288	5
56	20677	97839	21134	573169	102209	483621	4
57	20706	97833	21164	572490	102215	482956	3
58	20734	97827	21195	571812	102221	482293	2
59	20763	97821	21225	571137	102228	481633	1
60	20791	97815	21256	570463	102234	480973	0

V 2

78

TABVLÆ

12

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	20820	97809	21286	469791	102241	480316	59
2	20848	97803	21316	469121	102247	479661	58
3	20877	97797	21347	468452	102253	479007	57
4	20905	97790	21377	467786	102259	478355	56
5	20933	97784	21408	467121	102266	477705	55
6	20962	97778	21438	466458	102272	477057	54
7	20991	97772	21469	465797	102279	476410	53
8	21019	97766	21499	465138	102285	475766	52
9	21047	97760	21529	464480	102291	475123	51
10	21076	97754	21560	463824	102298	474482	50
11	21104	97748	21590	463170	102304	473823	49
12	21132	97742	21621	462518	102311	473205	48
13	21161	97735	21651	461868	102316	472569	47
14	21189	97729	21682	461219	102323	471935	46
15	21218	97723	21712	460572	102330	471303	45
16	21246	97717	21743	459927	102336	470672	44
17	21275	97711	21773	459283	102343	470044	43
18	21303	97705	21804	458641	102349	469417	42
19	21331	97698	21834	458001	102356	468791	41
20	21360	97692	21864	457363	102362	468168	40
21	21388	97686	21895	456726	102369	467546	39
22	21417	97680	21925	456091	102375	466925	38
23	21445	97673	21956	455458	102382	466307	37
24	21474	97667	21986	454826	102388	465690	36
25	21502	97661	22017	454196	102395	465074	35
26	21530	97655	22047	453568	102402	464461	34
27	21559	97649	22078	452941	102408	463849	33
28	21587	97642	22108	452316	102415	463238	32
29	21616	97636	22139	451693	102421	462630	31
30	21644	97630	22169	451071	102428	462023	30

TABVLÆ

149

12

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	21672	97623	22200	450451	102435	461417	29
32	21701	97617	22231	449832	102441	460813	28
33	21729	97611	22261	449215	102458	460211	27
34	21758	97604	22292	448600	102454	459611	26
35	21786	97598	22322	447986	102461	459012	25
36	21814	97592	22353	447374	102468	458414	24
37	21843	97585	22383	446764	102474	457819	23
38	21871	97579	22414	446155	102481	457224	22
39	21899	97573	22444	445547	102488	456632	21
40	21928	97566	22475	444942	102494	456041	20
41	21956	97560	22505	444338	102501	455451	19
42	21985	97553	22536	443735	102508	454863	18
43	22013	97547	22567	443134	102515	454277	17
44	22041	97541	22597	442534	102521	453692	16
45	22070	97534	22628	441936	102528	453109	15
46	22098	97528	22658	441340	102535	452527	14
47	22126	97521	22689	440745	102542	451947	13
48	22155	97515	22719	440152	102548	451368	12
49	22183	97508	22750	439560	102555	450791	11
50	22212	97502	22781	438969	102562	450216	10
51	22240	97496	22811	438381	102569	449642	9
52	22268	97489	22842	437793	102576	449069	8
53	22297	97483	22872	437207	102582	448498	7
54	22325	97476	22903	436623	102589	447928	6
55	22353	97470	22934	436040	102596	447360	5
56	22382	97463	22964	435459	102603	446793	4
57	22410	97457	22995	434879	102610	446228	3
58	22438	97450	23026	434300	102617	445664	2
59	22467	97444	23056	433723	102624	445102	1
60	22495	97437	23087	433147	102630	444541	0

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	22523	97430	23117	432573	102637	443982	59
2	22552	97424	23148	432001	102644	443424	58
3	22580	97417	23179	431429	102651	442867	57
4	22608	97411	23209	430860	102658	442312	56
5	22637	97404	23240	430291	102665	441758	55
6	22665	97398	23271	429724	102672	441206	54
7	22693	97391	23301	429159	102679	440655	53
8	22722	97384	23332	428595	102686	440006	52
9	22750	97378	23363	428032	102693	439558	51
10	22778	97371	23393	427471	102700	439012	50
11	22807	97365	23424	426911	102707	438466	49
12	22835	97358	23455	426352	102714	437923	48
13	22863	97351	23485	425795	102721	437380	47
14	22892	97345	23516	425239	102728	436839	46
15	22920	97338	23547	424685	102735	436300	45
16	22948	97331	23578	424132	102742	435761	44
17	22977	97325	23608	423580	102749	435224	43
18	23005	97318	23639	423030	102756	434689	42
19	23033	97311	23670	422481	102763	434155	41
20	23062	97304	23700	421933	102770	433622	40
21	23089	97298	23731	421387	102777	433090	39
22	23118	97291	23762	420842	102784	432560	38
23	23146	97284	23793	420298	102791	432031	37
24	23175	97278	23823	419756	102799	431503	36
25	23203	97271	23854	419215	102806	430977	35
26	23231	97264	23885	418675	102813	430452	34
27	23260	97257	23916	418137	102820	429929	33
28	23288	97251	23944	417600	102827	429406	32
29	23316	97244	23977	417064	102834	428885	31
30	23345	97237	23008	416530	102842	428366	30

TABVLÆ

13

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	23373	97230	24039	415997	102849	427847	29
32	23401	97223	24069	415465	102856	427330	28
33	23429	97217	24100	414937	102863	426814	27
34	23458	97210	24131	414405	102870	426300	26
35	23486	97203	24162	413877	102878	425786	25
36	23514	97196	24193	413350	102885	425274	24
37	23542	97189	24223	412825	102892	424764	23
38	23571	97182	24254	412301	102899	424254	22
39	23599	97176	24285	411778	102907	423746	21
40	23627	97169	24316	411256	102914	423239	20
41	23656	97162	24347	410736	102921	422734	19
42	23684	97155	24377	410217	102928	422229	18
43	23712	97148	24408	409699	102936	421726	17
44	23740	97141	24439	409182	102943	421224	16
45	23769	97134	24470	408667	102950	420724	15
46	23797	97127	24501	408152	102958	420224	14
47	23825	97120	24531	407639	102965	419726	13
48	23853	97113	24562	407127	102972	419229	12
49	23882	97106	24593	406617	102980	418733	11
50	23910	97100	24624	406107	102987	418238	10
51	23938	97093	24655	405599	102994	417744	9
52	23966	97086	24686	405092	103002	417252	8
53	23995	97079	24717	404586	103009	416761	7
54	24023	97072	24747	404081	103017	416271	6
55	24051	97065	24778	403578	103024	415782	5
56	24079	97058	24809	403076	103032	415295	4
57	24108	97051	24840	402574	103039	414809	3
58	24136	97044	24871	402074	103046	414323	2
59	24164	97037	24902	401576	103054	413839	1
60	24192	97030	24933	401078	103061	413357	0

TABVLÆ

14

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	24220	97023	24964	400581	103069	412874	59
2	24249	97015	24995	400086	103076	412394	58
3	24277	97008	25026	399592	103084	411915	57
4	24305	97001	25056	399099	103091	411437	56
5	24333	96994	25087	398607	103099	410960	55
6	24361	96987	25118	398117	103106	410484	54
7	24390	96980	25149	397627	103114	410009	53
8	24418	96973	25180	397139	103121	409535	52
9	24446	96966	25211	396651	103129	409063	51
10	24474	96959	25242	396165	103137	408591	50
11	24503	96952	25273	395680	103144	408121	49
12	24531	96945	25304	395196	103152	407652	48
13	24559	96937	25335	394713	103159	407184	47
14	24587	96930	25366	394232	103167	406717	46
15	24615	96923	25397	393751	103175	406251	45
16	24644	96916	25428	393271	103182	405786	44
17	24672	96909	25459	392793	103190	405322	43
18	24700	96902	25490	392316	103197	404860	42
19	34728	96894	25521	391839	103205	404398	41
20	24756	96887	25552	391364	103213	403938	40
21	24784	96880	25583	390890	103220	403479	39
22	24813	96873	25614	390417	103228	403020	38
23	24841	96866	25645	389945	103236	402563	37
24	24869	96858	25676	389474	103244	402107	36
25	24897	96851	25607	389004	103251	401652	35
26	24925	96844	25738	388536	103259	401198	34
27	24954	96837	25769	388068	103267	400745	33
28	24982	96829	25800	387601	103275	400293	32
29	25010	96822	25831	387136	103281	399843	31
30	25038	96815	25862	386671	103290	399393	30

TABVLÆ

153

14

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	25066	96807	25893	386208	103294	398944	29
32	25094	96800	25924	385745	103306	398496	28
33	25122	96793	25955	385284	103313	397050	27
34	25151	96786	25986	384823	103321	397604	26
35	25149	96778	26017	384364	103329	397160	25
36	25207	96771	26048	383906	103337	396716	24
37	25235	96764	26079	383449	103345	396274	23
38	25263	96756	26110	382992	103353	395832	22
39	25291	96749	26141	382537	103360	395392	21
40	25320	96742	26172	382083	103368	394952	20
41	25248	96734	26203	381630	103376	394514	19
42	25376	96727	26235	381177	103384	394076	18
43	25404	96719	26266	380726	103392	393640	17
44	25432	96712	26297	380276	103400	393204	16
45	25460	96705	26328	379827	103408	392770	15
46	25488	96697	26359	379378	103416	392337	14
47	25516	96690	26390	378931	103423	391904	13
48	25545	96682	26421	378484	103432	391473	12
49	25573	96675	26452	378039	103439	391042	11
50	25601	96667	26483	377595	103447	390612	10
51	25629	96660	26515	377152	103455	380184	9
52	25657	96653	26546	376709	103463	389756	8
53	25685	96645	26577	376268	103471	389330	7
54	25713	96638	26608	375828	103479	388904	6
55	25741	96630	26639	375388	103487	388479	5
56	25769	96623	26670	374950	103495	388056	4
57	25798	96615	26701	374512	103503	387633	3
58	25826	96608	26733	374076	103512	387211	2
59	25854	96600	26764	373640	103520	386790	1
60	25882	96593	26795	373205	103528	386370	0

X

75

	<i>Sinuum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	25919	96585	26826	372771	103536	385951	59
2	25938	96578	26857	372339	103544	385533	58
3	25966	96570	26888	371907	103552	385116	57
4	25994	96562	26920	371476	103560	384700	56
5	26022	96555	26951	371046	103568	384285	55
6	26050	96547	26982	370617	103576	383871	54
7	26079	96540	27013	370188	103584	383457	53
8	26107	96532	27044	369761	103592	383045	52
9	26135	96524	27076	369335	103601	382633	51
10	26163	96517	27107	368909	103609	382223	50
11	26191	96509	27138	368485	103617	381813	49
12	26219	96502	27169	368061	103625	381404	48
13	26247	96494	27201	367638	103633	380996	47
14	26275	96486	27232	367217	103642	380589	46
15	26303	96479	27263	366796	103650	380183	45
16	26331	96471	27294	366376	103658	379778	44
17	26359	96463	27326	365957	103666	379371	43
18	26387	96456	27357	365538	103674	378970	42
19	26415	96448	27388	365121	103683	378568	41
20	26443	96440	27419	364705	103691	378166	40
21	26471	96433	27451	364289	103699	377765	39
22	26500	96425	27482	363874	103708	377365	38
23	26528	96417	27513	363461	103716	376966	37
24	26556	96410	27545	363048	103724	376568	36
25	26484	96402	27576	362636	103732	376171	35
26	26612	96394	27607	362225	103741	375775	34
27	26640	96386	27639	361814	103749	375379	33
28	26668	96379	27670	361405	103757	374985	32
29	26696	96371	27701	360996	103766	374591	31
30	26724	96363	27732	760588	103774	374198	30

TABVLÆ

155

15

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	26752	96355	27764	369182	103703	373806	29
32	26780	96347	27795	359775	103791	373415	28
33	26808	96340	27826	359370	103799	373024	27
34	26836	96332	27858	358966	103808	372635	26
35	26864	96324	27889	358562	103816	372246	25
36	26892	96316	27920	358160	103825	371858	24
37	26920	96308	27952	357758	103833	371471	23
38	26948	96301	27983	357357	103842	371085	22
39	26976	96293	28015	356957	103850	370699	21
40	27004	96285	28046	356557	103858	370315	20
41	27032	96277	28077	356159	103867	369931	19
42	27060	96269	28109	355761	103875	369548	18
43	27088	96261	28140	355364	103884	369166	17
44	27116	96253	28172	354968	103892	368785	16
45	27144	96256	28203	354573	103901	368405	15
46	27172	96238	28234	354179	103909	367025	14
47	27200	96230	28266	353785	103918	367647	13
48	27228	96222	28297	353393	103927	367269	12
49	27256	96214	28329	353001	103935	366892	11
50	27284	96206	28360	352609	103944	366515	10
51	27312	96198	28391	352219	103952	366140	9
52	27340	96190	28423	351830	103961	365765	8
53	27368	96182	28454	351441	103969	365391	7
54	27396	96174	28486	351053	103978	365618	6
55	27424	96166	28517	350666	103987	364646	5
56	27452	96158	28549	350279	103995	364274	4
57	27488	96150	28580	349894	104004	363903	3
58	27508	96142	28612	349509	104013	363533	2
59	27536	96134	28643	349125	104021	363164	1
60	27564	96126	28675	348742	104030	362796	0

X 2

74

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	27592	96118	28706	348359	104039	362428	59
2	27620	96110	28737	347977	104047	362061	58
3	27648	96102	28769	347596	104056	361695	57
4	27676	96194	28800	347216	104065	361330	56
5	27704	96086	28832	346837	104073	360965	55
6	27731	96078	28863	346458	104082	360601	54
7	27760	96070	28895	346080	104091	360238	53
8	27787	96062	28927	345703	104100	359876	52
9	27815	96054	28958	345327	104108	359515	51
10	27843	96046	28990	344951	104117	359154	50
11	27871	96037	29021	344576	104126	358794	49
12	27899	96029	29053	344202	104135	358435	48
13	27927	96021	29084	343829	104144	358076	47
14	27955	96013	29116	343456	104152	357718	46
15	27983	96005	29147	343085	104161	357361	45
16	28011	95997	29179	342713	104170	357005	44
17	28039	95989	29210	342343	104179	356649	43
18	28067	95981	29242	341973	104188	356295	42
19	28095	95972	29274	341605	104197	355941	41
20	28123	95964	29305	341236	104206	355587	40
21	28150	95956	29337	340869	104214	355235	39
22	28178	95948	29368	340502	104223	354883	38
23	28206	95940	29400	340136	104232	354532	37
24	28234	95931	29432	339771	104241	354181	36
25	28262	95923	29463	339406	104250	353831	35
26	28290	95915	29495	339043	104259	353482	34
27	28318	95907	29526	338679	104268	353134	33
28	28346	95898	29558	338317	104277	352787	32
29	28374	95890	29590	337955	104286	352440	31
30	28401	95882	29621	337594	104295	352094	30

TABVLÆ

157

16

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	28429	95874	29653	337234	104304	351748	29
32	28457	95865	29685	336875	104313	351404	28
33	28485	95857	29716	336516	104322	351069	27
34	28513	95849	29748	336157	104331	350716	26
35	28541	95841	29780	335800	104340	350374	25
36	28569	95832	29811	335443	104349	350032	24
37	28597	95824	29843	335087	104358	349691	23
38	28625	95816	29875	334732	104367	349350	22
39	28652	95807	29906	334377	104376	349010	21
40	28680	95799	29938	334023	104385	348671	20
41	28708	95791	29970	333670	104394	348333	19
42	28736	95782	30001	333317	104403	347995	18
43	28764	95774	30033	332965	104413	347658	17
44	28792	95766	30065	332614	104422	347321	16
45	28820	95757	30097	332264	104431	346986	15
46	28847	95749	30128	331914	104440	346651	14
47	28875	95740	30160	331564	104449	346316	13
48	28903	95732	30192	331216	104458	345983	12
49	28931	95724	30224	330868	104467	345650	11
50	28959	95715	30255	330521	104477	345317	10
51	28987	95707	30287	330174	104486	344986	9
52	29015	95698	30319	329828	104495	344655	8
53	29042	95690	30351	329483	104504	344324	7
54	29070	95681	30382	329139	104514	343995	6
55	29098	95673	30414	328795	104523	343666	5
56	29126	95664	30446	328452	104532	343337	4
57	29154	95656	30478	328109	104541	343009	3
58	29182	95648	30509	327767	104551	342682	2
59	29209	95639	30541	327426	104560	342356	1
60	29237	95630	30573	327085	104569	342030	0

TABVLÆ

17

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	29265	95622	30605	326745	104578	341705	59
2	29293	95613	30637	326406	104588	341381	58
3	29321	95605	30669	326067	104597	341057	57
4	29348	95596	30700	325729	104606	340734	56
5	29376	95588	30732	325392	104616	340411	55
6	29404	95579	30764	325055	104625	340089	54
7	29432	95571	30766	324719	104635	329768	53
8	29460	95562	30828	324383	104644	329448	52
9	29487	95554	30860	324049	104653	339128	51
10	29515	95545	30891	323714	104663	328408	50
11	29543	95536	30923	323381	104672	338489	49
12	29571	95528	30955	323048	104682	338171	48
13	29596	95519	30987	322715	104691	337854	47
14	29629	95511	31019	322383	104700	337537	46
15	29654	95502	31051	322052	104710	337221	45
16	29682	95493	31083	321722	104719	336905	44
17	29710	95485	31115	321392	104729	336590	43
18	29737	95476	31147	321063	104738	336276	42
19	29765	95467	31178	320734	104748	335962	41
20	29793	95459	31210	320406	104757	335649	40
21	29821	95450	31242	320079	104767	335336	39
22	29849	95441	31274	319752	104776	335024	38
23	29876	95433	31306	319426	104786	334713	37
24	29994	95424	31338	319100	104795	334402	36
25	29932	95415	31370	317775	104805	334092	35
26	29960	95407	31402	318451	104815	333783	34
27	29987	95398	31438	318127	104824	333474	33
28	30015	95389	31466	317804	104834	333166	32
29	30043	95380	31498	317481	104843	332858	31
30	30071	95372	31520	317159	104853	332551	30

TABVLÆ

17

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	30098	95363	31562	316838	104863	332244	29
32	30126	95354	31594	316517	104872	331939	28
33	30154	95345	31626	316197	104882	331633	27
34	30182	95337	31658	315877	104891	331328	26
35	30209	95328	31690	315558	104901	331024	25
36	30237	95319	31722	315240	104911	330721	24
37	30265	95310	31754	314922	104920	330418	23
38	30292	95301	31786	314605	104930	330115	22
39	30320	95293	31818	314288	104940	329814	21
40	30348	95284	31850	313972	104950	329512	20
41	30376	95275	31882	313656	104959	329212	19
42	30403	95266	31914	313341	104969	328912	18
43	30431	95257	31946	312027	104979	328612	17
44	30459	95248	31978	312713	104981	328313	16
45	30486	95240	32010	312400	104998	328015	15
46	30514	95231	32042	312987	105008	327717	14
47	30542	95222	32074	311775	105018	327420	13
48	30570	95213	32106	311464	105028	327123	12
49	30597	95204	32139	311153	105038	326827	11
50	30625	95295	32171	310842	105047	326531	10
51	30652	95186	32203	310532	105057	326237	9
52	30680	95177	32235	310223	105067	325942	8
53	30708	95168	32267	309914	105077	325648	7
54	30736	95159	32299	309606	105087	325355	6
55	30763	95150	32331	309298	105097	325062	5
56	30791	95142	32363	308991	105107	324770	4
57	30819	95133	32396	308685	105116	324478	3
58	30846	95124	32427	308379	105126	324187	2
59	30874	95115	32460	308073	105136	323897	1
60	30902	95106	32492	307768	105146	323607	0

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	30929	95097	32524	307464	105156	323317	59
2	30957	95088	32556	307160	105166	323028	58
3	30985	95079	32588	306857	105176	322740	57
4	31012	95070	32621	306554	105186	322452	56
5	31040	95061	32653	306252	105196	322165	55
6	31068	95052	32685	305950	105206	321878	54
7	31095	95043	32717	305649	105216	321592	53
8	31123	95033	32749	305349	105226	321306	52
9	31151	95024	32782	305049	105236	321021	51
10	31178	95013	32814	304749	105246	320737	50
11	31206	95006	32846	304450	105256	320453	49
12	31233	94997	32878	304152	105266	320169	48
13	31261	94988	32911	303854	105276	319886	47
14	31289	94979	32943	303556	105286	319604	46
15	31316	94970	32975	303259	105297	319322	45
16	31344	94961	33007	302963	105307	319040	44
17	31372	94952	33040	302667	105317	318759	43
18	31399	94943	33072	302372	105327	318479	42
19	31427	94933	33104	302077	105337	318199	41
20	31454	94924	33136	301783	105347	317920	40
21	31482	94915	33169	301489	105357	317641	39
22	31510	94906	33201	301196	105367	317363	38
23	31537	94897	33233	300903	105378	317085	37
24	31565	94888	33266	300611	105388	316808	36
25	31593	94878	33298	300319	105398	316531	35
26	31620	94869	33330	300028	105408	316255	34
27	31648	94860	33363	299738	105418	315979	33
28	31675	94851	33395	299447	105429	315703	32
29	31703	94842	33427	299158	105439	315429	31
30	31730	94832	33460	298868	105449	315154	30

TABVLÆ

161

18

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	31751	94823	33492	298580	105459	314881	29
32	31788	94814	33524	298292	105470	314607	28
33	31813	94805	33557	298004	105480	314335	27
34	31841	94795	33589	297717	105490	314062	26
35	31868	94786	33621	297430	105501	313791	25
36	31896	94777	33654	297144	105511	313519	24
37	31924	94768	33686	296858	105521	313249	23
38	31951	94758	33719	296573	105532	312978	22
39	31979	94749	33751	296288	105542	312709	21
40	32006	94740	33783	296004	105552	312439	20
41	32034	94730	33816	295720	105563	312170	19
42	32061	94721	33848	295437	105573	311902	18
43	32089	94712	33881	295154	105584	311635	17
44	32116	94702	33913	294872	105594	311367	16
45	32144	94693	33945	294590	105604	311100	15
46	32171	94684	33978	294309	105615	310834	14
47	32199	94674	34010	294028	105625	310568	13
48	32227	94665	34043	293748	105636	310303	12
49	32254	94656	34075	293468	105646	310038	11
50	32282	94646	34108	293189	105657	309773	10
51	32309	94637	34140	292910	105667	309510	9
52	32337	94627	34173	292631	105678	309246	8
53	32364	94618	34205	292353	105688	308983	7
54	32392	94609	34238	292076	105699	308721	6
55	32419	94599	34270	291799	105709	308458	5
56	32447	94590	34303	291522	105720	308197	4
57	32474	94581	34335	291246	105730	307936	3
58	32502	94571	34368	290971	105741	307675	2
59	32529	94561	34400	290696	105751	307415	1
60	32557	94552	34433	290421	105762	307155	0

r

17

TABVLÆ

19

Sinuum

Tangentium

Secantium

1	32584	94542	34465	290147	105773	306896	59
2	32612	94533	34498	289873	105783	306637	58
3	32639	94523	34530	289600	105794	306379	57
4	32667	94514	34563	289327	105805	306171	56
5	32694	94504	34596	289055	105815	305864	55
6	32722	94495	34628	288783	105826	305607	54
7	32749	94485	34661	288511	105836	305350	53
8	32777	94476	34693	288240	105847	305094	52
9	32804	94466	34726	287970	105858	304839	51
10	32832	94457	34758	287700	105869	304584	50
11	32859	94447	34791	287430	105879	304329	49
12	32887	94438	34824	287161	105890	304075	48
13	32914	94428	34856	286992	105901	303821	47
14	32942	94418	34889	286624	105911	303568	46
15	32969	94409	34922	286356	105922	303315	45
16	32797	94399	34954	286089	105933	303062	44
17	33024	94390	34987	285822	105944	302810	43
18	33051	94380	35019	285555	105955	302559	42
19	33079	94370	35052	285289	105965	302308	41
20	33106	94361	35085	285023	105976	302057	40
21	33134	94351	35117	284758	105987	301807	39
22	33161	94342	35150	284494	105998	301557	38
23	33189	94332	35183	284229	106009	301308	37
24	33216	94322	35216	283965	106019	301059	36
25	33244	94313	35258	283602	106030	300810	35
26	33271	94303	35281	283439	106041	300562	34
27	33298	94293	35314	283176	106052	300315	33
28	33326	94284	35346	282915	106063	300067	32
29	33353	94274	35373	282653	106074	299821	31
30	33381	94264	35412	282391	106085	299574	30

TABVLÆ

163

19

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	33408	94254	35445	282130	106096	299328	29
32	33436	94245	35477	281870	106107	299083	28
33	33463	94235	35510	281610	106118	298837	27
34	33490	94225	35543	281350	106129	298593	26
35	33518	94216	35576	281091	106140	298349	25
36	33545	94206	35608	280833	106151	298106	24
37	33573	94196	35641	280574	106162	297862	23
38	33600	94186	35674	280316	106173	297619	22
39	33627	94176	35707	280059	106184	297377	21
40	33655	94167	35740	279802	106195	297135	20
41	33682	94157	35772	279545	106206	296893	19
42	33710	94147	35805	279289	106217	296652	18
43	33737	94137	35838	279033	106228	296411	17
44	33764	94127	35871	278778	106239	296171	16
45	33792	94118	35904	278523	106250	295931	15
46	33819	94108	35937	278269	106261	295691	14
47	33846	94098	35969	278014	106272	295452	13
48	33874	94088	36002	277761	106283	295213	12
49	33901	94077	36035	277507	106295	294975	11
50	33929	94068	36068	277255	106306	294737	10
51	33956	94058	36101	277002	106317	294500	9
52	33983	94049	36134	276750	106328	294263	8
53	34011	94039	36167	276498	106389	294026	7
54	34038	94029	36199	276247	106350	293790	6
55	34065	94019	36232	275996	106362	293554	5
56	34093	94009	36265	275746	106373	293318	4
57	34120	93999	36298	275496	106384	293083	3
58	34147	93989	36331	275246	106395	292849	2
59	34175	93979	36364	274997	106407	292614	1
60	34202	93969	36397	274748	106418	292380	0

TABVLÆ

20	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	34229	93959	36430	274499	106429	292147	59
2	34257	93949	36463	274251	106440	291914	58
3	34284	93939	36496	274003	106452	291681	57
4	34311	93929	36529	273756	106463	291449	56
5	34339	93919	36562	273509	106474	291217	55
6	34366	93909	36595	273263	106486	290985	54
7	34393	93899	36628	273017	106497	290754	53
8	34421	93889	36661	272771	106508	290524	52
9	34448	93879	36694	272526	106520	290293	51
10	34475	93869	36727	272281	106531	290063	50
11	34503	93859	36760	272036	106542	289834	49
12	34530	93849	36793	271792	106554	289605	48
13	34557	93839	36826	271548	106565	289376	47
14	34584	93829	36859	271305	106577	289148	46
15	34612	93819	36892	271062	106588	288920	45
16	34639	93809	36925	270819	106600	288692	44
17	34666	93799	36958	270577	106611	288465	43
18	34694	93789	36991	270335	106622	288238	42
19	34721	93779	37024	270094	106634	288011	41
20	34748	93769	37057	269853	106645	287785	40
21	34775	93759	37090	269612	106657	287560	39
22	34803	93748	37123	269371	106668	287334	38
23	34830	93738	37157	269131	106680	287109	37
24	34857	93728	37190	268892	106691	286885	36
25	34885	93718	37223	268653	106703	286660	35
26	34912	93708	37256	268414	106715	286437	34
27	34939	93698	37289	268175	106726	286213	33
28	34966	93688	37322	267937	106738	285990	32
29	34993	93677	37355	267699	106749	285767	31
30	34021	93667	37388	267462	106761	285545	30

TABVLÆ

169

20

Sinum

Tangentium

Secantium

31	35048	93657	37422	267225	106773	285323	29
32	35075	93647	37455	266988	106784	285100	28
33	35102	93637	37488	266752	106796	284880	27
34	35130	93626	37521	266516	106807	284659	26
35	35157	93616	37554	266281	106819	284439	25
36	35184	93606	37588	266046	106831	284219	24
37	35211	93596	37621	265811	106842	283999	23
38	35239	93585	37654	265576	106854	283780	22
39	35266	93575	37687	265342	106866	283560	21
40	35293	93565	37720	265109	106878	283342	20
41	35320	93555	37754	264875	106889	283123	19
42	35347	93544	37786	264642	106901	282906	18
43	35375	93534	37820	264410	106913	282688	17
44	35402	93524	37853	264177	106925	282471	16
45	35420	93514	37887	263945	106936	282254	15
46	35456	93503	37920	263714	106948	282037	14
47	35483	93493	37953	263483	106960	281821	13
48	35511	93483	37986	263252	106972	281605	12
49	35538	93472	38020	263021	106984	281390	11
50	35565	93462	38053	262791	106995	281175	10
51	35592	93452	38086	262561	107007	280960	9
52	35619	93441	38120	262332	107019	280746	8
53	35647	93431	38153	262103	107031	280531	7
54	35674	93420	38186	261874	107043	280318	6
55	35701	93410	38220	261646	107055	280104	5
56	35728	93400	38253	261418	107067	279891	4
57	35755	93389	38286	261190	107079	279679	3
58	35782	93379	38320	260963	107091	279466	2
59	35810	93368	38353	260736	107103	279254	1
60	35837	93358	38386	260509	107114	279043	0

TABVLÆ

21

*Sinuum**Tangentium**Secantium*

1	35864	93348	38420	260283	107126	278832	59
2	35891	93337	38453	260057	107139	278621	58
3	35918	93327	38487	259831	107150	278410	57
4	35945	93316	38520	259606	107162	278200	56
5	35973	93306	38553	259381	107174	277990	55
6	36000	93295	38587	259156	107186	277780	54
7	36027	93285	38620	258932	107108	277571	53
8	36054	93274	38654	258708	107211	277362	52
9	36081	93264	38687	258984	107223	277154	51
10	36108	93253	38721	258261	107235	276945	50
11	36135	93243	38754	258038	107247	276737	49
12	36162	93232	38787	257815	107259	276530	48
13	36190	93222	38821	257693	107271	276323	47
14	36217	93211	38854	257371	107283	276116	46
15	36244	93201	38888	257150	107295	275909	45
16	36271	93191	38921	256928	107307	275703	44
17	36298	93180	38955	256707	107320	275497	43
18	36325	93169	38988	256487	107352	275292	42
19	36352	93159	39022	256266	107344	275086	41
20	36379	93148	39055	256047	107356	274881	40
21	36406	93137	39089	255827	107368	274977	39
22	36434	93127	39122	255608	107380	274473	38
23	36461	93116	39156	255389	107393	274269	37
24	36488	93106	39190	255170	107405	274065	36
25	36515	93095	39223	254952	107417	273863	35
26	36542	93084	39257	254734	107429	273659	34
27	36569	93074	39290	254516	107442	273456	33
28	36596	93063	39324	254294	107454	273254	32
29	36623	93052	39357	254087	107466	273052	31
30	36650	93042	39391	253861	107479	272850	30

TABVLÆ

107

21

Sinum

Tangentium

Secantium

31	36677	93031	39425	253648	107491	272649	29
32	36704	93020	39458	253432	107503	272448	28
33	36731	93010	39492	253217	107516	272247	27
34	36658	92999	39526	253001	107528	272047	26
35	36785	92988	39559	252786	107540	271847	25
36	36812	92978	39593	252571	107553	271647	24
37	36840	92967	39626	252357	107565	271448	23
38	36867	92956	39660	252142	107578	271249	22
39	36894	92946	39694	251929	107590	271050	21
40	36921	92935	39727	251715	107602	270851	20
41	36948	92924	39761	251502	107615	270653	19
42	36975	92913	39795	251289	107627	270455	18
43	37002	92903	39829	251076	107640	270258	17
44	37029	92892	39862	250864	107652	270061	16
45	37056	92881	39896	250652	107665	269864	15
46	37083	92870	39930	250440	107677	269667	14
47	37110	92859	39963	250229	107690	269471	13
48	37137	92849	39997	250018	107702	269275	12
49	37164	92838	40031	249807	107715	269079	11
50	37191	92827	40065	249597	107727	268884	10
51	37218	92816	40098	249386	107740	268682	9
52	37245	92805	40132	249177	107752	268494	8
53	37272	92794	40166	248967	107765	268299	7
54	37299	92784	40200	248758	107778	268105	6
55	37326	92773	40234	248549	107790	267911	5
56	37353	92762	40267	248340	107803	267718	4
57	37380	92751	40301	248132	107815	267524	3
58	37407	92740	40335	247924	107828	267332	2
59	37434	92729	40369	247716	107841	267139	1
60	37461	92718	40403	247509	107853	266947	0

68

TABVLÆ

22	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	37488	92707	40436	247302	107866	266755	59
2	37515	92697	40470	247095	107879	266563	58
3	37542	92686	40504	246888	107892	266371	57
4	37599	92675	40538	246682	107903	266180	56
5	37595	92664	40572	246476	107917	265989	55
6	37622	92653	40606	246270	107930	265799	54
7	37649	92642	40640	246065	107942	265609	53
8	37676	92631	40674	245860	107955	265419	52
9	37703	92620	40707	245655	107968	265230	51
10	37730	92609	40741	245451	107981	265049	50
11	37757	92598	40775	245246	107994	264851	49
12	37784	92587	40809	245043	108006	264662	48
13	37811	92576	40843	244839	108019	264473	47
14	37838	92565	40877	244636	108032	264285	46
15	37865	92554	40911	244433	108045	264097	45
16	37892	92543	40945	244230	108058	263909	44
17	37919	92532	40979	244027	108071	263722	43
18	37946	92521	41013	243825	108084	263535	42
19	37973	92510	41047	243623	108097	263348	41
20	37999	92499	41081	243422	108109	263162	40
21	38027	92488	41115	243220	108122	262976	39
22	38053	92477	41149	243019	108135	262790	38
23	38080	92466	41183	242819	108148	262604	37
24	38107	92455	41217	242618	108161	262419	36
25	38134	92444	41251	242418	108174	262234	35
26	38161	92432	41285	242218	108187	262049	34
27	38188	92421	41319	242018	108200	261864	33
28	38215	92410	41353	241819	108213	261680	32
29	38241	92399	41387	241620	108226	261496	31
30	38268	92388	41421	241421	108239	261313	30

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	38295	92737	41455	241223	108252	261129	29
32	38322	92366	41490	241025	108265	260946	28
33	38349	92355	41524	240827	108278	260763	27
34	38376	92343	41558	240629	108291	260581	26
35	38403	92332	41592	240432	108305	260399	25
36	38430	92321	41626	240235	108318	260217	24
37	38456	92310	41660	240038	108331	260035	23
38	38483	92299	41694	239841	108344	259853	22
39	38510	92287	41728	239645	108357	259672	21
40	38537	92276	41763	239449	108370	259491	20
41	38564	92265	41797	239253	108383	259311	19
42	38591	92254	41831	239058	108397	259130	18
43	38617	92243	41865	238863	108410	258950	17
44	38644	92231	41899	238668	108423	258771	16
45	38671	92220	41933	238473	108436	258591	15
46	38698	92209	41968	238279	108449	258412	14
47	38725	92198	42002	238084	108463	258233	13
48	38752	92186	42036	237891	108476	258054	12
49	38778	92175	42070	237697	108489	257876	11
50	38805	92164	42105	237504	108503	257698	10
51	38832	92152	42139	237311	108516	257520	9
52	38859	92141	42173	237118	108529	257342	8
53	38886	92130	42207	236925	108542	257165	7
54	38912	92119	42242	236733	108556	256988	6
55	38939	92107	42276	236541	108569	256811	5
56	38966	92096	42310	236349	108582	256634	4
57	38963	92085	42345	236158	108596	256458	3
58	39020	92073	42379	235967	108509	256282	2
59	39046	92062	42413	235776	108523	256106	1
60	39073	92050	42447	235585	108536	255931	0

TABVLÆ

23

	Sinum		Tangentium		Secantium		
1	39100	92039	42482	235325	108649	255755	59
2	39127	92028	42516	235205	108663	255580	58
3	39153	92016	42551	235055	108676	255406	57
4	39180	92005	42585	234825	108690	255230	56
5	39207	91994	42619	234636	108703	255057	55
6	39234	91982	42654	234447	108717	254883	54
7	39260	91971	42688	234258	108730	254700	53
8	39287	91959	42722	234069	108744	254536	52
9	39314	91948	42757	233881	108756	254362	51
10	39341	91936	42791	233693	108771	254190	50
11	39367	91925	42826	233505	108784	254017	49
12	39394	91914	42860	233317	108798	253844	48
13	39421	91902	42894	233130	108811	253672	47
14	39448	91891	42929	232943	108825	253500	46
15	39474	91879	42963	232756	108839	253329	45
16	39501	91868	42998	232570	108852	253157	44
17	39528	91856	43032	232383	108866	252986	43
18	39555	91845	43067	232197	108880	252815	42
19	39581	91833	43101	232012	108893	252645	41
20	39608	91822	43136	231826	108907	252474	40
21	39635	91810	43170	231641	108921	252304	39
22	39661	91799	43205	231456	108934	252134	38
23	39688	91787	43239	231271	108948	251965	37
24	39715	91775	43274	231086	108962	251795	36
25	39741	91764	43308	230902	108975	251626	35
26	39768	91752	43343	230718	108989	251457	34
27	39795	91741	43388	230534	109003	251289	33
28	39822	91729	43412	230351	109017	251120	32
29	39848	91718	43447	230167	109030	250952	31
30	39875	91706	43481	229984	109044	250784	30

TABVLÆ

171

25

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	39902	91694	43516	229801	109058	250617	29
32	39918	91683	43550	229619	109072	250449	28
33	39955	91671	43585	229437	109086	250282	27
34	39982	91660	43620	229254	109099	250115	26
35	40008	91648	43654	229073	109113	249948	25
36	40035	91636	43699	228891	109127	249782	24
37	40062	91625	43724	228720	109141	249616	23
38	40088	91613	43758	228528	109155	249450	22
39	40115	91601	43793	228348	109169	249284	21
40	40141	91590	43828	228167	109183	249119	20
41	40168	91578	43862	227987	109197	248954	19
42	40195	91566	43897	227806	109211	248789	18
43	40221	91555	43932	227626	109224	248624	17
44	40248	91543	43966	227447	109238	248459	16
45	40265	91531	44001	227267	109252	248295	15
46	40301	91519	44036	227088	109266	248131	14
47	40328	91508	44071	226909	109280	247967	13
48	40355	91496	44105	226730	109294	247804	12
49	40381	91484	44140	226552	109308	247643	11
50	40408	91472	44175	226374	109322	247477	10
51	40434	91461	44210	226196	109337	247914	9
52	40461	91449	44244	226018	109351	247152	8
53	40488	91437	44279	225840	109365	246989	7
54	40514	91425	44314	225663	109379	246827	6
55	40541	91414	44349	225486	109393	246665	5
56	40567	91402	44384	225309	109407	246504	4
57	40594	91390	44418	225132	109421	246342	3
58	40620	91378	44453	224956	109435	246181	2
59	40647	91366	44488	224780	109449	246020	1
60	40674	91355	44523	224604	109464	245859	0

24	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	40700	91343	44558	224428	109478	245699	59
2	40727	91331	44593	224253	109492	245539	58
3	40753	91319	44627	224077	109507	245379	57
4	40780	91307	44662	223902	109520	245219	56
5	40806	91295	44697	223727	109535	245059	55
6	40833	91283	44732	223553	109549	244900	54
7	40860	91272	44767	223378	109563	244741	53
8	40886	91260	44802	223204	109577	244582	52
9	40913	91248	44837	223030	109592	244423	51
10	40939	91236	44872	222857	109606	244264	50
11	40966	91224	44907	222683	109620	244106	49
12	40992	91212	44942	222510	109635	243948	48
13	41019	91200	44977	222337	109649	243790	47
14	41045	91188	45012	222167	109663	243633	46
15	41072	91176	45047	221992	109678	243475	45
16	41098	91164	45082	221819	109692	243318	44
17	41125	91152	45117	221647	109707	243161	43
18	41151	91140	45152	221475	109721	243005	42
19	41178	91128	45187	221304	109735	242848	41
20	41204	91116	45222	221132	109750	242692	40
21	41231	91104	45257	220961	109764	242536	39
22	41257	91092	45292	220790	109779	242380	38
23	41284	91080	45327	220619	109793	242225	37
24	41310	91068	45362	220449	109808	242070	36
25	41337	91056	45397	220278	109822	241914	35
26	41363	91044	45432	220108	109837	241760	34
27	41370	91032	45467	219938	109851	241605	33
28	41416	91020	45502	219769	109866	241450	32
29	41443	91008	45532	219599	109880	241296	31
30	41469	90996	45573	219430	109895	241142	30

TABVLÆ

173

24

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	41496	90984	45608	219261	109909	240988	29
32	41522	90972	45643	219092	109924	240835	28
33	41549	90960	45678	218923	109939	240681	27
34	41575	90948	45713	218755	109953	240528	26
35	41602	90936	45748	218587	109968	240375	25
36	41628	90924	45784	218419	109982	240222	24
37	41655	90912	45819	218251	109997	240070	23
38	41681	90899	45854	218084	110012	239918	22
39	41707	90887	45889	217916	110026	239766	21
40	41734	90875	45924	217749	110041	239614	20
41	41760	90863	45960	217582	110056	239462	19
42	41787	90851	45995	217416	110071	239311	18
43	41813	90839	46030	217249	110085	239159	17
44	41840	90826	46065	217083	110100	239008	16
45	41866	90814	46101	216918	110115	238858	15
46	41892	90802	46136	216751	110130	238707	14
47	41919	90790	46171	216585	110144	238556	13
48	41935	90778	46207	216420	110159	238406	12
49	41972	90766	46242	216255	110174	238256	11
50	41998	90753	46277	216090	110189	238106	10
51	42024	90741	46312	215925	110204	237957	9
52	42051	90729	46348	215760	110219	237808	8
53	42077	90717	46383	215596	110233	237658	7
54	42014	90704	46418	215432	110248	237509	6
55	42130	90692	46454	211268	110263	237361	5
56	42156	90680	46489	215104	110278	237212	4
57	42183	90668	46525	214940	110293	237064	3
58	42209	90665	46560	214777	110308	236916	2
59	42235	90643	46595	214614	110323	236768	1
60	42262	90631	46631	214451	110338	236621	0

TABVLÆ

25

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	42288	90618	46666	214288	110353	236473	59
2	42315	90606	46702	214125	110368	236355	58
3	42341	90594	46737	213963	110383	236118	57
4	42367	90582	46773	213801	110399	236031	56
5	42394	90569	46808	213639	110413	235886	55
6	42420	90557	46843	213477	110428	235738	54
7	42446	90545	46879	213316	110443	235592	53
8	42473	90532	46914	213154	110458	235446	52
9	42499	90520	26950	212993	110473	235300	51
10	42525	90507	46985	212832	110488	235154	50
11	42552	90495	47021	212671	110503	235009	49
12	42578	90483	47056	212511	110518	234863	48
13	42604	90470	47092	212350	110533	234718	47
14	42631	90458	47128	212190	110549	234574	46
15	42657	90446	47163	212030	110564	234429	45
16	42683	90430	47199	211871	110579	234284	44
17	42709	90421	47234	211711	110594	234140	43
18	42736	90308	47270	211552	110609	233996	42
19	42762	90306	47305	211392	110625	233852	41
20	42788	90383	47341	211233	110640	233708	40
21	42815	90371	47377	211075	110655	233565	39
22	42841	90358	47412	210916	110670	233421	38
23	42867	90346	47448	210758	110686	233278	37
24	42894	90334	47484	210599	110701	233135	36
25	42920	90321	47519	210441	110716	232993	35
26	42946	90309	47555	210284	110732	232850	34
27	42972	90296	47591	210126	110727	232708	33
28	42999	90284	47626	209969	110762	232566	32
29	43025	90271	47662	209811	110778	232424	31
30	43051	90259	47698	209654	110793	232282	30

TABVLÆ

175

25

Sinum

Tangentium

Secantium

31	43077	90246	47733	209498	110808	232140	29
32	43104	90233	47769	209341	110824	231999	28
33	43130	90221	47805	209184	110839	231858	27
34	43156	90208	47840	209028	110854	231717	26
35	43182	90196	47876	208872	110870	231576	25
36	43209	90183	47912	208716	110885	231436	24
37	43235	90171	47948	208560	110901	231265	23
38	43261	90158	47984	208405	110916	231155	22
39	43287	90146	48019	208250	110932	231015	21
40	43313	90133	48055	208094	110947	230875	20
41	43340	90120	48091	207939	110963	230735	19
42	43366	90108	48127	207785	110978	230596	18
43	43392	90095	48163	207630	110994	230457	17
44	43418	90082	48198	207476	111009	230317	16
45	43445	90070	48234	207321	111025	230179	15
46	43471	90057	48270	207167	111041	230040	14
47	43497	90045	48306	207014	111056	229901	13
48	43523	90032	48342	206860	111072	229763	12
49	43590	90019	48378	206706	111087	229625	11
50	43575	90007	48414	206553	111103	229487	10
51	43602	89995	48450	206400	111119	229349	9
52	43628	89981	48486	206247	111134	229211	8
53	43654	89968	48521	206094	111150	228074	7
54	43680	89956	48557	205942	111166	228937	6
55	43706	89943	48593	205789	111181	228800	5
56	43733	89930	48629	205637	111197	228663	4
57	43759	89918	48665	205485	111213	228526	3
58	43785	89995	48701	205333	111228	228360	2
59	43811	89892	48737	205182	111244	228223	1
60	43837	89879	48773	205030	111260	228115	0

TABVLÆ

26	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	43863	89867	48809	204879	111276	227981	59
2	43889	89854	48845	204728	111292	227845	58
3	43916	89841	48881	204577	111308	227710	57
4	43942	89828	48917	204426	111323	227574	56
5	43968	89816	48953	204276	111339	227439	55
6	43994	89803	48900	204125	111355	227304	54
7	44020	89790	49926	203975	111371	227169	53
8	44046	89777	49062	203825	111387	227035	52
9	44072	89764	29098	203655	111403	226900	51
10	44008	89752	49134	203526	111419	226766	50
11	44124	89739	49170	203376	111435	226632	49
12	44151	89726	49206	203227	111451	226598	48
13	44177	89713	49242	203078	111467	226364	47
14	44203	89700	49278	202020	111483	226230	46
15	44229	89687	49315	202780	111499	226097	45
16	44255	89674	49351	202631	111515	225963	44
17	44281	89662	49387	202483	111531	225830	43
18	44307	89649	49423	202335	111547	225697	42
19	44333	89636	49459	202187	111563	225564	41
20	44359	89623	49495	202039	111579	225432	40
21	44385	89610	49432	201891	111595	225300	39
22	44411	89597	49568	201743	111611	225167	38
23	44437	89584	49604	201596	111627	225035	37
24	44464	89571	49650	201449	111643	224903	36
25	44490	89558	49677	201302	111659	224772	35
26	44516	89545	49613	201155	111675	224640	34
27	44542	89532	49749	201008	111691	224509	33
28	44568	89519	39786	200862	111708	224378	32
29	44594	89506	49822	200715	111724	224247	31
30	44620	89493	49858	200569	111740	224116	30

TABVLÆ

177

26	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	44646	89480	49864	200423	111756	223984	29
32	44672	89467	49931	200277	111772	223855	28
33	44698	89454	49967	200131	111789	223724	27
34	44724	89441	50004	199986	111805	223594	26
35	44750	89428	50040	199841	111821	223464	25
36	44776	89415	50076	199695	111838	223334	24
37	44802	89402	50113	199550	111854	223205	23
38	44828	89389	50149	199406	111870	223075	22
39	44854	89376	50185	199261	111886	222946	21
40	44880	89363	50222	199116	111903	222817	20
41	44906	89350	50258	198972	111919	222688	19
42	44932	89337	50295	198828	111936	222559	18
43	44958	89324	50331	198684	111952	222430	17
44	44984	89311	50368	198540	111968	222302	16
45	45010	89298	50404	198396	111985	222174	15
46	45036	89285	50441	198253	112001	222045	14
47	45062	89272	50477	198110	112038	221918	13
48	45088	89259	50514	197966	112034	221790	12
49	45114	89245	50550	197823	112051	221662	11
50	45140	89232	50587	197680	112067	221535	10
51	45166	89219	50623	197538	112083	221407	9
52	45192	89206	50660	197395	112100	221280	8
53	45218	89193	50696	197253	112117	221153	7
54	45243	89180	50733	197111	112133	221026	6
55	45269	89167	50769	196969	112150	220900	5
56	45295	89153	50806	196827	112166	220773	4
57	43321	89140	50843	196685	112183	220647	3
58	45347	89127	50879	196545	112199	220521	2
59	45373	89114	50916	196402	112216	220395	1
60	45399	89101	50933	196261	112233	220269	0

TABVLÆ

27

*Sinuum**Tangentium**Secantium*

1	45425	89087	50989	196120	112249	220143	59
2	45451	89074	51026	195979	112266	220018	58
3	45477	89061	51063	195838	112283	219892	57
4	45403	89048	51099	195698	112299	219767	56
5	45529	89035	51136	195557	112316	219642	55
6	45554	89021	51173	195417	112333	219517	54
7	45580	89008	51209	195277	112349	219393	53
8	45606	88995	51246	195137	112367	219268	52
9	45632	88981	51283	194997	112383	219144	51
10	45658	88968	51319	194858	112400	219019	50
11	45684	88955	51356	194718	112416	218895	49
12	45710	88942	51393	194579	112433	218771	48
13	45736	88928	51430	194440	112450	218648	47
14	45762	88915	51467	194301	112467	218524	46
15	45787	88902	51503	194162	112484	218401	45
16	45813	88888	51540	194023	112501	218277	44
17	45839	88875	51577	193885	112538	218154	43
18	45865	88862	51614	193746	112514	218031	42
19	45891	88848	51651	193608	112551	217709	41
20	45917	88835	51688	193470	112568	217786	40
21	45942	88822	51724	193332	112585	217663	39
22	45968	88808	51761	193195	112602	217541	38
23	45994	88795	51798	193057	112619	217419	37
24	46020	88782	51835	192920	112636	217297	36
25	46046	88768	51872	192782	112653	217175	35
26	46077	88755	51909	192645	112670	217053	34
27	46092	88741	51946	192508	112687	216932	33
28	46123	88728	51983	192371	112704	216810	32
29	46149	88715	52020	192235	112721	216689	31
30	46175	88701	52057	192098	112732	216568	30

TABVLÆ

27

Sinum

Tangentium

Secantium

31	46201	88688	52094	191962	112755	216447	29
32	46226	88674	52131	191826	112772	216326	28
33	46252	88661	52168	191690	112789	216206	27
34	46278	88674	52209	191554	112807	216085	26
35	46304	88634	52242	191418	112824	215965	25
36	46330	88620	52279	191282	112831	215845	24
37	46355	88607	52316	191147	112858	215725	23
38	46381	88593	52353	191012	112875	215605	22
39	46407	88580	52390	190876	112892	215485	21
40	46433	88566	52427	190741	112910	215396	20
41	46458	88553	52464	190607	112927	215246	19
42	46484	88529	52501	190472	112944	215127	18
43	46510	88576	52538	190337	112961	215008	17
44	46536	88512	52575	190203	112979	214889	16
45	46561	88499	52613	190069	112996	214770	15
46	46587	88485	52650	189935	113013	214651	14
47	46613	88472	52687	189801	113031	214533	13
48	46639	88458	52724	189667	113048	214414	12
49	46664	88445	52761	189533	113065	214296	11
50	46690	88431	52798	189400	113083	214178	10
51	46716	88417	52840	189266	113000	214070	9
52	46742	88404	52873	189133	113117	213942	8
53	46767	88390	52910	189000	113135	213825	7
54	46793	88377	52947	188867	113152	213707	6
55	46819	88363	52985	188734	113170	213590	5
56	46844	88349	53022	188602	113187	213473	4
57	46870	88336	53059	188469	113195	213356	3
58	46896	88322	53096	188337	113222	213239	2
59	46921	88308	53134	188205	113239	213122	1
60	46947	88295	53171	188063	113257	213005	0

TABVLÆ

28

	<i>Sinuum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	46973	88281	53208	187945	113273	212889	59
2	46999	88267	53246	187809	113292	212773	58
3	47024	88254	53283	187677	113310	212657	57
4	47050	88240	53320	187546	113327	212540	56
5	47076	88226	53358	187415	113345	212425	55
6	47101	88213	53395	187283	113362	212309	54
7	47127	88199	53432	187152	113380	212193	53
8	47152	88185	53470	187021	113398	212078	52
9	47178	88172	53507	186891	113315	211963	51
10	47204	88158	53545	186760	113433	211847	50
11	47229	88144	53582	186630	113451	211732	49
12	47255	88130	53620	186499	113468	211617	48
13	47281	88117	53657	186369	113486	211503	47
14	47306	88103	53694	186239	113504	211388	46
15	47332	88089	53732	186109	113521	211274	45
16	47358	88075	53769	185979	113739	211159	44
17	47383	88062	53807	185850	113557	211045	43
18	47409	88048	53844	185720	113575	210931	42
19	47434	88034	53884	185591	113593	210817	41
20	47460	88020	53920	185462	113610	210704	40
21	47486	88006	53957	185332	113628	210590	39
22	47511	87993	53995	185204	113646	210477	38
23	47537	87979	54032	185075	113664	210363	37
24	47562	87965	54070	184946	113682	210250	36
25	47588	87951	54107	184818	113700	210137	35
26	47614	87937	54145	184689	113718	210024	34
27	47639	87923	54183	184561	113735	209911	33
28	47665	87909	54220	184433	113753	209799	32
29	47690	87896	54258	184305	113771	209686	31
30	47716	87882	54296	184177	113783	209574	30

TABVLÆ

181

28

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	47741	87868	54333	184049	113807	209462	29
32	47767	87854	54371	183922	113825	209350	28
33	47793	87840	54409	183794	113843	209238	27
34	47818	87826	54446	183667	113861	209126	26
35	47844	87812	54484	183540	113879	209015	25
36	47869	87798	54522	183413	113897	208903	24
37	47895	87784	54560	183286	113916	208791	23
38	47920	87770	54597	183159	113934	208680	22
39	47946	87756	54635	183033	113952	208569	21
40	47971	87743	54673	182906	113970	208458	20
41	47997	87729	54711	182780	113988	208347	19
42	48022	87715	54748	182654	114006	208236	18
43	48048	87791	54786	182528	114024	208126	17
44	48073	87787	54824	182402	114042	208015	16
45	48099	87673	54862	182276	114061	207905	15
46	48124	87659	54900	182150	114079	207795	14
47	48150	87645	54938	182025	114097	207685	13
48	48175	87631	54975	181899	114115	207575	12
49	48201	87617	55013	181774	114134	207467	11
50	48226	87603	55051	181649	114152	207356	10
51	48252	87589	55089	181524	114170	207246	9
52	48277	87575	55127	181399	114188	207137	8
53	48303	87561	55165	181274	114207	207027	7
54	48328	87546	55203	181150	114225	206918	6
55	48354	87532	55241	181025	114243	206809	5
56	48379	87518	55279	180901	114262	206701	4
57	48405	87504	55317	180777	114280	206592	3
58	48431	87490	55355	180653	114299	206483	2
59	48456	87476	55393	180529	114317	206374	1
60	48481	87462	55431	180405	114335	206267	0

TABVLÆ

29

*Sinuum**Tangentium**Secantium*

1	48506	87448	55469	180281	114354	206148	59
2	48532	87434	55507	180158	114372	206050	58
3	48557	87420	55545	180034	114391	205942	57
4	48583	87406	55583	179911	114409	205835	56
5	48608	87391	55621	179788	114428	205727	55
6	48634	87377	55659	179665	114446	205619	54
7	48259	87363	55697	179544	114465	205512	53
8	48684	87349	55735	179419	114483	205405	52
9	48710	87335	55774	179296	114504	205298	51
10	48735	87321	55812	179174	114521	205191	50
11	48761	87306	55850	179051	114539	205084	49
12	48786	87292	55888	178929	114558	204977	48
13	48811	87278	55926	178807	114576	204870	47
14	48837	87264	55964	178685	114595	204764	46
15	48862	87250	56003	178563	114614	204658	45
16	48887	87235	56041	178441	114632	204551	44
17	48913	87221	56079	178319	114651	204445	43
18	48938	87107	56117	178198	114670	204339	42
19	48964	87193	56156	178085	114688	204233	41
20	48989	87178	56194	177952	114707	204128	40
21	49014	87164	56232	177834	114726	204022	39
22	49040	87150	56270	177713	114745	203918	38
23	49065	87136	56309	177592	114764	203811	37
24	49090	87121	56347	177441	114782	203706	36
25	49116	87107	56385	177351	114801	203601	35
26	49141	87093	56424	177230	114820	203496	34
27	49166	87079	56462	177110	114839	203391	33
28	49192	87064	56500	176990	114858	203286	32
29	49217	87050	56530	176869	114877	203182	31
30	49242	87036	56577	176749	114894	203077	30

TABVLÆ

183

29

Sinum

Tangentium

Secantium

31	49268	87021	56616	176630	114914	202973	29
32	49293	87007	56654	176510	114933	202869	28
33	49318	86993	56693	176390	114952	202765	27
34	49344	86978	56731	176271	114971	202661	26
35	49369	86964	56769	176151	114990	202557	25
36	49394	86949	56808	176032	114009	202453	24
37	49419	86935	56846	175913	115028	202349	23
38	49445	86921	56885	175794	115047	202246	22
39	49470	86906	56923	175675	115067	202143	21
40	49495	86892	56962	175556	115085	202039	20
41	49521	86878	57000	175437	115104	201936	19
42	49546	86868	57030	175319	115124	201833	18
43	49571	86849	57078	175200	115142	201730	17
44	49596	86834	57115	175082	115162	201628	16
45	49622	86820	57155	174964	115181	201525	15
46	49647	86805	57193	174846	115200	201422	14
47	49672	86791	57232	174728	115219	201320	13
48	49697	86777	57271	174610	115238	201218	12
49	49723	86762	57309	174492	115258	201116	11
50	49748	86748	57348	174375	115277	201014	10
51	49773	86733	57386	174257	115296	200912	9
52	49798	86719	57425	174140	115315	200810	8
53	49824	86704	57464	174022	115335	200708	7
54	49849	86690	57503	173905	115354	200607	6
55	49874	86675	57541	173788	115372	200505	5
56	49899	86661	57580	173671	115393	200404	4
57	49924	86646	57619	173555	115412	200303	3
58	49959	86632	57657	173438	115431	200202	2
59	49975	86617	57696	173321	115451	200101	1
60	50000	86603	57735	173205	115470	200000	0

TABVLÆ

30	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	50025	86588	57774	173889	115489	199899	59
2	50050	86573	57813	172973	115509	199799	58
3	50076	86559	57851	172857	115528	199698	57
4	50101	86544	57890	172741	115548	199598	56
5	50126	86530	57929	172625	115564	199498	55
6	50141	86515	57968	172509	115587	199397	54
7	50176	86501	58007	172393	115606	199297	53
8	50201	86486	58046	172278	115626	199198	52
9	50227	86471	58085	172163	115645	199098	51
10	50252	86457	58124	172047	115665	198998	50
11	50277	86442	58162	171932	115684	198899	49
12	50302	86427	58201	171817	115704	198799	48
13	50327	86413	58240	171702	115724	198700	47
14	50352	86398	58279	171588	115743	198601	46
15	50377	86384	58318	171473	115763	198502	45
16	50403	86369	58357	171358	115782	198303	44
17	50428	86354	58397	171244	115802	198204	43
18	50453	86340	58435	171130	115822	198205	42
19	50478	86325	58474	171015	115841	198107	41
20	50503	86310	58513	170801	115861	198008	40
21	50528	86295	58552	170787	115881	197910	39
22	50553	86281	58591	170673	115901	197811	38
23	50578	86266	58631	170560	115920	197713	37
24	50603	86251	58670	170446	115940	197615	36
25	50628	86237	58709	170332	115960	197517	35
26	50654	86222	58748	170219	115980	197420	34
27	50679	86207	58787	170106	116000	197322	33
28	50704	86192	58826	169992	116019	197224	32
29	50729	86178	58865	169879	116039	197127	31
30	50754	86163	58905	169766	116059	197029	30

TABVLÆ

185

30	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	50779	86148	58944	169653	116079	196932	29
32	50804	86133	58983	169541	116099	196835	28
33	50829	86119	59022	169428	116119	196838	27
34	50854	86104	59051	169315	116139	196641	26
35	50879	86089	59101	169203	116159	196544	25
36	50904	86074	59140	169091	116179	196448	24
37	50929	86059	59179	168979	116199	186351	23
38	50954	86045	59218	168866	116219	196255	22
39	50979	86030	59258	168754	116239	196158	21
40	51004	86015	59297	168643	116259	196062	20
41	51029	86000	59337	168531	116279	195966	19
42	51055	85985	59376	168419	116299	195870	18
43	51079	85970	59415	168308	116319	195774	17
44	51104	85956	59454	168196	116339	195678	16
45	51129	85941	59494	168085	116359	195583	15
46	51154	85926	59533	167974	116380	195487	14
47	51179	85911	59573	167863	116400	195391	13
48	51204	85896	59612	167752	116419	195296	12
49	51229	85881	59651	167641	116440	195201	11
50	51254	85866	59691	167530	116460	195106	10
51	51279	85851	59730	167419	116480	195011	9
52	51304	85836	59770	167309	116501	194916	8
53	51329	85821	59809	167198	116521	194821	7
54	51354	85806	59849	167088	116541	194726	6
55	51379	85792	53888	166978	116562	194632	5
56	51404	85777	59928	166867	116582	194537	4
57	51429	85762	59967	166757	116602	194443	3
58	51454	85747	60007	166647	116623	194349	2
59	51479	85732	60046	166538	116643	194254	1
60	51504	85717	60086	166428	116663	194160	0

TABVLÆ

31

	<i>Sinum</i>	<i>Tangentium</i>	<i>Secantium</i>	
1	51529 85702	60125 166318	116684 194066	59
2	51554 85687	60165 166209	116704 193973	58
3	51579 85672	60205 166099	116725 193879	57
4	51604 85657	60245 165990	116745 193785	56
5	51628 85642	60284 165881	116765 193692	55
6	51653 85627	60324 165772	116786 193598	54
7	51678 85612	60364 165663	116806 193505	53
8	51703 85597	60403 165554	116827 193412	52
9	51728 85582	60443 165445	116848 193319	51
10	51753 85567	60483 165337	116868 193226	50
11	51778 85551	60522 165228	116889 193133	49
12	51803 85536	60562 165120	116909 193040	48
13	51828 85521	60602 165011	116930 192977	47
14	51852 85506	60642 164903	116950 192855	46
15	51877 85491	60681 164795	116971 192762	45
16	51902 85476	60721 164687	116992 192670	44
17	51927 85461	60761 164579	117012 192578	43
18	51952 85446	60801 164471	117033 192486	42
19	51977 85431	60841 164363	117054 192394	41
20	52002 85416	60881 164256	117075 192302	40
21	52026 85401	60921 164148	117095 192210	39
22	52051 85385	60960 164041	117116 192118	38
23	52076 85370	61000 163934	117137 192027	37
24	52101 85355	61040 163826	117158 191935	36
25	52126 85340	61080 163719	117179 191844	35
26	52151 85325	61120 163612	117199 191752	34
27	52175 85310	61160 163505	117220 191661	33
28	52200 85294	61200 163398	117241 191570	32
29	52225 85279	61240 163292	117262 191479	31
30	52250 85264	61280 163185	117283 191388	30

TABVLÆ

31

Sinista

Tangentium

Secantium

31	52275	85249	61320	163079	117304	191297	29
32	52299	85234	61360	162972	117325	191207	28
33	52324	85218	61400	162866	117346	191116	27
34	52349	85203	61440	162760	117367	191025	26
35	52374	85188	61480	162654	117388	190935	25
36	52399	85173	61520	162548	117409	190845	24
37	52423	85157	61561	162442	117430	190755	23
38	52448	85142	61601	162336	117451	190665	22
39	52473	85127	61641	162230	117472	190575	21
40	52498	85112	61681	162125	117493	190485	20
41	52422	85096	61721	162019	117514	190395	19
42	52547	85081	61761	161912	117535	190305	18
43	52572	85066	61801	161809	117556	190215	17
44	52597	85051	61842	161703	117577	190126	16
45	52621	85035	61882	161598	117598	190037	15
46	52646	85020	61922	161493	117620	189948	14
47	52671	85005	61963	161388	117641	189858	13
48	52696	84989	62003	161284	117662	189769	12
49	52720	84974	62043	161179	117683	189680	11
50	52745	84959	62083	161074	117704	189591	10
51	52770	84943	62124	160970	117726	189503	9
52	52794	84928	62164	160865	117747	189414	8
53	52819	84913	62204	160761	117768	189325	7
54	52844	84897	62245	160657	117790	189237	6
55	52869	84882	62385	160553	117811	189148	5
56	52903	84866	62325	160449	117832	189060	4
57	52918	84851	62366	160345	117854	188972	3
58	52943	84836	62406	160241	117875	188884	2
59	52967	84820	62446	160137	117896	188796	1
60	52992	84805	62487	160033	117918	188708	0

TABVLÆ

32

Sinum

Tangentium

Secantium

1	53017	84732	62527	159930	117939	188620	59
2	53041	84773	62568	159827	117961	188533	58
3	53066	84759	62603	159723	117982	188445	57
4	53091	84743	62649	159620	118004	188357	56
5	53115	84728	62689	159517	118025	188270	55
6	53140	84712	62730	159414	118047	188183	54
7	53164	84697	62770	159311	118068	188095	53
8	53189	84681	62811	159208	118090	188008	52
9	53214	84666	62852	159105	118111	187921	51
10	53238	84650	62892	159002	118133	187834	50
11	53263	84635	62933	158900	118155	187748	49
12	53288	84619	62973	158797	118176	187661	48
13	53312	84604	63014	158695	118198	187574	47
14	53337	84588	63055	158593	118220	187488	46
15	53361	84573	63095	158490	118241	187401	45
16	53386	84557	63136	158388	118263	187315	44
17	53411	84542	63177	158286	118285	187229	43
18	53435	84526	63217	158184	118307	187142	42
19	53460	84511	63258	158083	118328	187056	41
20	53484	84495	63299	157981	118350	186970	40
21	53509	84480	63240	157879	118372	186885	39
22	53534	84464	63380	157778	118394	186709	38
23	53558	84448	63421	157676	118416	186713	37
24	53583	84433	63462	157575	118417	186627	36
25	53607	84417	63503	157474	118459	186542	35
26	53632	84402	63543	157372	118481	186457	34
27	53656	84386	63584	157271	118403	186371	33
28	53681	84370	63625	157170	118525	186286	32
29	53705	84355	63666	157069	118547	186201	31
30	53730	84339	63707	156969	118569	186116	30

TABVLÆ

32

Sinum

Tangentium

Secantium

31	53754	84324	63748	156868	118591	186031	29
32	53779	84308	63789	156767	118613	185946	28
33	53804	84292	63830	156667	118635	185861	27
34	53828	84277	63871	156566	118657	185777	26
35	53853	84261	63912	156466	118679	185692	25
36	53877	84245	63953	156366	118701	185608	24
37	53902	84230	63994	156265	118723	185523	23
38	53926	84214	64035	156165	118745	185439	22
39	53951	84198	64076	156065	118767	185355	21
40	53975	84182	64117	155966	118790	185271	20
41	53999	84167	64158	155866	118812	185187	19
42	54024	84151	64199	155766	118834	185103	18
43	54049	84125	64240	155666	118856	185019	17
44	54073	84120	64281	155567	118878	184935	16
45	54091	84104	64322	155467	118901	184852	15
46	54122	84188	64363	155368	118923	184768	14
47	54146	84072	64404	155269	118945	184685	13
48	54171	84057	64446	155170	118967	184601	12
49	54195	84041	64487	155071	118990	184518	11
50	54220	84025	64528	154972	119012	184435	10
51	54244	84009	64569	154873	119034	184352	9
52	54269	83994	64610	154774	119057	184260	8
53	54293	83978	64652	154675	119079	184186	7
54	54317	83962	64693	154576	119102	184103	6
55	54342	83946	64734	154478	119124	184020	5
56	54366	83930	64775	154379	119146	183938	4
57	54391	83915	64817	154281	119169	183855	3
58	54415	83899	64858	154183	119191	183773	2
59	54439	83883	64899	154085	119214	183690	1
60	54464	83867	64941	153987	119236	183608	0

TABVLÆ AT

33

Sinum

Tangentium

Secantium

1	54488	83351	64282	153883	119259	183526	59
2	54513	83335	65023	153791	119281	183444	58
3	54537	83319	65055	153693	119304	183362	57
4	54561	83304	65106	153595	119327	183280	56
5	54586	83288	65148	153497	119349	183198	55
6	54610	83272	65189	153400	119372	183116	54
7	54635	83256	65231	153302	119394	183034	53
8	54658	83240	65272	153205	119417	182953	52
9	54683	83224	65314	153107	119440	182871	51
10	54708	83208	65355	153010	119463	182790	50
11	54732	83192	65397	152913	119485	182709	49
12	54756	83176	65438	152816	119508	182627	48
13	54781	83161	65480	152719	119531	182546	47
14	54805	83145	65521	152622	119553	182465	46
15	54829	83129	65563	152525	119576	182384	45
16	54854	83113	65602	152429	119590	182303	44
17	54878	83097	65646	152332	119622	182222	43
18	54902	83081	65688	152235	119645	182142	42
19	54927	83065	65729	152139	119668	182061	41
20	54951	83049	65771	152043	119691	181981	40
21	54975	83033	65813	151946	119713	181900	39
22	54999	83017	65854	151850	119736	181820	38
23	55024	83001	65896	151754	119759	181730	37
24	55048	82985	65938	151658	119782	181659	36
25	55072	82969	65980	151562	119805	181579	35
26	55097	82953	66021	151466	119828	181499	34
27	55121	82937	66063	151370	119851	181419	33
28	55145	82921	66105	151275	119874	181340	32
29	55169	82905	66147	151179	119897	181260	31
30	55194	82889	66189	151084	119920	181180	30

TABVLÆ

197

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
33							
31	55218	83373	66230	150988	119944	181101	29
32	55242	83356	66272	150893	119967	181021	28
33	55266	83340	66314	150797	119990	180942	27
34	55291	83324	66356	150702	120013	180862	26
35	55315	83308	66398	150607	120036	180783	25
36	55339	83292	66440	150512	120059	180704	24
37	55363	83276	66482	150417	120083	180625	23
38	55388	83260	66524	150322	120106	180546	22
39	55412	83244	66566	150228	120129	180467	21
40	55436	83228	66608	150133	120152	180388	20
41	55460	83212	66650	150038	120176	180309	19
42	55484	83195	66692	149944	120199	180231	18
43	55509	83179	66734	149849	120222	180152	17
44	55533	83163	66776	149755	120246	180074	16
45	55557	83147	66818	149661	120269	179995	15
46	55581	83131	66860	149566	120292	179917	14
47	55605	83115	66902	149472	120316	179839	13
48	55630	83098	66944	149378	120339	179761	12
49	55654	83082	66986	149274	120363	179682	11
50	55698	83066	67028	149190	120386	179604	10
51	55720	83050	67071	149097	120410	179527	9
52	55726	83034	67113	149093	120433	179349	8
53	55750	83017	67155	148909	120457	179471	7
54	55775	83001	67197	148816	120480	179293	6
55	55799	82985	67239	148722	120504	179216	5
56	55823	82969	67282	148629	120527	179138	4
57	55847	82953	67324	148536	120551	179061	3
58	55871	83926	67366	148442	120575	178984	2
59	55895	83920	67409	148349	120598	178906	1
60	55919	83904	67451	148256	120622	178829	0

TABVLÆ

34	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	55943	82888	67493	148163	120645	178752	59
2	55968	82871	67536	148070	120669	178675	58
3	55992	82855	67578	147977	120693	178598	57
4	56016	82830	67620	147885	120717	178521	56
5	56040	82822	67663	147792	120740	178445	55
6	56064	82805	67705	147699	120764	178368	54
7	56088	82790	67748	147607	120788	178291	53
8	56112	82773	67790	147514	120822	178215	52
9	56136	82757	67832	147422	120836	178138	51
10	56160	82741	67874	147330	120859	178062	50
11	56184	82724	67917	147238	120883	177986	49
12	56208	82708	67960	147146	120907	177910	48
13	56232	82692	68002	147053	120931	177833	47
14	56256	82675	68042	146962	120955	177757	46
15	56280	82659	68088	146870	120979	177681	45
16	56305	82643	68130	146558	121003	177606	44
17	56329	82626	68273	146686	121027	177530	43
18	56353	82610	68215	146594	121051	177454	42
19	56377	82593	68258	146503	121075	177379	41
20	56401	82577	68301	146411	121099	177303	40
21	56425	82561	68343	146420	121123	177227	39
22	56449	82544	68386	146229	121147	177152	38
23	56473	82528	68429	146137	121171	177077	37
24	56497	82511	68471	146046	121195	177002	36
25	56521	82495	68514	145955	121220	176926	35
26	56545	82478	68557	145864	121244	176851	34
27	56569	82462	68600	145773	121268	176776	33
28	56593	82446	68642	145682	121292	176701	32
29	56617	82429	68685	145592	121316	176627	31
30	56641	82413	68728	145501	121341	176552	30

TABVLÆ

103

54

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	56665	82396	68771	145410	121365	176477	29
32	56689	82380	68814	145320	121389	176402	28
33	56713	82363	68857	145229	121414	176328	27
34	56736	82347	68900	145139	121438	176253	26
35	56760	82330	68942	145048	121462	176179	25
36	56784	82314	68985	144958	121487	176105	24
37	56808	82297	69028	144868	121501	176031	23
38	56832	82281	69071	144778	121535	175956	22
39	56856	82264	69114	144688	121560	175882	21
40	56880	82248	69157	144598	121584	175808	20
41	56904	82231	69200	144508	121609	175734	19
42	56928	82214	69243	144418	121633	175661	18
43	56952	82198	69286	144329	121658	175587	17
44	56976	82181	69329	144239	121682	175513	16
45	57000	82165	69372	144149	121707	175440	15
46	57024	82148	69416	144060	121731	175366	14
47	57047	82132	69459	142970	121756	175293	13
48	57071	82115	69502	143881	121781	175259	12
49	57095	82098	69545	143702	121805	175146	11
50	57119	82082	69588	143703	121830	175073	10
51	57143	82065	69631	143614	121854	175000	9
52	57167	82048	69675	143524	121879	174926	8
53	57191	82032	69718	143436	121904	174854	7
54	57215	82015	69761	143347	121929	174781	6
55	57238	81999	69804	143258	121953	174708	5
56	57262	81982	69847	143169	121978	174635	4
57	57286	81965	69891	143080	121003	174563	3
58	57310	81949	69934	142992	122028	174490	2
59	57334	81932	69977	142903	122053	174417	1
60	57358	81915	70021	142815	122077	174345	0

Cc

55

TABVLÆ

35	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	57381	81899	70064	142726	122102	174272	59
2	57405	81882	70107	142638	122127	174200	58
3	57429	81865	70151	142550	122152	174125	57
4	57453	81848	70194	142462	122177	174056	56
5	57477	81832	70238	142374	122202	173983	55
6	57501	81815	70281	142286	122227	173911	54
7	57524	81798	70325	141958	122252	173840	53
8	57548	81782	70368	141160	122277	173768	52
9	57572	81765	70412	140282	122302	173696	51
10	57566	81748	70455	141934	122327	173624	50
11	57619	81731	70499	141847	122352	173552	49
12	57643	81714	70542	141759	122377	173481	48
13	57667	81698	70586	141672	122402	173409	47
14	57691	81681	70629	141584	122428	173338	46
15	57715	81664	70673	141497	122453	173267	45
16	57738	81647	70717	141409	122478	173195	44
17	57762	81631	70760	141322	122503	173024	43
18	57786	81614	70704	141235	122528	173053	42
19	57810	81597	70848	141148	122664	172982	41
20	57833	81580	70891	141061	122579	172911	40
21	57857	81563	70935	140974	122604	172840	39
22	57881	81546	70979	140887	122629	172769	38
23	57904	81530	71023	140800	122655	172698	37
24	57928	81513	71066	140714	122680	172628	36
25	57952	81496	71110	140527	122706	172557	35
26	57976	81479	71154	140540	122731	172487	34
27	57999	81462	71198	140454	122756	172416	33
28	58023	81445	71242	140367	122782	172346	32
29	58047	81428	71285	140281	122807	172275	31
30	58070	81412	71329	140195	122833	172205	30

TABVLÆ

35

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	58094	81395	71373	140109	122858	172135	29
32	58118	81378	71417	140022	122884	172065	28
33	58141	81361	71461	139936	122909	171995	27
34	58165	81344	71505	139850	122935	171925	26
35	58189	81327	71549	139764	122961	171855	25
36	58212	81310	71593	139679	122986	171785	24
37	58236	81293	71637	139593	123012	171715	23
38	58260	81276	71681	139507	123037	171646	22
39	58283	81259	71725	139421	123063	171576	21
40	58307	81242	71769	139336	123089	171506	20
41	58330	81225	71813	139250	123114	171437	19
42	58354	81208	71857	139165	123140	171367	18
43	58378	81191	71901	139079	123166	171298	17
44	58401	81174	71946	138994	123192	171229	16
45	58425	81157	71990	138909	123217	171160	15
46	58449	81140	72034	138824	123243	171091	14
47	58472	81123	72078	138738	123269	171021	13
48	58496	81106	72122	138653	123295	170952	12
49	58519	81089	72166	138568	123321	170884	11
50	58543	81072	72211	138484	123347	170815	10
51	58567	81055	72255	138399	123373	170746	9
52	58599	81048	72299	138314	123399	170675	8
53	58616	81021	72344	138229	123424	170609	7
54	58637	81004	72388	138145	123450	170540	6
55	58661	80987	72432	138060	123476	170472	5
56	58684	80970	72477	137976	123502	170403	4
57	58708	80953	72521	137891	123529	170335	3
58	58731	80936	72565	137807	123555	170267	2
59	58755	80919	72610	137722	123581	170198	1
60	58779	80902	72654	137638	123607	170130	0

TABVLÆ

36

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	58802	80895	72699	137554	123633	170062	59
2	58826	80867	72743	137470	123659	169994	58
3	58849	80850	72788	137386	123685	169926	57
4	58873	80833	72832	137302	123711	169858	56
5	58896	80816	72877	137218	123738	169790	55
6	58920	80799	72921	137134	123764	169723	54
7	58943	80782	72966	137050	123790	169655	53
8	58967	80765	73010	136967	123816	169587	52
9	58990	80748	73055	136883	123843	169520	51
10	59014	80730	73100	136800	123869	169453	50
11	59037	80713	73144	136716	123895	169485	49
12	59061	80696	73189	136633	123922	169318	48
13	59084	80679	73234	136549	123988	169250	47
14	59107	80682	73278	136466	123975	169183	46
15	59131	80644	73323	136383	124001	169116	45
16	59154	80627	73368	136300	124028	169049	44
17	59178	80610	73413	136217	124054	168982	43
18	59201	80593	73457	136133	124081	168915	42
19	59225	80576	73502	136051	124107	168848	41
20	59248	80558	73547	135968	124134	168782	40
21	59272	80541	73592	135885	124160	168715	39
22	59295	80524	73637	135802	124187	168648	38
23	59318	80507	73681	135719	124213	168582	37
24	59342	80489	73726	135637	124240	168515	36
25	59365	80472	73771	135554	124267	168449	35
26	59389	80455	73816	135472	124293	168382	34
27	59412	80438	73861	135389	124320	168316	33
28	59420	80420	73906	135307	124347	168250	32
29	59403	80403	73951	135224	124373	168183	31
30	59486	80486	73996	135142	124400	168117	30

TABVLÆ

197

36

Sinum

Tangentium

Secantium

31	59506	80368	74041	135060	124427	168051	29
32	59529	80351	74086	134978	124454	167985	28
33	59552	80334	74131	134896	124481	167919	27
34	59576	80316	74176	134814	124508	167853	26
35	59599	80299	74441	134732	124534	167788	25
36	59623	80282	74267	134650	124561	167732	24
37	59646	80264	74312	134568	124588	167656	23
38	59669	80247	74357	134487	124615	167591	22
39	59693	80230	74402	134405	124642	167525	21
40	59716	80212	74447	134323	124669	167460	20
41	59739	80195	74492	134242	124696	167394	19
42	59763	80178	74538	134160	124723	167329	18
43	59786	80160	74583	134079	124750	167264	17
44	59809	80143	74628	133998	124777	167199	16
45	59832	80125	74674	133916	124804	167133	15
46	59856	80108	74719	133835	124832	167068	14
47	59879	80091	74764	133754	124859	167003	13
48	59902	80073	74810	133673	124886	166938	12
49	59926	80056	74855	133592	124913	166873	11
50	59949	80038	74900	133511	124940	166809	10
51	59972	80021	74946	133430	124967	166744	9
52	59995	80003	74991	133349	124995	166679	8
53	60019	79986	75037	133268	125022	166615	7
54	60042	79968	75082	133187	125049	166550	6
55	60065	79951	75128	133107	125077	166486	5
56	60089	79934	75173	133026	125104	166421	4
57	60112	79910	75219	132946	125131	166357	3
58	60135	79899	75264	132865	125159	166292	2
59	60159	79881	75310	132785	125186	166228	1
60	60181	79864	75355	132704	125214	166104	0

TABVLÆ

	<i>Sinuum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
37							
1	60205	79846	75401	132624	125241	166100	59
2	60228	79829	75447	132544	125269	166036	58
3	60251	79811	75492	132464	125296	165972	57
4	60274	79793	75538	132384	125324	165908	56
5	60298	79776	75584	132304	125351	165844	55
6	60321	79758	75629	132224	125379	165780	54
7	60344	79741	75675	132144	125406	165716	53
8	60367	79723	75721	132064	125434	165653	52
9	60390	79706	75767	131984	125462	165589	51
10	60414	79688	75812	131904	125489	165526	50
11	60437	79671	75858	131825	125517	165462	49
12	60410	79653	75904	131745	125545	165399	48
13	60483	79635	75950	131666	125572	165335	47
14	60506	79618	75996	131586	125600	165272	46
15	60529	79600	76042	131507	125628	165209	45
16	60553	79583	76088	131427	125656	165146	44
17	60576	79565	76134	131348	125683	165083	43
18	60599	79547	76180	131269	125711	165020	42
19	60622	79530	76226	131190	125739	164957	41
20	60645	79512	76272	131110	125567	164894	40
21	60668	79494	76318	131031	125796	164831	39
22	60691	79477	76364	130952	125829	164568	38
23	60714	79459	76410	130873	125851	164705	37
24	60738	79471	76456	130795	125879	164643	36
25	60761	79424	76502	130716	125907	164580	35
26	60784	79406	76548	130637	125935	164518	34
27	60807	79388	76594	130558	125963	164455	33
28	60830	79371	76640	130480	125991	164393	32
29	60853	79353	76686	130401	126019	164330	31
30	60876	79335	76733	130323	126047	164268	30

TABVLÆ

109

37

Sinum

Tangentium

Secantium

31	60899	79318	76779	130477	126075	164206	29
32	60922	79300	76825	130166	126014	164144	28
33	60945	79282	76871	130087	126132	164082	27
34	60968	79264	76818	130009	126160	164019	26
35	60991	79247	76964	129931	126188	163957	25
36	60915	79229	77010	120853	126216	163895	24
37	61038	79211	77057	129775	126245	163835	23
38	61061	79193	77103	129696	126273	163772	22
39	61084	79176	77149	129618	126301	163710	21
40	61107	79158	77196	129541	126330	163648	20
41	61130	79140	77242	129463	126358	163587	19
42	61153	79122	77289	129385	126387	163525	18
43	61176	79105	77335	129307	126416	163464	17
44	61199	79087	77382	129229	126443	163402	16
45	61232	79969	77428	129152	126462	163341	15
46	61275	79051	77475	129074	126500	163279	14
47	61268	79033	77521	128997	126529	163218	13
48	61291	79015	77568	128919	126557	163157	12
49	61314	78998	77615	128842	126586	163096	11
50	61337	78980	77661	128765	126615	163035	10
51	61360	78962	77708	128687	126643	162974	9
52	61383	78944	77754	128610	126672	162913	8
53	61496	78927	77801	128533	126701	162852	7
54	61429	78908	77848	128456	126729	162791	6
55	61451	78891	77895	128379	126758	162730	5
56	61474	78873	77941	128302	126787	162669	4
57	61497	78855	77988	128225	126815	162609	3
58	61520	78837	78035	128148	126844	162548	2
59	61543	78819	78082	128071	126873	162487	1
60	61566	78801	78129	127994	126902	162427	0

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	61589	78781	78175	127917	126931	162366	59
2	61512	78765	78222	127841	126960	162306	58
3	61635	78747	78269	127764	126988	162246	57
4	61658	78729	78316	127688	127017	162185	56
5	61681	78711	78363	127611	127046	162125	55
6	61703	78693	78410	127535	127075	162165	54
7	61726	78676	78457	127458	127104	162005	53
8	61749	78658	78504	127382	127133	161945	52
9	61772	78640	78551	127306	127162	161885	51
10	61795	78622	78598	127230	127191	161825	50
11	61818	78604	78645	127153	127221	161765	49
12	61841	78586	78692	127077	127250	161705	48
13	61864	78568	78739	127001	127279	161646	47
14	61887	78550	78786	126925	127308	161586	46
15	61909	78522	78834	126849	127337	161526	45
16	61932	78514	78881	126773	127366	161467	44
17	61955	78596	78928	126698	127396	161407	43
18	61978	78478	78975	126623	127425	161348	42
19	62001	78460	78022	126546	127454	161288	41
20	62024	78442	78070	126471	127483	161229	40
21	62046	78424	78117	126395	127513	161170	39
22	62069	78405	78164	126319	127542	161111	38
23	62092	78387	78212	126244	127572	161051	37
24	62115	78369	78259	126169	127601	160992	36
25	62138	78351	78306	126093	127630	160933	35
26	62160	78333	78354	126018	127660	160875	34
27	62183	78315	78401	125943	127689	160814	33
28	62206	78297	78449	125867	127719	160756	32
29	62229	78279	78496	125792	127748	160698	31
30	62251	78261	78544	125717	127778	160639	30

TABVLÆ

201

38

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	62274	78243	78591	125642	127807	160580	29
32	62297	78225	78639	125567	127837	160521	28
33	62320	78206	78686	125492	127867	160463	27
34	62342	78188	78734	125417	127896	160404	26
35	62365	78170	78781	125343	127926	160346	25
36	62388	78152	78829	125268	127956	160287	24
37	62411	78134	78877	125193	127985	160229	23
38	62433	78116	78924	125118	128015	160171	22
39	62456	78098	78972	125044	128045	160112	21
40	62479	78079	80020	124969	128075	160054	20
41	62502	78061	80067	124895	128105	159996	19
42	62524	78043	80115	124820	128134	159938	18
43	62547	78025	80163	124746	128164	159880	17
44	62570	78007	80211	124672	128194	159822	16
45	62592	77988	80258	124597	128224	159764	15
46	62615	77970	80306	124523	128254	159706	14
47	62638	77952	80354	124449	128284	159648	13
48	62660	77934	80402	124375	128314	159590	12
49	62683	77916	80450	124301	128344	159533	11
50	62708	77897	80498	124227	128374	159475	10
51	62728	77879	80546	124153	128404	159417	9
52	62751	77861	80594	124080	128434	159361	8
53	62774	77843	80642	124005	128464	159302	7
54	62796	77824	80690	123931	128495	159245	6
55	62819	77806	80738	123858	128525	159188	5
56	62842	77788	80786	123784	128555	159130	4
57	62864	77769	80834	123710	128585	159073	3
58	62887	77751	80882	123637	128615	159016	2
59	62909	77733	80930	123563	128646	158959	1
60	62932	77715	80978	123490	128676	158902	0

Dd

51

TABVLÆ

39

*Sinum**Tangentium**Secantium*

1	62955	77696	81027	123416	128706	158845	59
2	62977	77678	81075	123343	128737	158788	58
3	63000	77660	81123	123270	128767	158731	57
4	63022	77641	81171	123196	128797	158674	56
5	63045	77623	81220	123123	128828	158617	55
6	63068	77605	81268	123050	128858	158560	54
7	63090	77586	81316	122977	128889	158503	53
8	63113	77568	81365	122904	128919	158447	52
9	63135	77550	81413	122831	128960	158390	51
10	63158	77531	81461	122758	128980	158333	50
11	63180	77513	81510	122685	129011	158277	49
12	63203	77494	81558	122612	129042	158221	48
13	63225	77476	81606	122539	129072	158164	47
14	63248	77458	81655	122467	129103	158108	46
15	63271	77439	81703	122394	129134	158051	45
16	63293	77421	81752	122321	129164	157995	44
17	63316	77402	81800	122249	129195	157939	43
18	63338	77384	81849	122176	129226	157883	42
19	63361	77366	81898	122104	129256	157827	41
20	63383	77347	81946	122031	129287	157771	40
21	63406	77329	81995	121959	129318	157715	39
22	63428	77310	82044	121886	129349	157659	38
23	63451	77292	82092	121814	129380	157603	37
24	63473	77273	82141	121742	129411	157547	36
25	63496	77255	82190	121670	129442	157491	35
26	63518	77236	82238	121598	129473	157436	34
27	63540	77218	82287	121526	129504	157380	33
28	63563	77199	82336	121454	129535	157324	32
29	63585	77181	82385	121382	129566	157269	31
30	63608	77162	82434	121310	129567	157213	30

TABVLÆ

209

50

Sinum

Tangentium

Secantium

31	63630	77144	82482	121238	129628	157158
32	63653	77125	82531	121166	129659	157103
33	63675	77107	82580	121094	129690	157047
34	63698	77188	82629	121043	129721	156992
35	63720	77070	82678	120951	129752	156937
36	63742	77051	82727	120879	129784	156881
37	63765	77033	82776	120808	129815	156826
38	63787	77014	82825	120736	129846	156771
39	63810	76996	82874	120665	129877	156716
40	63832	76977	82923	120593	129909	156661
41	63854	76959	82972	120522	129970	156606
42	63877	76940	83022	120451	129972	156551
43	63899	76921	83071	120379	130003	156497
44	63922	76903	83120	120308	130034	156442
45	63944	76884	83169	120237	130066	156397
46	63966	76865	83219	120166	130097	156322
47	63989	76847	83268	120095	130129	156278
48	64011	76828	83317	120024	130160	156223
49	64033	76810	83366	119953	130192	156169
50	64056	76791	83415	119882	130223	156114
51	64078	76772	83465	119811	130255	156060
52	64100	76754	83514	119740	130287	156005
53	64123	76735	83564	119669	130318	155951
54	64145	76717	83613	119599	130350	155897
55	64167	76698	83662	119528	130382	155843
56	64190	76679	83712	119457	130414	155789
57	64212	76661	83761	119387	130445	155734
58	64234	76642	83811	119316	130477	155680
59	64256	76623	83860	119246	130509	155626
60	64279	76604	83910	119175	130541	155572

Da 2

50

40	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	64301	76585	83950	119105	130573	155518	59
2	64323	76567	84009	119035	130605	155465	58
3	64346	76548	84059	118964	130636	155411	57
4	64368	76530	84108	118894	130668	155357	56
5	64390	76511	84158	118824	130700	155303	55
6	64412	76492	84200	118754	130732	155250	54
7	64435	76473	84258	118684	130764	155196	53
8	64457	76455	84307	118614	130797	155143	52
9	64479	76436	84357	118544	130829	155089	51
10	64501	76417	84407	118474	130861	155036	50
11	64524	76398	84457	118404	130893	154982	49
12	64546	76380	84507	118334	130925	154929	48
13	64568	76361	84556	118264	130957	154876	47
14	64590	76342	84606	118194	130989	154822	46
15	64612	76323	84656	118125	131022	154769	45
16	64635	76304	84706	118055	131054	154716	44
17	64657	76285	84756	117986	131086	154663	43
18	64679	76267	84806	117916	131119	154610	42
19	64701	76248	84856	117846	131141	154557	41
20	64723	76229	84906	117777	131183	154504	40
21	64745	76210	84956	117708	131216	154451	39
22	64768	76192	85006	117638	131248	154398	38
23	64790	76173	85057	117569	131281	154345	37
24	64812	76154	85107	117500	131313	154292	36
25	64834	76133	85157	117430	131346	154240	35
26	64856	76116	85207	117361	131378	154187	34
27	64878	76097	85257	117292	131411	154134	33
28	64901	76078	85307	117223	131443	154082	32
29	64923	76059	85358	117154	131475	154029	31
30	64945	76041	85408	117085	131409	153977	30

TABVLÆ

205

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	64967	76022	85458	117016	131541	153924	29
32	64989	76003	85509	116947	131574	153872	28
33	65011	75984	85559	116878	131607	153820	27
34	65033	75965	85609	116809	131640	153768	26
35	65055	75946	85660	116741	131672	153715	25
36	65077	75927	85710	116672	131705	153663	24
37	65099	75908	85761	116603	131738	153611	23
38	65122	75889	85811	116535	131771	153559	22
39	65144	75870	85862	116466	131804	153507	21
40	65166	75991	85912	116398	131837	153455	20
41	65188	75832	85963	116329	131870	153403	19
42	65210	75813	86014	116261	131903	153351	18
43	65232	75794	86064	116192	131936	153299	17
44	65254	75775	86115	116124	131969	153247	16
45	65276	75756	86165	116056	132002	153196	15
46	65298	75738	86216	115987	132035	153144	14
47	65320	75719	86267	115919	132068	153092	13
48	65352	75700	86318	115851	132101	153041	12
49	65364	75680	86368	115783	132134	152989	11
50	65386	75661	86419	115715	132168	152938	10
51	65408	75642	86470	115647	132201	152886	9
52	65430	75623	86521	115579	132234	152835	8
53	65452	75604	86572	115511	132267	152783	7
54	65474	75585	86623	115443	132301	152732	6
55	65496	75566	86677	115375	132334	152690	5
56	65518	75547	86728	115308	132368	152630	4
57	65540	75528	86779	115240	132401	152579	3
58	65562	75509	86827	115172	132434	152527	2
59	65584	75490	86878	115104	132468	152476	1
60	65606	75471	86929	115037	132501	152425	0

TABVLÆ

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	65628	75452	86971	114969	132535	152374	59
2	65650	75433	87031	114902	132568	152323	58
3	65672	75414	87082	114834	132602	152273	57
4	65694	75395	87133	114767	132636	152222	56
5	65716	75375	87184	114699	132669	152171	55
6	65728	75356	87236	114632	132703	152120	54
7	65759	75337	87287	114565	132737	152069	53
8	65781	75318	87338	114498	132770	152019	52
9	65803	75299	87389	114430	132804	151968	51
10	65825	75280	87441	114363	132838	151918	50
11	65847	75261	87492	114296	132872	151867	49
12	65869	75241	87543	114229	132905	151817	48
13	65891	75222	87595	114162	132939	151766	47
14	65913	75203	87647	114095	132973	151716	46
15	65935	75184	87698	114028	133007	151665	45
16	65956	75168	87749	113961	133041	151615	44
17	65978	75146	87801	113894	133075	151565	43
18	66000	75126	87852	113828	133109	151515	42
19	66022	75107	87904	113761	133143	151465	41
20	66044	75088	87955	113694	133177	151415	40
21	66066	75069	88007	113627	133211	151364	39
22	66088	75050	88059	113561	133245	151314	38
23	66109	75030	88110	113494	133279	151265	37
24	66131	75011	88162	113428	133314	151215	36
25	66153	74992	88214	113361	133348	151165	35
26	66175	74973	88265	113295	133382	151115	34
27	66197	74953	88317	113229	133416	151066	33
28	66218	74934	88369	113162	133451	151016	32
29	66240	74915	88421	113096	133485	150966	31
30	66262	74896	88473	113029	133519	150916	30

TABVLÆ

207

41

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	66284	74876	88524	112963	133554	150866	29
32	66306	74857	88576	112897	133588	150817	28
33	66327	74838	88628	112831	133622	150767	27
34	66349	74818	88681	112765	133657	150718	26
35	66371	74799	88732	112699	133691	150669	25
36	66393	74780	88784	112633	133726	150619	24
37	66414	74760	88836	112567	133761	150570	23
38	66436	74741	88888	112501	133795	150521	22
39	66458	74722	88940	112435	133830	150471	21
40	66480	74703	88992	112369	133864	150422	20
41	66501	74683	89045	112303	133899	150373	19
42	66523	74664	89097	112238	133934	150424	18
43	66545	74654	89149	112172	133968	150275	17
44	66566	74625	89201	112106	134003	150226	16
45	66588	74606	89253	112041	134038	150177	15
46	66610	74586	89306	111975	134073	150128	14
47	66632	74557	89358	111909	134108	150079	13
48	66653	74548	89410	111844	134142	150030	12
49	66675	74528	89463	111778	134177	149981	11
50	66697	74509	89515	111713	134212	149933	10
51	66718	74489	89567	111648	134247	149884	9
52	66740	74470	89620	111582	134382	149835	8
53	66762	74451	89672	111517	134317	149787	7
54	66783	74431	89725	111452	134352	149738	6
55	66805	74412	89777	111387	134387	149690	5
56	66827	74392	89830	111321	134423	149641	4
57	66848	74373	89883	111256	134458	149593	3
58	66870	74353	89935	111191	134493	149544	2
59	66891	74334	89988	111126	134528	149496	1
60	66913	74314	80040	111161	134563	149448	0

48

TABVLÆ

42

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	66935	74295	90093	110996	134599	149399	59
2	66956	74276	90146	110931	134634	149351	58
3	66978	74250	90199	110867	134669	149303	57
4	66999	74237	90251	110802	134704	149255	56
5	67021	74217	90304	110737	134747	149207	55
6	67043	74198	90357	110672	134775	149159	54
7	67064	74178	90410	110607	134811	149111	53
8	67086	74159	90463	110543	134846	149063	52
9	67107	74139	90516	110478	134882	149015	51
10	67129	74120	90568	110414	134917	148967	50
11	67151	74100	90621	110349	134953	148919	49
12	67172	74080	90674	110285	134988	148871	48
13	67194	74061	90727	110220	135024	148824	47
14	67215	74041	90781	110156	135060	148776	46
15	67237	74022	90834	110091	135095	148728	45
16	67258	74002	90887	110027	135131	148581	44
17	67280	73983	90940	109963	135167	148633	43
18	67301	73963	90993	109899	135203	148586	42
19	67323	73944	91046	109834	135238	148538	41
20	67345	73924	91099	109770	135274	148491	40
21	67366	73904	91153	109706	135310	148443	39
22	67387	73885	91206	109642	135346	148396	38
23	67409	73865	91259	109578	135382	148349	37
24	67430	73846	91313	109514	135418	148301	36
25	67452	73826	91366	109450	135454	148254	35
26	67473	73806	91419	109386	135490	148207	34
27	67495	73787	91473	109322	135526	148160	33
28	67516	73767	91526	109258	135562	148113	32
29	67538	73747	91580	109195	135598	148066	31
30	67559	73728	91633	109131	135634	148019	30

TABVLÆ

209

42

	<i>Sinum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
31	67580	73708	91687	109067	135670	147922	29
32	67602	73688	91740	109003	135707	147925	28
33	67623	73669	91794	108940	135743	147878	27
34	67645	73649	61847	108876	135779	147831	26
35	67666	73629	91901	108138	135815	147784	25
36	67688	73610	91955	108749	135852	147738	24
37	67709	73540	92008	108686	135888	147691	23
38	67730	73570	92062	108622	135924	147644	22
39	67752	73551	92116	108559	135961	147598	21
40	67773	73531	92170	108496	135997	147551	20
41	67795	73511	92223	108432	136034	147504	19
42	67816	73491	92277	108369	136070	147458	18
43	67837	73472	92331	108306	136107	147411	17
44	67860	73452	92385	108243	136143	147365	16
45	67880	73432	92439	108179	136180	147319	15
46	67901	73412	92494	108116	136217	147272	14
47	67923	73393	92547	108053	136253	147226	13
48	67944	73373	92601	107990	136290	147180	12
49	67965	73353	92655	107927	136327	147134	11
50	67987	73333	92709	107864	136363	147085	10
51	68008	73314	92763	107801	136400	147041	9
52	68029	73294	92817	107738	136437	146995	8
53	68051	73274	92872	107686	136474	146949	7
54	68072	73254	92926	107633	136511	146903	6
55	68093	73234	92980	107550	136548	146857	5
56	68115	73215	93034	107487	136485	146811	4
57	68136	73195	93088	107425	136622	146765	3
58	68157	73175	83143	107362	136659	146719	2
59	68179	73155	83107	107299	136696	146674	1
60	68200	73135	83252	107237	136733	146628	0

E c

47

TABVLÆ

	<i>Sinus</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
43							
1	68221	73116	93306	107174	136770	146582	59
2	68242	73096	93360	107112	136807	146537	58
3	68264	73076	93415	107049	136844	146491	57
4	68285	73056	93469	106987	136881	146445	56
5	68306	73036	93524	106925	136919	146400	55
6	68327	73016	93578	106862	136956	146354	54
7	68349	72996	93633	106800	136993	146309	53
8	68370	72976	93688	106738	137030	146263	52
9	68391	72957	93742	106676	137068	146218	51
10	68412	72937	93797	106613	137105	146173	50
11	68433	72918	93852	106551	137143	146127	49
12	68455	72897	93906	106489	137180	146082	48
13	68476	72877	93961	106427	137218	146037	47
14	68497	72857	94016	106365	137255	145992	46
15	68518	72837	94071	106303	137293	145946	45
16	68539	72817	94125	106241	137339	145901	44
17	68561	72797	94181	106179	137368	145856	43
18	68582	72777	94235	106117	137406	145811	42
19	68603	72757	94290	106056	137443	145766	41
20	68624	72737	94345	105993	137481	145721	40
21	68645	72717	94400	105932	137519	145676	39
22	68666	72697	94455	105870	137556	145631	38
23	68688	72677	94510	105809	137594	145587	37
24	68709	72657	94565	105747	137632	145542	36
25	68730	72637	94620	105685	137670	145497	35
26	68751	72617	94676	105624	137708	145452	34
27	68772	72597	94731	105562	137746	145408	33
28	68793	72577	94786	105501	137782	145363	32
29	68814	72557	94841	105439	137822	145319	31
30	68835	72537	94896	105378	137860	145274	30

TABVLÆ

	Sinuum		Tangentium		Secantium		
31	68857	72517	94952	105317	137898	145229	29
32	68878	72497	94007	105255	137936	145185	28
33	68899	72477	95062	105194	137974	145141	27
34	68920	72457	95118	105133	138012	145096	26
35	68941	72437	95173	105072	138051	145052	25
36	68962	72417	95229	105010	138089	145007	24
37	68983	72397	95284	104949	138127	144963	23
38	69004	72377	95340	104888	138165	144919	22
39	69025	72357	95395	104827	138204	144875	21
40	69046	72337	95451	104766	138242	144831	20
41	69067	72317	95506	104704	138280	144786	19
42	69088	72297	95562	104644	138319	144742	18
43	69109	72277	95618	104583	138357	144698	17
44	69130	72257	95673	104522	138396	144654	16
45	69151	72236	95729	104461	138434	144610	15
46	69172	72216	95785	104401	138473	144566	14
47	69193	72196	95841	104340	138512	144523	13
48	69214	72176	95897	104279	138550	144479	12
49	69235	72156	95952	104218	138589	144435	11
50	69256	72136	96008	104158	138628	144391	10
51	69277	72116	96064	104097	138666	144347	9
52	69298	72095	96120	104036	138705	144304	8
53	69319	72075	96176	103976	138744	144260	7
54	69340	72055	96232	103915	138783	144216	6
55	69361	72035	96288	103855	138822	144173	5
56	69382	72015	96344	103794	138860	144129	4
57	69403	71995	96400	103734	138899	144086	3
58	69424	71974	96457	103674	138938	144042	2
59	69445	71954	96513	103613	138977	143999	1
60	69466	71934	96569	103553	139016	143956	0

TABVLÆ

44

	<i>Sinuum</i>		<i>Tangentium</i>		<i>Secantium</i>		
1	69487	71914	96625	103493	139055	143912	59
2	69503	71894	96681	103433	139095	143869	58
3	69520	71873	96738	103372	139134	143826	57
4	69539	71853	96794	103312	139173	143783	56
5	69570	71833	96850	103252	139212	143739	55
6	69591	71813	96907	103192	139251	143696	54
7	69612	71792	96963	103132	139291	143653	53
8	69633	71772	97020	103072	139330	143610	52
9	69654	71752	97076	103012	139369	143567	51
10	69675	71732	97133	102952	139409	143524	50
11	69696	71711	97189	102892	139448	143481	49
12	69717	71691	97246	102832	139487	143438	48
13	69737	71671	97302	102772	139527	143395	47
14	69758	71650	97359	102713	139566	143352	46
15	69779	71630	97416	102653	139606	143309	45
16	69800	71610	97472	102593	139645	143267	44
17	69821	71590	97529	102533	139685	143224	43
18	69842	71569	97586	102474	139725	143181	42
19	69862	71549	97643	102414	139764	143139	41
20	69883	71529	97700	102355	139804	143096	40
21	69904	71508	97756	102295	139844	143053	39
22	69925	71488	97813	102236	139884	143011	38
23	69946	71468	97870	102176	139924	142968	37
24	69966	71447	97927	102117	139963	142926	36
25	69987	71427	97984	102057	140003	142883	35
26	70008	71407	98041	101998	140043	142841	34
27	70029	71386	98098	101939	140083	142799	33
28	70049	71366	98155	101879	140123	142756	32
29	70070	71345	98213	101820	140163	142714	31
30	70091	71325	98270	101761	140203	142672	30

TABVLÆ

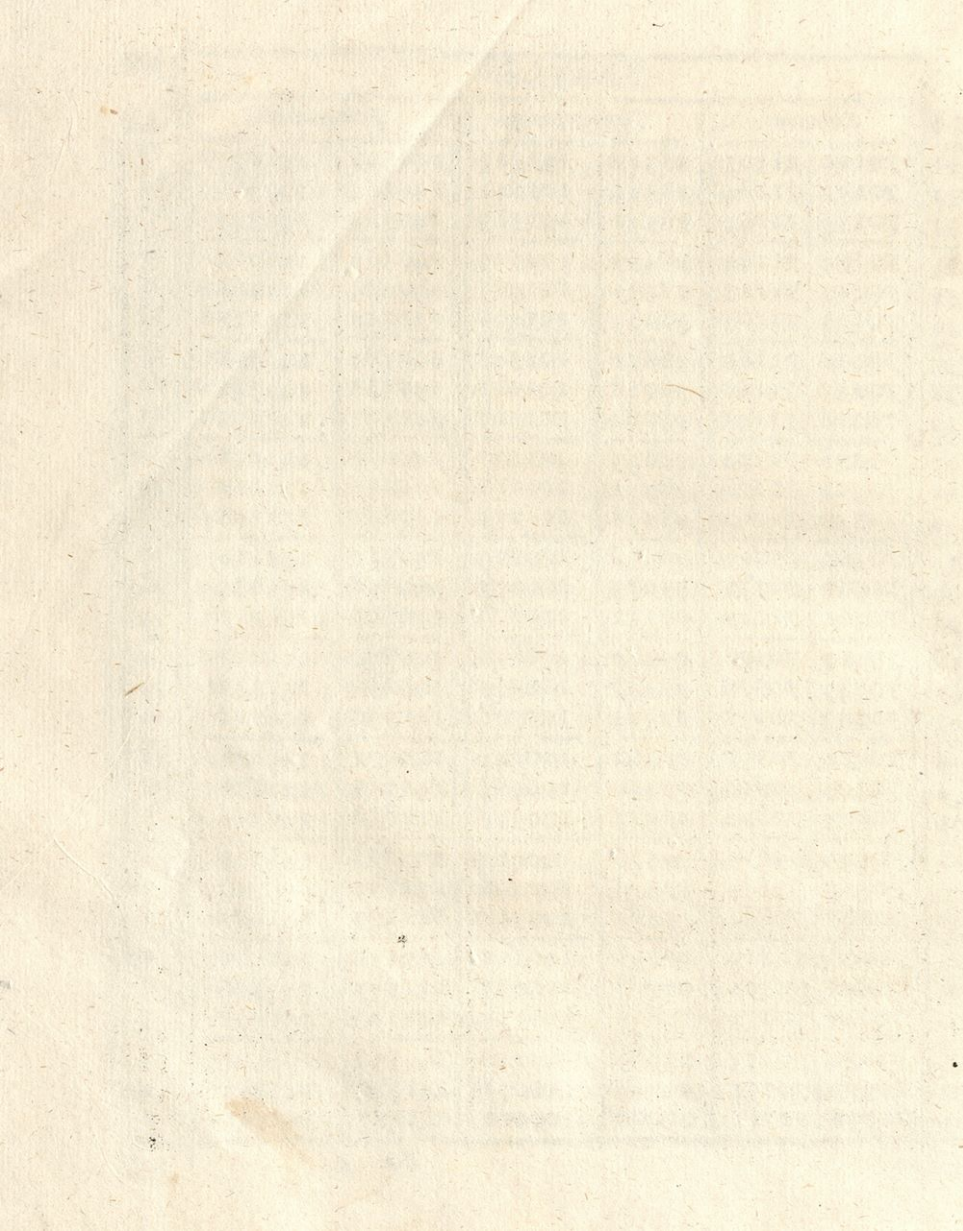
44

Sinum

Tangentium

Secantium

31	70112	71305	98327	101702	140243	142630	29
32	70132	71284	98384	101642	140283	142587	28
33	70153	71264	98441	101583	140324	142545	27
34	70174	71244	98499	101524	140364	142503	26
35	70195	71223	98556	101465	140404	142461	25
36	70215	71203	98613	101406	140444	142419	24
37	70236	71182	98671	101347	140485	142377	23
38	70257	71162	98728	101288	140525	142335	22
39	70278	71141	98790	101229	140565	142293	21
40	70298	71121	98843	101170	140606	142251	20
41	70319	71100	98901	101112	140646	142209	19
42	70339	71080	98958	101053	140687	142168	18
43	70360	71059	99016	100994	140727	142126	17
44	70381	71039	99073	100935	140768	142084	16
45	70401	71019	99131	100876	140808	142042	15
46	70422	70998	99189	100818	140849	142001	14
47	70443	70978	99247	100759	140890	141959	13
48	70463	70957	99304	100701	140930	141918	12
49	70484	70937	99362	100642	140971	141876	11
50	70505	70916	99420	100583	141012	141835	10
51	70525	70896	99478	100525	141053	141793	9
52	70546	70875	99536	100467	141093	141752	8
53	70567	70855	99594	100408	141134	141710	7
54	70587	70834	99652	100350	141175	141669	6
55	70608	70813	99710	100291	141216	141628	5
56	70628	70793	99768	100233	141257	141586	4
57	70649	70772	99826	100175	141298	141545	3
58	70670	70752	99884	100116	141339	141504	2
59	70690	70731	99942	100058	141380	141463	1
60	70711	70711	00000	100000	141421	141421	0



Bartholomæi Pitisci
Grunbergenfis.

PROBLEMA-

TVM VARIORVM:

Nempe

Geodæticonum,
Altimetricorum,
Geographicorum,
Gnomonicorum, &
Astronomicorum:

LIBRIDECEM.

Trigonometriæ subjuncti, ad usum eius
demonstrandum.

AVGVSTÆ VINDELICORVM
typis Michaëlis Mangeri.

Et

Impensis Dominici Custodis Calcographi.

clō. lō. lō.

Ff Bartho-

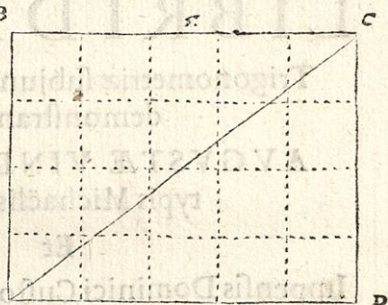
Bartholomæi Pitisci
Grunbergensis
PROBLEMATVM GE-
ODÆTICORVM

Liber unus.

PRÆFATIO.

Socrates hunc principalem Geometriae (cuius pars est Trigonometria) finem esse statuebat: ut agrum planum metiri diuidereq. possis. Tanti Philosophi iudicium secuti, istius generis problematibus merito primum locum attribuimus. Caterum, cum uariae sint rationes agri plani dimetiendi, mihi ea semper uisa est expeditissima, quae sit uel per quadrangula, uel per triangula rectangula. Nam si duo latera includentia rectum, inter se multiplices, productum multiplicationis totum, erit area quadranguli; dimidium, trianguli; à talibus lateribus constituti. Vt si duo latera includentia rectum ABC .

nempe AB . quatuor decempedarum, & BC . 5. inter se multiplices, productum multiplicationis totum, nempe 20. erit area quadranguli $ABCD$. Productum uero multiplicationis dimidium nempe 10. erit area Trianguli A



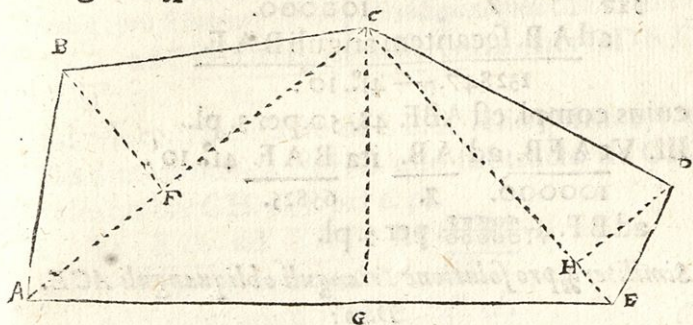
Schema
LXXX.

ABC . ut uel ex adiuncto diagrammate liquet. Ad huiusmodi
igitur

igitur Triangula plana rectangula quomodo ager quilibet, qui formam exacte quadrangulam rectangulam non habeat, sine errore reduci possit, duobus problematibus ostendemus.

PROBLEMA PRIMVM.

Agrum planum multangulum, cuius data sint latera unà cum diagonijs: sed anguli non item: in Triangula rectangula dissipare.



Schema
LXXXI.

Sit propositus ager planus multangulus ABCDE. Et sint data eius latera omnia: unà cum diagonijs AC & CE. quærantur autem perpendiculara BF, CG & DH. unà cum segmentis diagoniorum AF & FC. Item AG & GE, & deniq; CH & HE. Et sint, AB. 7. pedum, BC. 9. CD. 10. DE. 4. EA. 17. AC. 13. CE. 11.

Dico pro solutione Trianguli obliquanguli ABC.

I. Ut AC. ad AB & BC. ita differentia inter AB & BC.

$\frac{13}{16} \quad \frac{2}{2}$
ad $2\frac{7}{8}$, quo demto de AC. 13. relinquitur $10\frac{7}{8}$, cuius dimidium $5\frac{7}{16}$, est AF. quo subtracto de AC. 13.

Ff y relinquitur

relinquitur FC. $7\frac{1}{2}^{\circ}$. per ax. 6. planorum.

II. Vt AB. ad AFB. ita AF.

$$\frac{7.}{100000.} \quad 52\frac{7}{8}^{\circ}.$$

ad sinum anguli ABF.

$$75274. --- 48^{\circ}. 50'.$$

cuius compl. est BAF. 41. 10. per 4. pl.

Vel:

Vt AF. ad AB. ita AF. radius.

$$52\frac{7}{8}^{\circ} \quad 7 \quad 100000.$$

ad AB. secantem anguli BAF.

$$132847. --- 41^{\circ}. 10'.$$

cuius compl. est ABF. 48. 50. per 3. pl.

III. Vt AFB. ad AB. ita BAF. $41^{\circ}. 10'.$

$$100000. \quad 7. \quad 65825.$$

ad BF. $4\frac{60775}{1000000}$. per 4. pl.

Similiterq. pro solutione Trianguli obliquanguli ACE.

Dico:

I. Vt AE. ad AC & CE. ita differentia inter AC & CE.

$$17. \quad 24. \quad 2.$$

ad $2\frac{1}{4}$. quo demto de AE. 17. relinquitur $14\frac{3}{4}$. cuius dimidium $7\frac{3}{4}$. est GE. quo subtracto de EA 17. relinquitur GA. $9\frac{1}{4}$. per 6. pl.

II. Vt CE. ad CGE ita GE.

$$11. \quad 100000 \quad 7\frac{3}{4}.$$

ad sinum anguli GCE.

$$64439. \quad 40^{\circ}. 7'.$$

cuius compl. est CEG. $49^{\circ}. 53'.$ per 4. pl.

Vel:

Vt GE.

Vt $\frac{GE.}{7\frac{3}{4}}$ ad $\frac{EC.}{II}$ ita $\frac{GE.}{100000.}$ radius.

ad $\frac{EC.}{155207----$ secantem $\frac{CEG.}{49^{\circ}. 53'.$

cuius compl. est $GCE. 40^{\circ}. 7'. \text{ per } 3. \text{ pl.}$

III. Vt $\frac{EC.}{100000}$ radius ad $\frac{CG.}{67473.}$ sinū $49^{\circ}. 53'.$ ita $\frac{EC.}{II}$ hypotes

ad $\frac{CG.}{8\frac{41203}{1000000}.}$ perpendicularum

ped. per 1. pl.

Deniq, pro solutione Trianguli obliquanguli CDE. Dico:

I. Vt $\frac{CE.}{II}$ ad $\frac{CD \& DE.}{14.}$ ita differentia inter $\frac{CD \& DE.}{6.}$

ad $7\frac{7}{11}.$ quo subtracto de $CE. II.$ relinquitur $3\frac{4}{11}.$ cuius dimidium $1\frac{1}{2}.$ est $HE.$ quo subtracto de $CE. II.$ relinquitur $CH. 9\frac{7}{2}.$ per 6. pl.

II. Vt $\frac{ED.}{4}$ ad $\frac{EHD.}{100000}$ ita $\frac{HE.}{1\frac{1}{2}.$

ad sinum anguli $HDE. 24^{\circ}. 52'.$

$42046.$

cuius compl. est $HED. 65^{\circ}. 8'. \text{ per } 4. \text{ pl.}$

Vel.

Vt $\frac{HE.}{1\frac{1}{2}.$ ad $\frac{ED.}{4}$ ita $\frac{HE.}{100000.}$ radius.

ad $\frac{ED.}{237857-----}$ secantem $\frac{HED.}{65^{\circ}. 8'.$

cuius compl. est $HDE. 24^{\circ}. 52'. \text{ per } 3. \text{ pl.}$

III. Vt $\frac{DHE}{100000}$ ad $\frac{DE.}{4}$ ita $\frac{HED.}{90729.}$ sinus

ad $\frac{HD.}{3\frac{62916}{1000000}.}$ ped. per 4. pl.

Ff iij

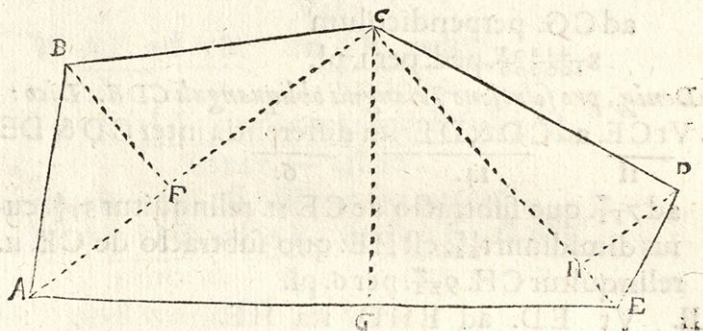
PROBLEMA

PROBLEMA SECVNDVM.

Agrum planum multangulum: cuius data sint latera & anguli exteriores: diagonij non item: in Triangulare-ctangula dissipare.

Sæpe fit, ut ager planus rectis itineribus pertransiri non possit: propter arbores aut paludes interiectas:

Schema
LXXXI.



In eo casu lineæ angulares siue diagonij, & inde denique perpendiculara ac bases Triangulorum rectangulorum reperiuntur hoc modo. Sit exempli gratia ager planus multangulus ABCDE: qui pridem: Et sint in eo data latera AB. 7. ped. BC. 9. CD. 10. DE. 4. EA. 17. unà cum angulis ABC. $108^{\circ}.2'$. BCD. $148^{\circ}.10'$. CDE. $93^{\circ}.36'$. DEA. $115^{\circ}.1'$. EAB. $81^{\circ}.29'$. (Qui anguli, ut hoc obiter dicam, rectissimè capiuntur per instrumentum orbiculare, dioptrâ mobili & compasso fixo instructum, & in partes 360. diuisum) Quærantur autem perpendiculara & bases Triangulorum rectangulorum in eo agro contentorum.

Pro solutione Trianguli obliquanguli ABC.

Primum colligo & summam & differentiam laterum AB & BC. Itemq; summam & dimidium summæ angulorum ad A & C. hoc modo.

BC. 9.	ABC. 108°. 2'.
AB. 7.	Compl. 71. 58.
Summa 16.	Dimid. 35. 59.
Differentia 2.	

Deinde dico:

I. Vt AB & BC. ad differentiam, ita tangens 35°. 59'.

16.	2.	72610.
-----	----	--------

ad tangentem 9076. arcus 5°. 11'. quo addito ad 35°. 59'. efficitur angulus BAC. 41°. 10'. subtracto uerò eodem de 35°. 59'. relinquitur angulus BCA. 30°. 48'. per 5. pl.

II. Vt AFB. ad AB. ita BAF. 41°. 10'.

100000	7	65825.
--------	---	--------

ad BF. 47⁸⁰⁷⁷⁵/₁₀₀₀₀₀. ped. per 4. pl.

III. Vt AFB. ad AB. ita ABF. 48°. 50'.

100000	7	75280.
--------	---	--------

ad AF. 57²⁶²⁶⁰/₁₀₀₀₀₀. ped. per 4. pl.

IV. Vt BFC. ad BC. ita FBC. 59°. 12'.

100000	9	85896.
--------	---	--------

ad FC. 77³⁰⁶⁴/₁₀₀₀₀₀. ped. per 4. pl.

Deinde pro solutione Trianguli obliquanguli ACE.

Primum subtraho BAC. 41°. 10. ab EAB. 81°. 29'. & relinquitur CAG. 40°. 19'. cuius compl. est ACG. 49°. 41'. deinde compono AF. 57²⁶²⁶⁰/₁₀₀₀₀₀. & FC. 77³⁰⁶⁴/₁₀₀₀₀₀. unde existit AC. 137²⁴/₁₀₀₀₀₀. Deniq; dico:

I. Vt

I. Vt AGC. ad AC. ita ACG. $49^{\circ}. 41'.$

$$\begin{array}{r} 100000 \quad 13. \quad 76248. \\ \hline \end{array}$$

ad AG. $9\frac{51224}{1000000}$. ped. per 4. pl.

II. Vt AGC. ad AC. ita CAG. $40^{\circ}. 19'.$

$$\begin{array}{r} 100000. \quad 13 \quad 64701. \\ \hline \end{array}$$

ad CG. $8\frac{41113}{1000000}$. ped.

Postea subtrahō AG. $9\frac{3}{4}$. ab AE. 17. ut restet GE. $7\frac{3}{4}$.

Postremò, ad solutionem Trianguli obliquanguli CDE accedens:

Primum colligo summam & differentiam duorum laterum CD & DE. 14. & 6. Item, summam & dimidium summæ duorum angulorum ad C & E. quæ summa est $86^{\circ}. 24'$. adeoq; dimidium illius summæ $43^{\circ}. 12'$. quippe cum angulus datus CDE sit $93^{\circ}. 36'$. Deinde dico.

I. Vt 14 ad 6. ita tang. $43^{\circ}. 12'$.

$$\begin{array}{r} \text{Vel, ut } 7 \quad 3 \quad 93906. \\ \hline \end{array}$$

ad tang. 40245. anguli $21^{\circ}. 55'$. quo addito ad $43^{\circ}. 12'$. efficitur angulus CED. $65^{\circ}. 74'$. cuius complementum est angulus HDE. $24^{\circ}. 52'$. quo subtracto de angulo CDE. $93^{\circ}. 36'$. relinquitur HDC. $68^{\circ}. 44'$. cuius compl. est HCD. $21^{\circ}. 16'$. per 5. pl.

II. Vt CHD. ad CD. ita HCD. $21^{\circ}. 16'$.

$$\begin{array}{r} 100000. \quad 10. \quad 36271. \\ \hline \end{array}$$

ad HD. $3\frac{62710}{1000000}$. per 4. pl.

III. Vt CHD. ad CD. ita CDH.

$$\begin{array}{r} 100000. \quad 10 \quad 93191. \\ \hline \end{array}$$

ad CH. $9\frac{31910}{1000000}$. per 4. pl.

IV. Vt

IV. Vt DHE. ad DE. ita HDE. $24^{\circ} 52'$.

100000

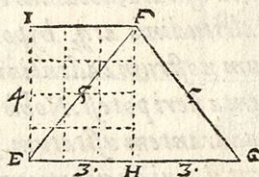
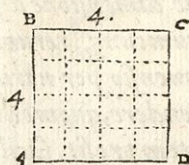
4

42060.

ad HE. $1, \frac{63.240}{100000}$. per 4. pl.

APPENDIX.

Antequam hunc librum concludam: paucis te moneo, lector. quisquis es: si geodasiam exercere uelis, ut etiam atq; etiam ti. bi caueas à vulgari illo errore circumforaneorum geodatarū: qui quos agros iisdem passibus obambulauerint, eos aequales esse censent. Quæ censura, quam sit iniqua, uel ex hoc exemplo disces:

Schema
LXXXII

Sint duo agri ABCD. & EFG. utriq; habentes in circuitu decempedas sedecim. Et sit ager ABCD. quadratus, EFG. triangularis. Dico aream agri EFG. multò esse minorem, quam sit area agri ABCD. Nam area quidem agri ABCD. si latera AB & AD. in sese mutuò ducas, inuenietur esse sexdecim decempedarum. At area agri AFG. si perpendicularum FH. 4. ducas in basin alterutram EH uel HG. 3. non nisi duodecim decempedarum esse deprehendetur. Magna igitur iniuria afficietur, si quis eodem precio agrum EFG, quo agrum ABCD uel emerit, uel conduxerit. Quatuor enim decempedis totis in tā paruo agro defraudabitur. Quanta igitur fraus futura esset in agro magno?

FINIS.

Gg BARTHOLO-

Bartholomæi Pitisci

Grunbergensis

PROBLEMATVM AL-
TIMETRICORVM

Liber unus.

PRÆFATIO.

Problemata altimetrica uocabulo minus quidem latino, sed tamen usitato, uocamus ea, quæ sunt de dimensione distantia & altitudinis atq; hypotenusa quarumcunq; rerum sub aspectum nostrum cadentium. Quæ dimensio per uaria instrumenta fieri potest. Nobis uisum est ostendere, quomodo fiat per Quadrantem usitatum. Quorsum autem profit, facile intelligent ij, qui ex uocatione diuina debent. Cæteris exponere non est officij, nec instituti nostri.

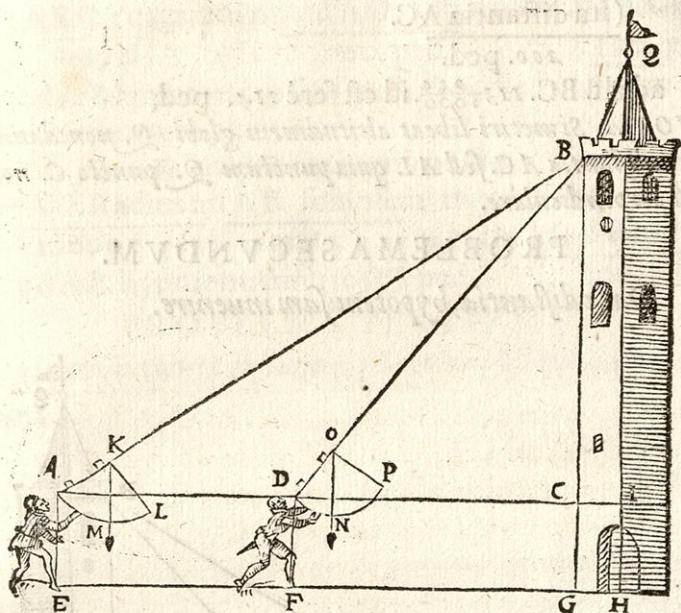
PROBLEMA PRIMVM.

Data distantia, altitudinem inuenire.

Sit data distantia turris GB. nempe recta EG uel AC. 200. pedum. Libeat autem scire, quanta sit altitudo pinnarum eiusdem turris, nempe puncti B. supra oculum mensoris C uel A.

Obseruatis per quadrantem angulis AKM & MKL. quorum ille est æqualis angulo ABC. per 38. p. 1. & hic angulo BAC. propterea, quod ut angulus BAC. est complementum anguli ABC. per 52. p. 1. ita angulus MKL. est complementum anguli AKM. per 9. p.

Æqualium



Æqualium autem angulorum AKM & ABC . complementa MKL & BAC . inæqualia esse non possunt, per naturam. His, inquam, in hunc modum obseruat: & repertis angulis ABC 60 . gr. 20 . m. BAC . $29^{\circ} 40'$. Dico:

Vt ABC 60 . gr. 20 . m. ad AC . dist. ita BAC . $29^{\circ} 40'$.

86892.

200. ped.

49495.

ad BC . $113\frac{8}{9}\frac{2}{3}\frac{2}{3}\frac{2}{3}$. id est, ferè 114 . ped. per quatuor planorum.

Vel compendiosius per secundum.

Vt AC . radius ad BC . tangentem anguli BAC . $29^{\circ} 40'$.

100000

55962

Gg ij ita

200. ped.

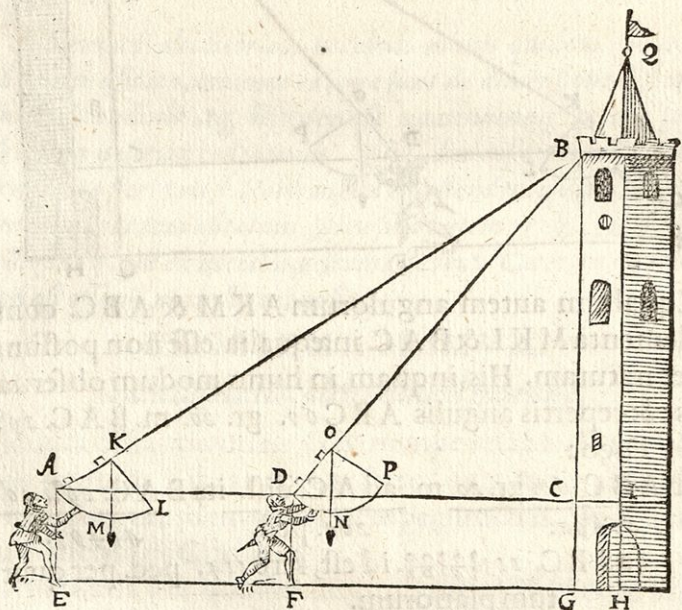
ad alt. BC. $113\frac{24}{1000}$. id est ferè 114. ped.

NOTA. Si metiri libeat altitudinem globi $\mathcal{Q}$. non danda erit distantia AC. sed AI. quia punctum $\mathcal{Q}$. puncto C. non est perpendiculare.

PROBLEMA SECVNDVM.

Data distantia, hypotenusam inuenire.

Schema
LXXXIII



Rursum sit data distantia AC. 200. pedum, quærat^{ur} autem hypotenusam AB. quot pedum?

Obseruatis & repertis per Quadrantem angulis, ut ante, Dico;

Vt ABC.

Vt ABC. 60. gr. 20. m. ad AC. distantiam: ita ACB.

86892.

200. ped.

(90. gr.

ad AB hypot. $230 \frac{1}{8} \frac{48}{8} \frac{40}{2}$. ped.

100000.

per quantum planorum.

Vel compendiosius per tertium.

Vt AC. Radius ad AB. secantem anguli BAC. 29. gr.

100000

115085.

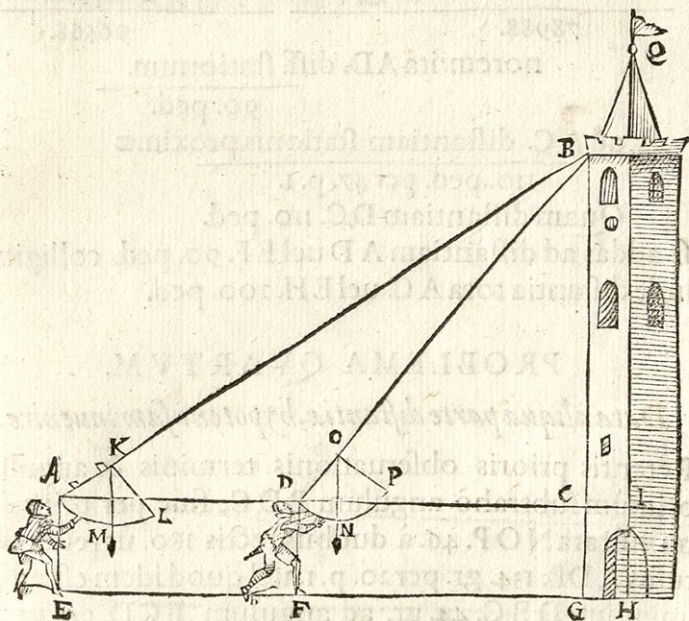
(40. ita AC. distantia.

ad AB. hypotenusam $230 \frac{1}{10} \frac{17}{10}$. ped.

200. ped.

PROBLEMA TERTIVM.

Data aliqua parte distantie, reliquam distantiam inuenire.



Schema
LXXXIII.

228 PROBLEMATVM ALTIMETRICORVM.

Sit data pars aliqua distantia AC. uerbi gratia, EF. uel AD. 90. pedum: quærat autem reliqua pars distantia, per quam transire iam non liceat, propter paludes aut fossas interiectas. Aspecta eadem altitudine B. ex utroq; termino datae distantia, nempe è puncto E & F, & obseruatis in prima quidem statione, angulo AKM. siue per 38. p. 1. ABC. 60. gr. 20. m. in secunda uerò, angulo DON. siue per 38. p. 1. DBC. 44. gr. Primum subtraho tangentem anguli DBC. nempe rectam DC. 96568. à tangente anguli ABC. nempe à recta AC. 175556. Ut restet AD. 78988. Deinde dico: Ut AD. differentia Tangentium ad DC. tangentem mi-

78988.

96568.

norem: ita AD. diff. stationum.

90. ped.

ad AC. distantiam stationis proximæ

110. ped. per 47. p. 1.

Quam distantiam DC. 110. ped.

si addas ad distantiam AD uel EF. 90. ped. colligitur inde distantia tota AC. uel EH. 200. ped.

PROBLEMA QVARTVM.

Data aliqua parte distantia, hypotensam inuenire.

Retentis prioris obseruationis terminis & angulis: primùm subtraho angulum BDC, siue per prius demonstrata NOP. 46. à duobus rectis 180. ut restet obtusus ADB. 134. gr. per 20. p. 1. uel quod idem est, addo angulum DBC. 44. gr. ad angulum BCD. 90. ut resultet

sultet inde angulus ADB. 134. gr. per 48. p. 1. Deinde
 addo angulum ADB. 134. gr. ad angulum BAC. 29.
 gr. 40. m. ut ex summa duorum illorum angulorum
 163. gr. 40. m. innotescat angulus tertius ABD. 16. gr.
 20. m. Denique Dico:

Vt ABD. 16°. 20'. ad AD. partē distantiae. ita ADB $\frac{45}{134}$. cōp.

28122

90. ped.

71933.

ad AB. hypot. 230. $\frac{45}{28122} \frac{1}{122}$. ped.

Vel, si malis hypotenusam DB. per 4. pl.

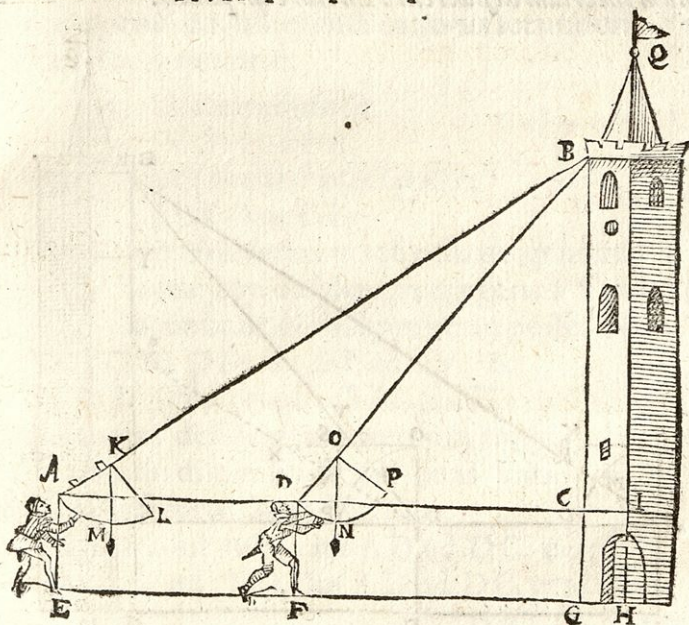
Vt ABD. ad AD. ita DAB. 29°. 40'.

28122.

90.

49495.

ad DB. 158 $\frac{1}{28122} \frac{1}{122}$. ped. per 4. pl.



Schema
LXXXIII

PROBLEMA

Latera Quadrati SK & KL. quorum illud umbra recta, hoc umbra uersa uulgò dicitur, nihil aliud sunt, quam tangentes arcuum semiquadrante minorum.

Itaque si dicas:

Vt AL. scala tota ad LR. partes æquales umbræ uersæ: ita AC distantia ad CB altitudinem.

Perinde est, ac si dixeris:

Vt AL radius ad LR tangentem, ita AC. distantia ad BC. altitudinem.

Ideo autem sufficiunt tangentes arcuum semiquadrante minorum, quia eadem est proportio tangentis ad radium, quæ radij ad tangentem complementi: per compendium usurpandi canonis secundum. Unde hæc duo sequuntur.

1. Si dicendum sit

Vt DP ad PV.

codem effectu dici posse:

Vt TO ad OD.

nec desiderari in tali casu tangentem PV.

2. Si omnino desideretur tangens PV uel OX, facile hanc uel illam reperiri posse. Nam

Vt TO ad OD. ita DP ad PV. &

Vt WP. (cui æqualis est RL.) ad PD. ita DO ad OX.

Tunc autem desideratur interdum tangens PV. uel OX. quando dimensio fit per duas stationes. In eo enim casu, si forte dicendum sit:

Vt VW ad WP. ita AD ad DC. uel:

Vt TX ad TO. ita AD ad DC. prohibitum.

Hh Tangen-

Tangentem P V. uel O X. notam esse oportet: ut inde differentia tangentium primæ & secundæ stationis elici possit, siue illæ tangentes sint ipsorum angulorū uisionis: ut $\wp P$. (hoc est, R L) & P V. siue complementorum, Vt O T & O X. Nam id perinde est. Quia
 I. Triangula composita D X T O & B A D C. sunt æ-
 quiangula per 38. p. 1. Ergo:

Vt X T. ad T O. ita A D ad D C. per 46. & 47. pp. 1.

II. Triangula composita D V $\wp P$ & D B Z C. sunt æ-
 quiangula per 38. p. 1. Ergo

Vt V $\wp$ ad $\wp P$. ita B Z ad Z C. per 46. & 4. pp. 1.

Vt autem B Z ad Z C. ita A D ad A C. per 45. p. 1. quia
 nempe recta D Z. est parallela basi A B in Trian-
 gulo A B C.

Ergo deniq;:

Vt V $\wp$ ad $\wp P$. ita A D ad A C.

Nam quæ conueniunt uni tertio, etiam inter se con-
 ueniunt.

F I N I S.

Bartholomæus

Bartholomæi Pitisci
Grunbergensis
PROBLEMATVM
GEOGRAPHICORVM

Liber unus.

PRÆFATIO.

AD Geographiam pertinet doctrina de supputandis distantijs locorum: ex data ipsorum longitudine & latitudine. Est autem longitudo loci nihil aliud, quam distantia meridiani per illum locum transeuntis, à meridiano primo, qui statuitur in insulis fortunatis: & numeratur illa distantia in æquatore: ab occasu per meridiem uersus ortum. Latitudo loci, nihil est aliud quam distantia uerticis loci, ab æquatore uersus meridiem aut septentrionem: & numeratur in meridiano per loci propositi uerticem transeunte: ac semper conuenit cum eleuatione poli, supra horizontem illius loci. Caterum, supputantur quidem distantie locorum etiam per penult. primi Euclid. siue per so. p. primi nostri. h. e. per Triangula plana: at quia superficies terra non est plana, sed rotunda: rectius supputantur per Triangula Spherica. In quibus notandum: singulis gradibus circulorum maximorum, circa globum terræ ductorum respondere milliaria germanica 15. Quod uel inde patet: quia si 15. miliaribus propius ad Septentrionem accedas, populum septentrionalem uno gradu altius quàm antè, supra horizontem eleuatum esse deprehendes.

Hh ij

PROBLEMA

PROBLEMA PRIMVM.

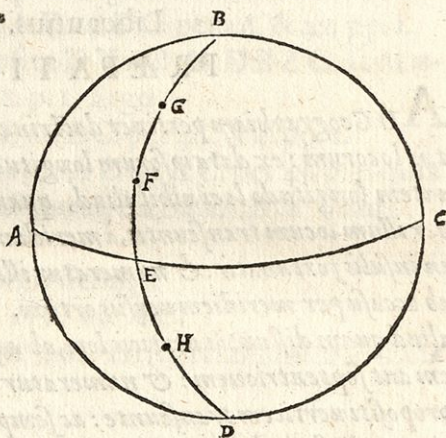
Datis duobus locis sola latitudine differentibus, eorum distantiam inuenire.

CASVS PRIMVS.

Si utriusq. loci latitudo sit uersus eundem polum: ut est locorum F & G.

REGVLA. Subtrahe latitudinem minorem EF à maiore EG. Differentiam FG. quæ post subtractionem restabit, conuerte in milliaria: & negotium confectum erit.

Schema
LXXXV.



EXEMPLVM. Basilea Rauracorum & Friburgum Brisgoiæ, longitudinem habent eandem nempe 27. gr. 45. m. & sita sunt uersus eundem polum: nempe septentrionalem. Sed latitudine differunt. Et Basileæ quidem latitudo est 47°. 30'. uelut EF. Friburgi uerò latitudo est 48°. 13'. uelut EG.

Primum igitur ab EG. 48°. 13'.

Subtraho EF. 47. 40.

Et restat FG. 0. gr. 33. m.

Deinde

Deinde dico:

1. gr. dat 15. milliaria, quid dant 33. m.

60. m.

$$\begin{array}{r} 15 \\ 165 \\ 33 \\ 495 \end{array}$$

60 (℞. 8 $\frac{1}{4}$. milliaria.

CASVS SECVNDVS.

Si alterius loci latitudo sit septentrionalis; alterius meridionalis: ut est locorum H & G.

REGVLA. Adde latitudinem utranq; & summam in milliaria conuerte hoc modo.

EXEMPLVM. Bellogradum in Europa (**Griechisch Weissenburg**) & Caput bonæ spei in Africa, habent eandem longitudinem, nempe 48. gr. 30. m. Sed latitudinem, illud quidem septentrionalem, tanquam E G. 44°. 30'. Hoc uerò meridionalem tanquam E H. 35. 30.

Additis igitur E G. 44. 30.

& E H. 35. 30.

Dico 1. gr. dat 15. milliaria: quot milliaria dant 80. gr. ℞. 1200.

PROBLEMA SECVNDVM.

Datis duobus locis sola longitudine differentibus, eorum distantiam inuenire.

CASVS PRIMVS.

Si interq; locus situs sit sub æquatore, Vt A & E.

Hh. ij REGVLA.

REGVLA. Sub-
tracta longitudine
minore à maiore,
differentiam con-
uertere in milliaria,
& habebis distanti-
am quæsitam.

Schema EXEMPLVM. In-
LXXXVI. sula S. Thomæ in
Africa, sub Æqua-
tore sita, longitudi-
nem habet 32. gr.

20. m. Insula Sumatra prope Indias orientales, sub co-
dem Æquatore sita, longitudinem habet 131.

Igitur à 131. gradibus.

Subtraho --- 32. gr. 20. m.

Et restat differentia 98. gr. 40. m.

Tum dico:

1. gr. dat 15. milliaria: quid dant 98. gr. 40. m.

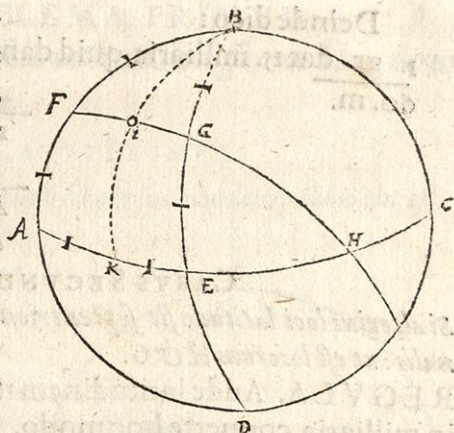
℞. 1480. milliaria.

Tanta est distantia inter istas duas insulas: si utriusq;
insulæ medium & quasi centrum spectes.

CASVS SECVNDVS.

Si interq; locus situs sit extra Aequatorem.

REGVLA. Hic soluendum est Triangulum æqui-
crurum FBG. in quo crura æqualia FB & BG. sunt
complementa latitudinum æqualium AF & EG. An-
gulus FBG. est differentia longitudinis. Qui angulus
siue sit rectus siue obliquus, Triangulum FBG. facili-
mè soluitur, si dimisso à B in I perpendicularo BI. in
duo Tri-



duo Triangula FBI & IBG. dislocetur. Quia enim duo illa Triangula erunt æqualia: per 23. p. 1. ideo in uento arcu IG. in Triangulo IBG. etiam arcus FI. in Triangulo FBI. inuentus erit.

nico igitur per axioma tertium.

Vt BIG. rectus ad BG. complementum latitudinis:
ita IBG dimidia differentia longitudinis,
ad IG. dimidiam distantiam.

Vel.

Continuato perpendicularo BI, in K. ut sit quadrans BK. quia Triangulum IHK. angulos ad I & K habet rectos: ad I. per thesin, ad K. per 57. p. 1. ac proinde latera IH & KH sunt quadrantes: per 68. p. 1. Et deniq; arcus GH & EH arcuum IG & KE complementa per 9. p. 1. Ideo in Triangulo GEH. rectangulo ad E. per 57. p. 1. inquiri complementum tertij lateris GH. nempe arcum GI. per axioma quartum.

EXEMPLVM. Noriberga & Amberga propemodū eandem latitudinem habent, nempe Noriberga 49. gr. 22. m. Amberga 49. gr. 24. m. Hoc est, uterq; locus habet latitudinem circiter 49. gr. 23. m. Longitudine autem differunt. Nam longitudo Noribergæ est 31. gr. 45. m. Ambergæ 32. gr. 30. m. Differentia longitudinis est 0. gr. 45. m.

Sit ergo Noriberga F. Amberga G. ac proinde AF. uel EG. 49°. 23'. FB uel GB. 40. 37. FBG. siue AE. 0. gr. 45. m. KE. 0. gr. 22½. m. EH. 89. gr. 37½. min.

Per axioma tertium calculus talis erit.

VtBIG.

238 PROBLEMATVM GEOGRAPHICORVM

Vt BIG. 90°. ad B G. 40°. 37'. ita I B G. 0°. 22½'.

100000

65099

654.

654

260396

325495

390594

ad 425 | 74746.

sinum arcus |

At per axioma quartum calculus talis erit.

G E. 49. 23. idem. 49. 23.

E H. 89. 37½ Compl. 0. 22½.

139. 0½

49. 45½ Sinus

76333

Exc. 49. 0½ Sinus

75480

853

426.

Sinus arcus G I o. gr. 14'. 40". cuius duplum est arcus F G. o. gr. 29'. 20". cui arcui respondent milliaria 7½. Nam ut 60. min. ad 15. milliaria, ita 29½ min. ad 7½. mill.

Ergo Noriberga & Amberga inuicem distant 7½. milliariis. Vulgo octo milliaria integra numerant.

PROBLEMA TERTIVM.

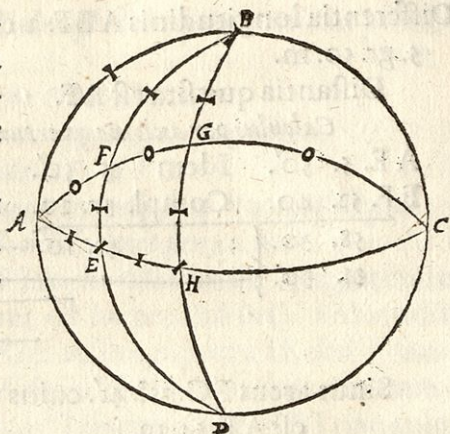
Datis duobus locis & longitudine & latitudine differentibus, eorum distantiam inuenire.

CASVS PRIMVS.

Si alter locus situs sit sub aequatore, alter extra Aequatorem, ut A G uel A F uel F G.

REGVLA

**REGVLA PRI-
MA.** Si differentia
lōgitudinis sit qua-
dranti æqualis : ut
est locorum A & G.
distantia A G est
quadrans. A enim
est polus circuli ma-
ximi BGD. per 56.
p. 1. Ergo omnes ar-
cus inde ad BGD.
ducti sunt quadran-
tes, per eandem.



Schema
LXXXVII

EXEMPLVM. Insula Sumatra longitudinem habet
131. gr. latitudinem nullam.

Buda, metropolis Hungariæ, longitudinem habet 41.
gr. lat. 47. gr.

Differentia longitudinis est 90. gr. subtractis enim 41.
de 131. remanent 90.

Ergo distant inter sese 90. gradibus, hoc est, milliari-
bus germanicis 1350. Nam ut 1. — ad 15. — ita 90. ad 1350.

REGVLA SECVNDA. Si differentia longitudi-
nis sit quadrante minor : ut est locorum A & F. Sol-
uendum est Triangulum AEF. per axioma quartum :
uel illi adiacens FBG. per primum aut tertium.

EXEMPLVM. Insula S. Thomæ longitudinem ha-
bet 32°. 20' : latitudinem nullam : tanquam si ad A sit
sit. Amsterodamum in Hollandia longitudinem ha-
bet 26. gr. 30. m. latitudinem 52. gr. 40. m. tanquam F.

Differentia longitudinis A B F. uel per 58. p. 1. A E. est
5. gr. 50. m.

Distantia quaesita est A F.

Calculus per axioma quartum talis erit.

A E. 5. 50'. Idem 5. 50'.

E F. 52. 40. Compl. 37. 20.

58. 30. | 43. 10. ---- 68412

31. 30. | ----- 52250

120662

60331.

Sinus arcus F G. 35°. 41'. cuius complementum
est A F. 54. 19.

Per axioma primum calculus talis erit.

Vt B E. 90. gr. ad E H. 81. 10. ita B F. 37. 20. ad F G.

100000

99482

60645

60645

497410

397928

596892

596892

60330 | 85890.

Sinus arcus

F G. 35. gr. 41. m. cuius compl. est A F. 54. gr. 19. m.
cui respondent milliaria germanica $814\frac{3}{4}$. Nam

Vt 1. gr. ad 15. mill. ita 54. gr. 19. m.

15

270

54 | $\frac{3}{4}$

ad $814\frac{3}{4}$. milliaria.

NB. $4\frac{3}{4}$ est quarta pars ex 19. sicus:
15. est quarta pars 60.

Per

Per axioma tertium calculus est idem, qui per axioma primū.

Nam proportio:

Vt B G F ad B F. ita G B F ad G F.

Prorsus eosdem numeros gignit, quos proportio:

Vt B E ad E H. ita B F ad F G.

nisi quod duo termini intermedij sunt transpositi; quæ transpositio in calculo nihil mutat. per 42. p. 1.

REGVLA TERTIA. Si differentia longitudinis sit quadrante maior: ut est locorum F & C. Soluendū uenit Triangulum F C E rectangulum ad E. sed Triangulum illud latera F C & E C. habet quadrantibus maiora. Ergo pro eo soluas Triangulum A E F Triangulo F E C. adiacens, & negotium confectum erit. Nam per solutionē Trianguli A E F. reperies arcum F G. quo addito ad quadrantē G C. constabitur arcus F C. quæ situs. EXEMPLVM. Heidelbergæ longitudo est 30. gr. 45. m. latitudo 49°. 35'. tanquam quæ sita sit ad F. Summatræ longitudo est 131. gr. latitudo nulla, tanquam quæ iam sita sit ad C.

Differentia longitudinis est 100°. 15'. E C. eiusque complementum A E. 79. gr. 45. m.

Calculus per axioma quartum talis erit.

E F. 49. 35. ----- 49. 35.

A E. 79. 45. ----- 10. 15.

129. 20. 59. 50. ----- 86456

Exc. 39. 20. ----- 63383

23073

11536

Sinus arcus F G. 6. gr. 37½. m. quo addito ad F C. 90. efficitur arcus 96. gr. 37½. m. cui arcui respondent milliaria germanica 1449½. Ii ij CASVS

CASVS SECVNDVS.

*Si interq^{ue} locus situs sit extra Aequatorem : Vt FH uel FG.
uel FI uel IK, &c.*

REGVL APRIMA. Si interq^{ue} locus situs sit uersus eundem poli:
semper datur Triangulum congruens ad axioma quartum, si-
ue angulus ad B sit rectus sine obliquus. Vt si loca data sint F,
G. datur soluendum Triangulum FBG. cum acuto ad B. Si lo-
ca data sint F, H. datur
soluendum Triangulū
FBH. cum recto ad H.
Si loca data sint F, I.
datur soluendum Tri-
angulum FBI. cum
obuso ad I.

Schema
88.

EXEMPLVM PRI-
MV M, congruens ad
formā Trianguli FBG.
acutanguli ad B.

Grünberga prima pa-
tria mea longitudinē

habet 38. gr. 10. m. latitudinem 52. gr. 2. m.

Heidelberga, altera patria mea longitudinem habet 30. gr.
45. m. Latitudinem 49. gr. 35. m.

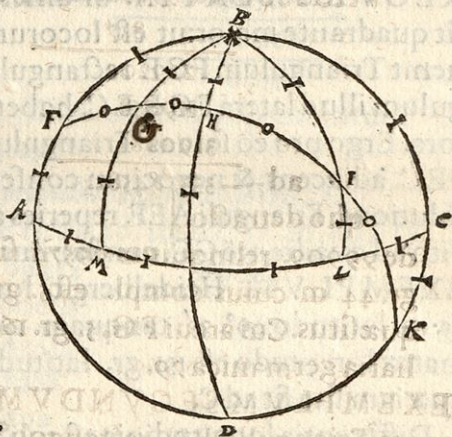
Sit ergo F. Heidelberga, G. Grünberga.

Differentia longitudinis BG. est 7. 25. distantia quaesita FG.

Complementum latitudinis minoris AF. 49. gr. 35. m. est
FB. 40. gr. 25. m.

Complementum latitudinis maioris LG. 2. gr. 2. m. est BG.
37. gr. 58. m.

Calculus igitur talis erit.



BG. 37. 58. --- 37. 58.

FB. 40. 25. --- 49. 35.

78. 23. 87. 33. --- 99909 DP

II. 37. --- 20136 VF

FBG. 7. 25 | 100000 79773 DR

81 35 | 99163 39886. DT

837. DC

Vt 100000. ad 39886. ita 837.

837

279202

119658

319088

ad --- 333 84582.

quo detracto |

de 99909. relinquitur 99576. sinus arcus GH. 84.
gr. 44. m. cuius compl. est 5. gr. 16. m. arcus FG.
quæsitus. Cui arcui FG. 5. gr. 16. m. respondent mil-
liaria germanica 79.

EXEMPLVM SECVNDVM, congruens ad for-
mam Trianguli FBH. rectanguli ad B.

Spiræ longitudo est 28. gr. 45. m. latitudo 49. gr. 20. m.

Daroacanæ ciuitatis Paropanisi, regionis Asiæ, longi-
tudo est 118. gr. 45. m. latitudo 34. gr. 45. m.

Differentia longitudinis 90. gr.

Distantia quæsitæ FH.

Complementum latitudinis minoris AF. 34. gr. 45. m.
est FB. 55. 15. m.

Complementum longitudinis maioris EH. 49. gr. 20.
m. est HB. 40. gr. 40. m.

Ii iij

Calculus

Calculus igitur talis erit.

HB. 40°. 40'. ----- 40°. 40'.

FB. 55. 15. ----- 34. 45.

95. 55. ----- 75. 25. ----- 96778

5. 55. ----- 10308.

86470

43235. Sinus

arcus 25. gr. 38. m. cuius compl. est arcus FH. 64. gr. 22. m. cui respondent milliaria germanica 965½.

EXEMPLVM TERTIVM, congruens ad formā Trianguli FBI. obtusanguli ad I.

Heidelbergæ longitudo est 30. gr. 45. m. lat. 49. 35.

Carticardamnæ, in India, ubi S. Thomas Apostolus sepultus esse dicitur, longitudo est 136. gr. 50. m. latitudo 12. gr. 40. m.

Differentia longitudinis est 106. gr. 5. m. tanquam angulus FBI. obtusus.

Distantia quæsitæ est EI.

Complementum latitudinis minoris AF. 12°. 40. m. est FB. 77°. 20'.

Complementum latitudinis maioris IL. 49. gr. 35. m. est IB. 40. gr. 25. m.

Calculus igitur talis erit.

IB. 40. 25. ----- 40. 25.

FB. 77. 20. ----- 12. 40.

118. 45. ----- 62. 5. ----- 89167

27. 45. ----- 46561

135728.

67864.

FBI. 136.

FBI. 136. 50. | 100000

46. 50. -- 72937

172937. Sinus uersus.

67864. Medietas rectæ.

691748

1037622

1383496

1210539

1037622

117361 | 96568

89167 |

28194. Sinus arcus 16. gr. 22. m. qui additus ad quadrantem 90. gr. constituit arcū quæsitum Fl. 106. gr. 22. m. Cui arcui respondent milliaria germanica 1595½.

REGVLA SECVNDA. Si alter locus situs sit uersus polum septentrionalem: alter, uersus polum meridionalem: ut G & K. Item H & K, Item I & K. semper datur Triangulum eiusmodi, cuius alterum latus circa angulum datum sit quadrantem maius: ut BK. Ergo pro illo latere BK. sumendum est eius complementū ad semicirculū BF. hoc est, pro Triangulo GBK. soluendum est Triangulum GBF. pro Triangulo HBK. soluendum est Triangulum HBF. Pro Triangulo IBK. soluendum est Triangulum IBF. Omnia per axioma EXEMPLVM VNICVM. (quantum.

Heidelbergæ longitudo est 30. gr. 45. m. latitudo Septentrionalis 49. gr. 35. m.

Iauæ maioris, si spectes punctum eius mediū, longitudo est 141. gr. 40. m. latitudo 10. gr. Diffe-

Differentia longitudinis est *110*. gr. *55*. m. tanquā angulus G B K. obtusus : cuius compl. est *60*. gr. *5*. m. angulus F B G. acutus. Distantia quæsitā G K.

Complementum latitudinis Septentrionalis L G. *49*. gr. *35*. m. est B G. *40*. gr. *25*. m.

Complementum latitudinis meridionalis K C. *10*. gr. est K D. cui respondet B F. *80*. gr. Nam ut K D est complementum arcus K B. in semicirculo DKB. ita B F est complementum arcus K B in semicirculo K B F.

Igitur in Triangulo F B G. calculus talis erit.

B G. *40*. *25*. ---- *40*. *25*.

B F. *80*. *0*. *10*. *0*.

120 *25* *50*. *25* ----- *77 016*

30 *25* ----- *50628*

F B G. *69*. *5* | *100000* *127638*

20. *55* | *35701*. *63819*

Sinus uersus *64299*. *64299*

574371

574371

127638

155276

382914

41034 | *97881*.

77010 |

35976. Sinus arcus *21*.

gr. *5*. m. qui additus ad quadrantem *90*. gr. constituit arcum G K. quæsitum *111*. gr. *5*. m. cui arcui respondent milliaria germanica. *1666* $\frac{1}{4}$.

F I N I S.

Bartholo

Bartholomæi Pitisci
Grunbergensis
PROBLEMATVM
GNOMONICORVM

Liber unus.

P R Æ F A T I O.

IN Gnomonicis præstant Solaria : & in his Scioterica communia : in quibus stylus est axis : lineæ uerò horariae sunt circulorum horariorum, per uicesimas quartas partes Aequatoris, et utrumq; mundi polum incedentium, sectiones communes cum plano dato. Et hæc quidem ab axe facile deducuntur. At axem collocare; hoc opus, hic labor est : præsertim in planis meridiano obliquis : in quibus omnibus tam meridiana plani, quam eleuatio poli supra planum, atq; adeo eleuatis axis supra meridianam plani, & in nonnullis etiam meridiana loci ignoratur. De his igitur, scitu perquam utilibus & incundis, tria hoc loco problemata proponemus : & in gratiam studiose inuentutis addemus quartum, de lineis horarijs in quouis plano ducendis.

PROBLEMA PRIMVM.

Dato plano, & ad meridianum & ad uerticalem primum obliquo, sed ad horizontem recto, hoc est, dato plano simpliciter declinato, meridianam plani & eleuationem poli supra planum inuenire.

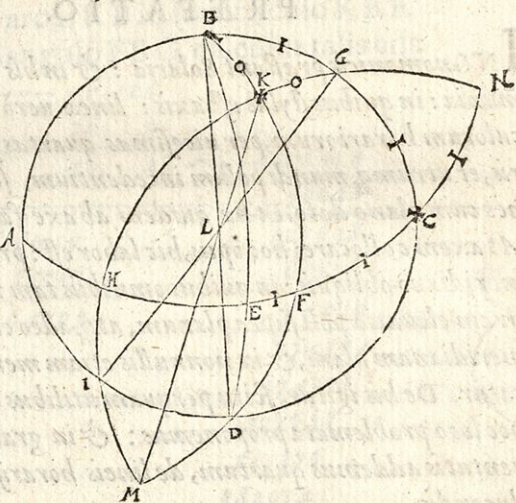
Kk

Meridianam

Meridianam plani uoco communem sectionem meridiani proprii cum plano dato. Nam unumquodq, planum, ut horizon-tem, ita meridianum habet proprium, qui est circulus per polos mundi & plani ductus, atq, idcirco tam plano quam Aequatori normalis. In quo circulo numeratur elenatio poli supra planum: quæ nihil aliud est, quam arcus meridiani proprii, inter horizon-tem plani, hoc est, inter circulum maximũ, cui planum æquidistat, & polum proximum interceptus.

*Schema
LXXXIX.*

Sit ergo meridianus loci A B C D. Horizon A E C. uerticælis primari-
us B E D. pun-
ctum orienta-
le E. planum
uerticale B K D
horizonti re-
ctum ad F. at à
uerticali pri-
mario decli-
natum angu-



lo E B F. siue arcu E F. cuius complementum est angu-
lus F B C. siue arcus F C. Et sint poli mundi G & I. po-
lus plani H, adeoq; meridianus plani G H I. plano re-
ctus ad K. centrum mundi L. communis sectio meri-
diani loci cum plano dato atq; adeo meridiana loci
B L D. communis sectio meridiani proprii cum plano
dato atq; adeo meridiana plani K L M. Quærantur
autem

autem 1. eleuatio poli G. supra faciem plani septentri-
onalem siue supra punctum K. hoc est, arcus GK,
cui ex opposito respondet arcus MI. eleuatio poli an-
tarctici I supra faciem plani meridionalem, nempe su-
pra punctum M. 2. distantia meridianæ plani KLM. à
meridiana loci BLD. hoc est, angulus BLK uel MLD.
angulus, quem metitur arcus BK uel MD.

Factis quadrantibus KN & FN. quia in Triangulo
GCN. data sunt duo latera rectum includentia: nem-
pe GC. eleuatio poli, & CN. declinatio plani. (Nam
CN & EF æquantur, per structuram.) Ideo primum
soluo Triangulum GCN. per ax. 4. Deinde reperto
arcu GK in Triangulo BGK. dico:

Vt CF. tang. ad FB. rad. ita GK. tang. ad KB. sin.
per ax. 2.

Vel.

Vt Radius ad tangentem complementi CF. ita GK.
tang. ad KB. sinum. per compendium 2.

EXEMPLVM. Sit planum meridionale (hoc est,
meridiei obuersum) sed declinatum dextrum, (hoc
est, uersus orientem) 30. gr. Et sit eleuatio poli 49. gr.
35. m. Quærantur autem & distantia meridianæ plani
à meridiana loci, & eleuatio poli supra planum:
siue quod idem est, eleuatio axis, supra meridianam
planis.

I. Primum soluo Triangulum GCN per axioma
quartum, hoc modo:

Kk ij CN. 30.

CN. 30.	0. ----	30.	0.
GC. 49.	35. ----	40.	25.
79.	35.	70.	25. ---- 94215
10.	25.		18080
			112295.

56147. Sinus

arcus GK. 34. gr. $9\frac{1}{2}$. m. quæ est eleuatio poli arctici supra faciem plani septentrionalem, cui ex opposito æquatur arcus MI. eleuatio poli antarctici supra faciem plani meridionalem.

II. Deinde in Triangulo B K G. dico: per ax. 2. Vt CF. tåg. 60. gr. ad FB. rad. ita GK. tåg. 34. gr. $9\frac{1}{2}$. m.

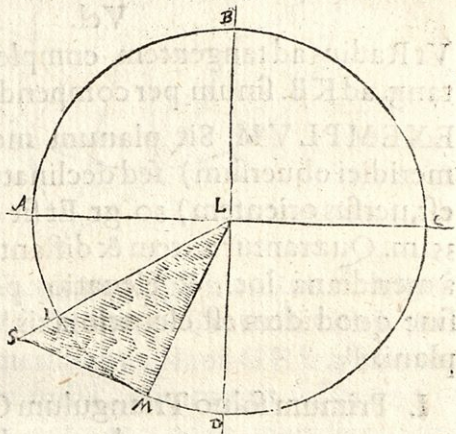
100000

57735

67850.

ad 39173. sinum arcus BK. uel DM. distantia meridiana plani à meridiana loci, 23. gr. 4. m.

Ergo in tali plano, si horizon loci sit AC. meridiana loci LD. descripto horizonte plani ABCD. (in praxi sufficit quadrans AD.) & numeratis à D in M. 23. gradibus, 4. minutis, & ab M. in I. 34. gr. $9\frac{1}{2}$. m. meridiana plani (quam uulgo



Schema
XC.

uocant substylarem) erit LM. Eleuatio poli antarctici MI (quasi iam arcus MI esset meridianus proprius supra punctum M. per-

M. perpendiculariter erectus.) adeoque axis L I. extollendus supra meridianam plani L M. angulo M L I.

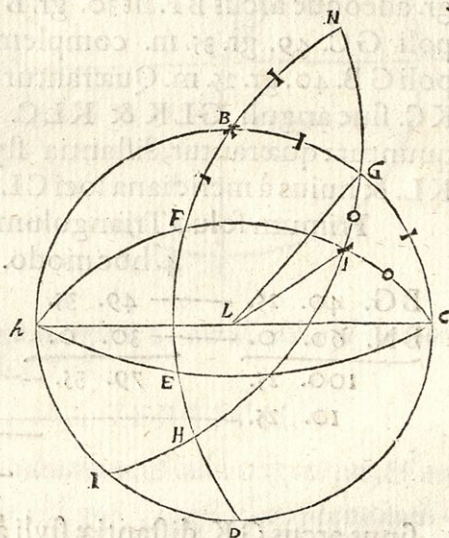
PROBLEMA SECVNDVM.

Dato plano & ad meridianum & ad horizontem obliquo; sed ad uerticalem primum recto: hoc est, dato plano simpliciter inclinato: (qualia plana sunt, que ab ortu uersus occasum, aut contra, ab occasu uersus ortum inclinantur) meridianam plani, & eleuationem poli supra planum inuenire.

Sit meridianus loci A B C D. Horizon A E C. uerticalem primum B E D.

punctum occidentale, sed ab oriente spectatum E. planum orienti obuersum, A F C. sed à pūcto uerticali B. uersus punctum occidentale E. inclinatum arcu B F. angulis ad F. rectis.

Et sint poli mundi G & I. polus plani H. adeoque meridianus plani G H I. & per cōsequens, eleuatio poli arctici supra planum arcus K G. & distantia meridianæ plani L K. à meridia



Schema
XCI.

na K k iij. loci

loci L C. arcus K C. Qui duo arcus quærantur.
 Continuatis lateribus FB & K G. & factis quadranti-
 bus FN & K N. quia in Triangulo BNG. nota sunt duo
 latera includentia rectum ad B. nempe BN. comple-
 mentum inclinationis & B G. complementum eleua-
 tionis poli. Primum soluo Triangulum BNG. per ax.
 4. Deinde, reperto per ax. 4. arcu GK. Dico per ax. 2.
 Vt B F. tang. ad F C. rad. ita G K. tang. ad K C. sinum.
 Vel per compendium. 2.

Vt rad. ad tang. complementi B F. ita G K. tang. ad
 K C.

EXEMPLVM. Sit planum orientale inclinatum 30.
 gr. adeoque arcus B F. sit 30. gr. BN. 60. gr. Eleuatio
 poli G C. 49. gr. 35. m. complementum eleuationis
 poli G B. 40. gr. 25. m. Quærantur autem arcus G K. &
 K C. siue anguli GLK & KLC. hoc est, ut uulgo lo-
 quuntur: quærantur, distantia styli GL. à substylari
 KL. & huius à meridiana loci CL.

Primum soluo Triangulum BNG. per ax.

4. hoc modo.

B G.	40.	25.	-----	49.	35.	
BN.	60.	0.	-----	30.	0.	
	100.	25.		79.	35.	98352
	10.	25.	-----			18080.
						80272.
						40136.

sinus arcus G K. distantia styli à substylari, 23. gr.
 40. m.

Deinde

Deinde in Triangulo G K C. dico: per ax. 2. uel
per compend. 2.

Vt B F. tang. 30. gr. ad F C. ita G K. tang. $23^{\circ}.40'$.

per ax. 2. 57735.

100000

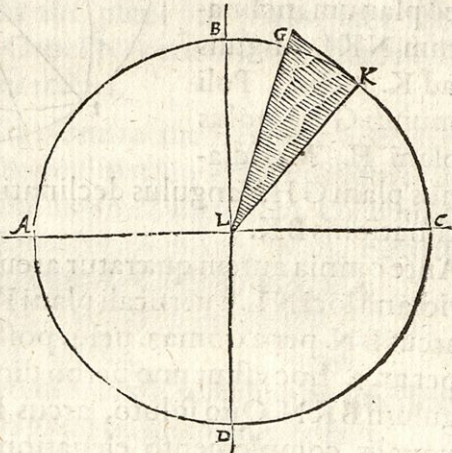
43827.

per cōp. 2. 100000

173205.

ad 75910. sinum arcus K C. distantix substylaris si-
ue meridianæ plani à meridiana loci 49. gr. 23. m.

In tali igitur plano si
horizontalis, eademq;
meridiana loci sit A C.
uerticalis B D. nume-
ratis in quadrante
horizontis plani B C.
gradibus $49^{\circ}. 23'$. à
C in K. meridiana
plani siue substylaris
erit L K. & inde à K
in G. numeratis 23.
gr. 40. m. eleuatio
poli borealis supra



Schema
XCII.

planum erit G K. adeoq; axis erit L G. extollendus supra me-
ridianum plani angulo K L G.

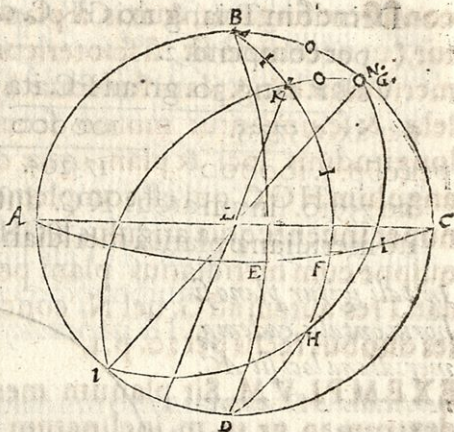
PROBLEMA TERTIVM.

Dato plano & ad meridianum, & ad horizontem, & ad
uerticalem primarium obliquo, hoc est, dato plano incli-
nato declinato, meridianum tam loci quam plani, &
eleuationem poli supra planum inuenire.

Sit me-

Schema
XCIII.

Sit meridianus loci
ABCD. Horizon
AEC. uerticalis
primarius BED.
punctum Orientale
E. uerticalis decli-
natus BKD. & sub
eo planum inclina-
tum NKI. angulis
ad K. rectis. Poli
mundi G & I. polus
plani H. Meridia-
nus plani GHI. angulus declinationis EBF. arcus in-
clinationis BK.



Ante omnia autem quærat^{ur} arcus KN. distantia me-
ridiana loci NL. à uerticali plani KL. per ax. 2. Deinde
arcus BN. per axioma 3. uel 4. posthæc angulus BNK.
per ax. 3. hoc est, ut uno uerbo dicam, soluat^{ur} Trian-
gulum BKN. Quo soluto, arcus BN uel repertus est
æqualis complemento eleuationis poli BG. uel mi-
nor, uel maior.

CASVS PRIMVS.

Si arcus BN. repertus fuerit æqualis complemento
eleuationis poli BG. indicio est, planum sub meridia-
no oblique usq; ad polum inclinatum esse. In quo ca-
su meridiana loci, & plani, itemq; axis, in eandem line-
am GL concurrunt: si planum in ipso circulo maxi-
mo KN. consistere fingatur. At si planum non in ipso
circulo maximo KN. sed in aliquo ipsius parallelo
consistere

consistere fingatur, & axis à plano nonnihil abducatur, (ut necessariò fit, si sciotericum absoluerè libeat) meridianæ loci & plani sunt duæ lineæ inter sese parallelæ: & seiungantur mutuo secundum differentiam longitudinis loci & plani: quæ differentia est penes angulum H G C. qui est complementum anguli BNK. nuper inuenti: quia angulus KGH est rectus per 57. p. 1. quippe cum meridianus plani per polos plani incedat. Tres autem ad G. uel N. concurrentes sunt æquales duobus rectis per 20. p. 1.

EXEMPLVM. Sit planum meridionale declinatũ dextrum 29. gr. 59. m. inclinatum uersus polum arcticum 23. gr. 3. m. Eleuatio poli 49. gr. 35. m. Quærantur autem in eo meridiana loci & plani, atque eleuatio poli siue axis supra planum. Calculus talis erit:

I. Vt B F. rad. ad F C. 60. gr. 1. m. ita B K. 23°. 3'.

100000. Tang. 173360. 39152.

ad 67874. tangentem arcus K N. distantia meridianæ loci à uerticali plani 34. gr. 10. m. per ax. 2.

II. B K. 23. 3. ----- 23. 3.

K N. 34. 10. ----- 55. 50.

57. 13. 78. 53. ----- 98123.

32. 47. ----- 54146:

152269.

76134.

Sinus arcus N C. 49. gr. 35. m. cuius compl. est arcus B N. 40. gr. 25. m. per ax. 4.

L I

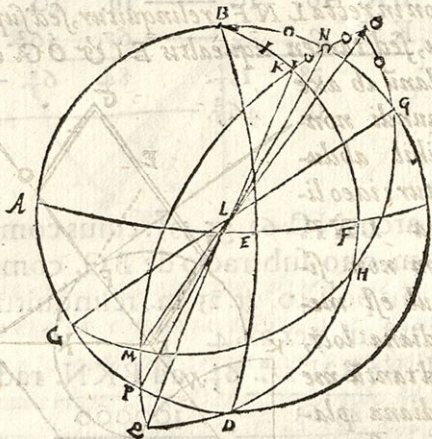
III. Vt

laris. Meridianam autem loci sic inuenies. Ad normam meridianæ plani, ductâ communi sectione Aequatoris cum plano (uulgò lineam contingentia uocant.) FH centrum mundi EF ab axe IG reponatur in meridianam plani LNF. Deinde centro E. consistente in linea LNE. describatur circulus Aequatoris FK. & in eo uersus orientem (quia horizon plani est horizonte loci orienterior, adeoque citius à sole irradiatur meridianæ plani quam loci) numeretur differentia longitudinis loci & plani s2. gr. 51. m. & per terminum numerationis K. ducatur recta, tanquam radius quispiam Aequatoris EKH. quæ ubi attigerit communem sectionem Aequatoris cum plano, nempe rectam FH. per id punctum agatur normaliter meridianæ loci CH.

CASVS SECVNDVS.

Si uerò arcus BN re-
pertus fuerit minor
complemento ele-
uationis poli, indi-
cio est, planum ci-
tra polum arcticum
consistere, adeoque
supra tale planum
non polum arcticū
G: sed polum antar-
cticum I. extolli
debere, angulo tan-
to, quantus est ILM.

cuius mensura est arcus IM. cui ex opposito æquatur
arcus GO. Quem unâ cū arcu NO. porro sic inuenies.



Schema
XCV.

IV. Vt NOG. rectus ad NG. differentiam inter BN.
& BG. ita ONG. angulus antea repertus, ad OG.
per ax. 3.

V. Vt tangens ONG. ad rad. ita tangens OG. ad sinũ
ON. per ax. 2.

EXEMPLVM. Sit planum meridionale declinatum
dextrum 34. gr. 30. m. inclinatum uersus polum arcti-
cum 16. gr. 10 m. Et eleuatio poli rursus sit 49. gr. 35.
m. Quærantur autem meridiana loci & plani, unà cū
eleuatione poli supra planum. Calculus talis erit:

I. Vt BF. rad. ad FC. cōpl. decl. 55°. 30'. ita BK. incl. 16°. 10'

100000 Tang. 145501 Sin. 27843.

ad 40511. tangentem KN. 22. gr. 3½. m. distantiam
meridianæ loci à uerticali plani per ax. 2.

II. BK. 16. 10 ——— 16. 10.
KN. 22. 3½ ——— 67. 56½.
38. 13½. 84. 6½. ——— 99472
51. 46½. ——— 78561

178033

89016. Sinus

arcus NC. 62. gr. 53½. cuius compl. est BN. 27. gr. 6½.
m. quo subtracto de BG. complemento eleuatio-
nis poli 40. gr. 25. m. relinquitur arcus NG. 13. gr.
18½. m. per ax. 4.

III. Vt BN. 27°. 6½. ad BKN. rad. ita BK. 16°. 10'

45563

100000

27843.

100000

219476

ad 6108. sinum anguli BNK uel ONG. 37. gr. 40.
m. per ax. 3. & per comp. I.

IV. Vt

IV. Vt NOG. rectus. ad NG. 13. gr. 18 $\frac{2}{3}$. m. ita GNO. 37°. 40'.

100000

23024

61108.

ad 14069. sinum arcus OG. distantiae axis GL. à meridiana plani OL. 8. gr. 5 $\frac{1}{3}$. m. per ax. 3.

V. Vt tangens GNO. 37°. 40'. ad rad. ita tang. GO. 8°. 5 $\frac{1}{3}$.

77196

100000

14212.

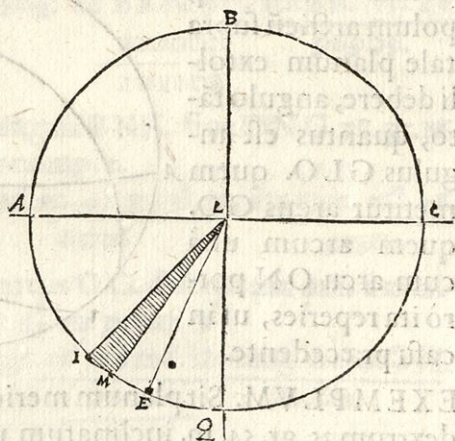
200000

129540

ad 18410. si

num arcus NO. distantiae meridianae plani OL à meridiana loci NL. 30 gr. 36 $\frac{1}{2}$. m. per ax. 2. & per comp. 2.

Calculo absoluto du-
cantur 1. horizon loci
AC. 2. uerticalis plani
BQ. 3. Horizon plani
ABCQ. 4. In cuius
quadrante AQ. (nè-
pe juxta polum antar-
cticum, qui solus su-
pra tale planum ex-
stat (primum nume-
retur distantia meri-
diana loci à uerticali
planu 22. gr. 3. m. &



Schema
XCVI.

per terminum numerationis P. ducatur meridiana plani LP. Deinde à puncto P numeretur distantia meridianae plani à meridiana loci, 10. gr. 36 $\frac{1}{2}$. m. & per terminum numerationis M. ducatur meridiana plani LM. Deniq. à puncto M. in quancung. partem numeretur eleuatio poli propria siue distantia axis à meridiana plani 8. gr. 5 $\frac{1}{3}$. m. & per terminum

Ll

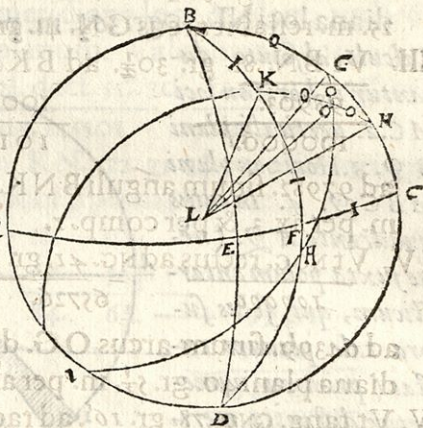
iii

numera-

numerationis *M.* ducatur meridiana plani *L. M.* Deniq; à punto *M.* in quacungq; partem numeretur eleuatio poli propria siue distantia axis à meridiana plani 8. gr. $5\frac{1}{2}$. m. & per terminum numerationis *I.* agatur axis *L. I.* extollendus supra meridianam plani *L. M.* angulo *M. L. I.*

CASVS TERTIVS.

Si deniq; arcus *BN.* repertus fuerit maior complemento eleuationis poli *B. G.* indicio est, planum ultra polum arcticum inclinatum esse: adeoq; polum arcticum supra tale planum extolli debere, angulo tanto, quantus est angulus *G. L. O.* quem metitur arcus *G. O.* quem arcum unà cum arcu *ON* porro ita reperies, ut in casu præcedente.



EXEMPLVM. Sit planum meridionale declinatum dextrum 35. gr. 54. m. inclinatum uersus polum arcticum 75. gr. 43. m. Et sit rursus eleuatio poli 49. gr. 35. m. Quærantur autem meridiana loci & plani, unà cū eleuatione poli supra planum. Calculus talis erit.

I. Vt *BF.* rad. ad *FC.* 54°. 6'. ita *BK.* 75°. 43'.

100000. tang. 138144. Sinus 96909.

ad 133874. tangentem arcus *KN.* distantia meridiana loci à uerticali plani 53. gr. 14½. m. per ax. 2.

II. *KN.*

II. KN.	53°. 14'½.	53°. 14'½.	
BK.	75. 43.	14. 17.	
	128. 57½.	67. 31½.	92404.
	38. 57½.		62875.
			29529.
			14764.

Sinus arcus NC. 8. gr. 29½. m. cuius complementū est BN. 81. gr. 30½. m. Vnde si subtrahas BG. 40. gr. 25. m. restabit arcus GN. 41. gr. 5½. m. per ax. 4.

III. Vt BN. 81. gr. 30½. ad BKN. 90°. ita BK. 75°. 43'.		
98903.	100000.	96909.
100000.	101108.	

ad 97982. sinum anguli BNK. siue ONG. 78. gr. 16. m. per ax. 3. & per comp. 1.

IV. Vt NOG. rectus ad NG. 41. gr. 5½. m. ita ONG. 78°. 16'.		
100000.	65726.	97982.

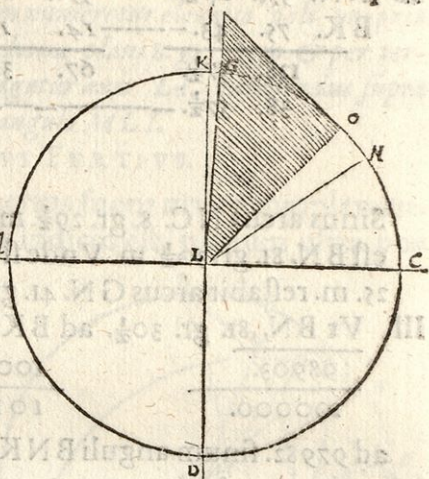
ad 64399. sinum arcus OG. distantiam axis à meridiana plani 40. gr. 5½. m. per ax. 3.

V. Vt tang. GNO. 78. gr. 16'. ad rad. ita tang. GO. 40°. 5½'.		
481470.	100000.	84182.
100000.	20769.	

ad 17483. sinum arcus ON. distantiae meridiana plani à meridiana loci 10. gr. 4. m. per ax. & comp. 2.

Calculo absoluto : sit horizon loci AC. uerticulis plani KD. horizon plani AKCD. In quo primum numeretur à puncto uerticali

uerticali K. uersus C. distantia meridiana loci à uerticali plani
 $53^{\circ}. 14' \frac{1}{2}$. & per ter-
 minum numerationis
 N. ducatur meridiana
 loci LN. Deinde à
 meridiana loci nēpe à
 puncto N, retrò nu-
 meretur distantia me-
 ridiana plani 10. gr.
 4. m. & per termi-
 num numerationis O
 ducatur meridiana
 plani LO. Aqua de-
 inceps numeretur ele-
 uatio poli propria siue distantia axis, à meridiana plani 40.
 gr. $5 \frac{1}{2}$. m. & per terminum numerationis G. ducatur axis LG.
 extollendus supra meridianam plani LO. angulo GLO.



PROBLEMA QVARTVM.

Lineas horarias in quouis plano ducere.

Axis est plano aduersus uel parallelus.

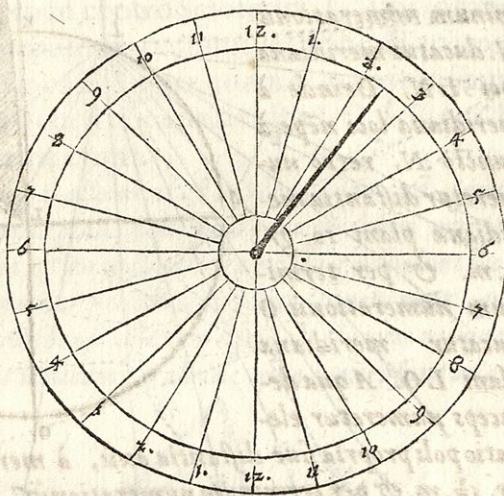
Si axis sit plano aduersus; lineæ horariæ omnes ad ra-
 dicem axis siue ad centrum Scioterici concurrunt.
 Cum enim plana circulorum horariorum omnia ad
 axem concurrant: etiam sectiones illorum planorum,
 à plano Scioterici factas, ad axem concurrere necesse
 est.

Axis autem plano aduersus, est eidem rectus uel obliquus.

Si axis sit plano rectus, ut est in plano ad Aequatorē parallelo,
 lineæ

lineæ horariæ omnes æqualibus inuicem angulis ad radicem axis concurrunt.

Descripto igitur in tali plano circulo æquatoris, & eodem in 24. partes diuiso, ac diuisionibus ad cẽtrum Scioterici ductis, lineæ horariæ ductæ erunt: ut factum uides in adiuncta figura.



*Schema
XCIX.*

Si axis sit plano obliquus : ut est in quouis plano ad Aequatorem obliquo : lineæ horariæ pleræq; inæqualibus ad axem angulis concurrunt. Reperiuntur autem facillimè hoc modo :

A puncto quolibet axis tanquam à centro mundi uerbi gratia, in meridionali declinato dextro 30. gr. à puncto axis E. ducatur recta normalis tanquam radius quispiam Aequatoris E F. quæ recta ubi in meridianam plani inciderit (siue ea sit eadem cum meridianam loci siue non) ibi per meridianam plani traijciatur alia recta normalis F Q. quæ erit communis sectio æquatoris cum plano. Deinde radius Aequatoris F E. reponatur in meridianam plani, ut sit F G. Atq; ex G. tanquã

M m

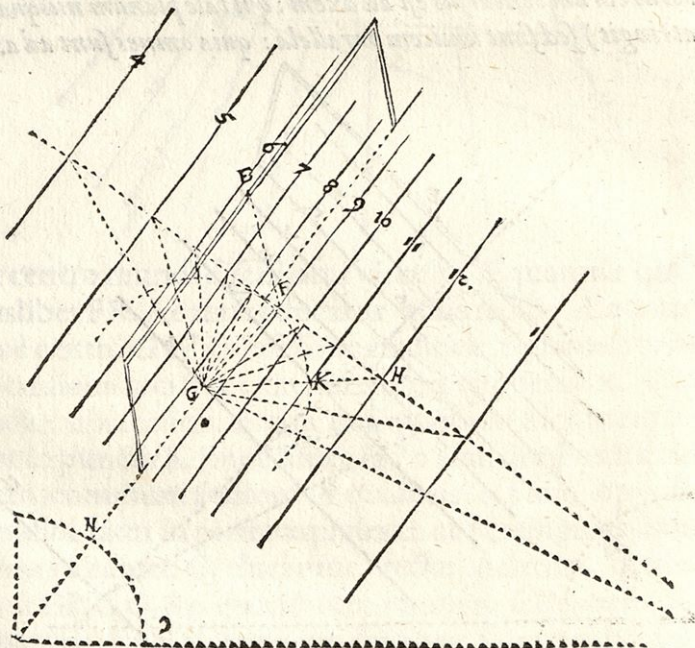
ex cen-

parallela: propter axem plano parallelum.

Reperiuntur autem eodem ferè modo, quo illa qua ad axem concurrunt: nempe linea Aequatoris per circulum Aequatoris in suas horas diuisa. Tantum hoc interest, quod ibi per duo puncta obliquè: hic per unicum punctum rectè ducuntur.

EXEMPLVM primum est uerticale orientale, in quo diuisio circuli Aequatoris incipit ab horaria sexta: quæ eadem in tali plano ut etiam in plano occidentali est meridiana plani. Nam meridiana loci in huiusmodi plana non incidit: quippe cum huiusmodi plana à meridiano loci non secantur, sed sint ipsi parallela.

Schema
CII.



Exemplum

EXEMPLVM alterum esto meridionale declinat-
 tum dextrum 29. gr. 59. m. sub uerticali suo rectè incli-
 natum 23. gr. 3. m. at sub meridiano obliquè inclina-
 tum 40. gr. 25. m. hoc est, usque ad polum. In quo di-
 uisio circuli Æquatoris prorsus ut in obliquistylari-
 bus incipit à puncto K. Cætera fiunt ut in planis Ori-
 entalibus & occidentalibus.

FINIS.

Bartholomæi Pitisci
Grunbergenfis

PROBLEMATVM
ASTRONOMICORVM

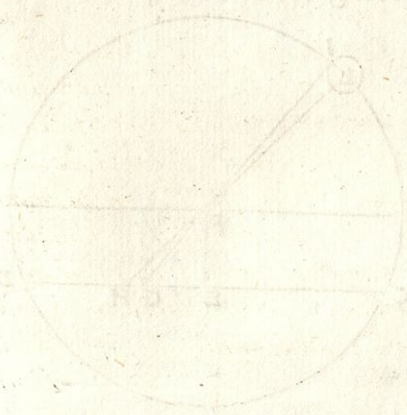
LIBRISEX.

PRÆFATIO.

Astronomia partes (meo quidem iudicio) sunt due: una de motu stellarum omnium communi. altera de motu tam fixarum, quàm erraticarum proprio. Motus stellarum omnium communis rursus est duplex: unus reuolutionis, alter trepidationis. Motus reuolutionis stellarum omnium communis, est motus circularis perfectus & equalis, circa axem mundi & super polis mundi, non in nona uel decima aliqua Sphæra, sed in solo Dei iussu fixis: ab ortu in occasum tendens, & periodo sua definiens tempus, quod Græci νυκθημερον q. d. noctidiurnum, latini diem civilem uocant. Motus trepidationis stellarum omnium communis est motus circularis imperfectus & inequalis, circa axem coluri Solstitiorum: quo tota calorum machina, tanquam axi zodiaci affixa, modo ad axem mundi accedit propius, modo ab eo recedit longius, & ita obliquitatem Zodiaci & Aequatoris, modo maiorem facit, modo minorem: hinc inde à medio digrediens per scrupula prima duodecim, & ad idem extremum rediens annis Aegyptijs 3434.

Motus

Motus longitudinis tam fixarum, quam erraticarum proprius omnis, est motus circularis perfectus, & quoad apparentiam inequalis: ab occasu in ortum: fixarum & solis, circa axem Zodiaci: reliquarum erraticarum circa proprios quosdam axes & inter sese & ab axe zodiaci diuersos: unde ipsis præter motum longitudinis, etiam motus latitudinis inesse dicitur. De motu igitur reuolutionis stellarum omnium communi, erit problematum nostrorum liber primus. De motu trepidationis itidem stellarum omnium communi, liber secundus. De motu fixarum proprio, liber tertius. De motu solis proprio, liber quartus. De motu lunæ proprio liber quintus. De calculo Eclipsium Solis & Lunæ liber sextus & postremus.



Bartholomæi

Bartholomæi Pitisci
Grunbergenfis
PROBLEMATVM
ASTRONOMICORVM
LIBER PRIMVS.

De motu reuolutionis stellarum omnium
communi,

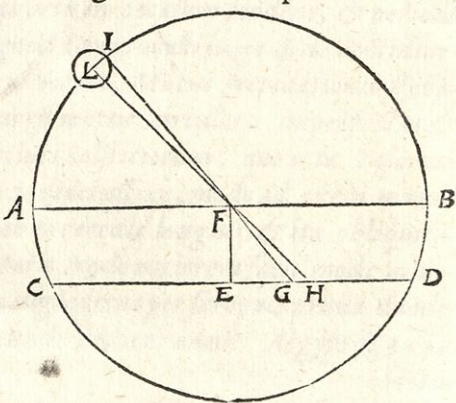
Sive

De motu cæli diurno.

PROBLEMA PRIMVM.

*Altitudinem Solis supra horizontem quouis momento
deprehendere. Ptol. lib. 2. c. 5. Cop. lib. 2. c. 6.*

Altitudo Solis supra horizontem rectissimè capitur
per Quadrantem. At colligi tamē etiam potest ex um-
bris, siue rectis: siue
uersis: hoc modo.
Sit planum hori-
zontale CED. & in
eognomon perpē-
diculariter erectus A
EF, extremitate sua
F centrum mundi
referens, & in par-
tes æquales quot-
libet, uerbi gratia,



in partes

*Schema
CIII.*

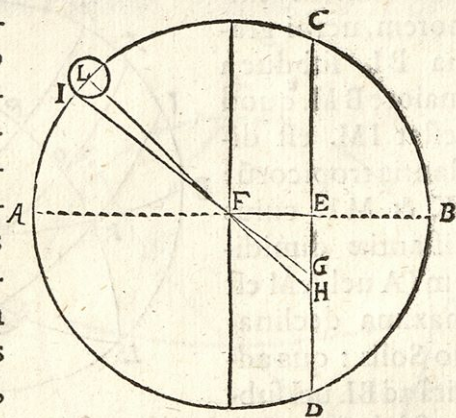
in partes æquales 100. diuifus. Et fit obferuata umbra
 = Solis E G. fparfa à fummitate corporis Solaris I.
 (Nam umbra EH. fparfa à centro Solis L. tota cerni ne-
 quit: propterea quod pars illius umbræ GH. à fupre-
 mo gibbo Solis I. perpetuò illuminatur) Sit inquam
 obferuata umbra recta fupremi gibbi solaris E G. 75.
 partium. Quærat autem angulus E G F. æqualis an-
 gulo altitudinis A F I. Dico:

Vt E G. umbra recta ad E F. gnomonē ita E G radius.

95.	100.	100000
ad E F. 105263. tangentem anguli E G F. fiue A F I.		
cuius menfura eft arcus A L. 46. gr. 28. m. unde sub-		
tractus femidiameter Solis L I. 15. m. relinquit alti-		
tudinem centri Solis A L. 46. gr. 13. m.		

Vel.

Sit planum uertica-
 le CED. & in eo
 gnomon normali-
 ter fixus EF. extre-
 mitate fua attin-
 gens centrum mun-
 di F. & in partes
 æquales 100. diui-
 fus. Et fit obferuata
 umbra uerfa Solis
 E G. 103½. partium,



Schema
CIV.

ostendens altitudi-
 nem imi gibbi Solis I. (Nam umbra centri EH. rursus
 tota cerni nequit: quia pars HG. ab imo gibbo Solis
 Nn I. illumi-

luminatur) Quærat^r autem angulus altitudinis EFG. siue IFA. Dico:

Vt FE. gnomon ad E G. umbram uersam: ita FE. rad.

100

103 $\frac{43}{1000}$

100000.

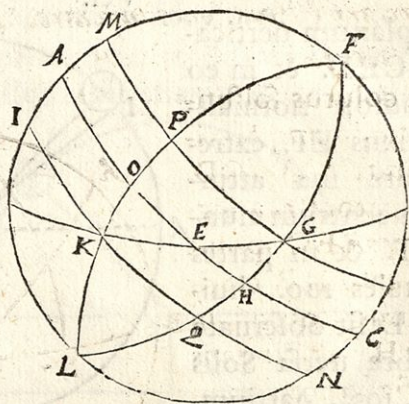
ad E G. 103432. tangentem anguli EFG. uel IFA. hoc est, arcus IA. 45. gr. 58. m. cui si addas semidiameterum Solis IL. 15. m. efficitur altitudo centri Solis 46. gr. 13. m.

PROBLEMA SECVNDVM.

Ex altitudine Solis, in meridie utriusque solstitij capta, distantiam tropicorum, & maximam declinationem Solis, ac simul eleuationem poli colligere. Ptol. lib. 1. c. 2. & lib. 2. c. 5. Copern. lib. 2. c. 2.

Altitudinem minorem, uerbi gratia BI. subducâ maiore BM. quod restat IM. est distantia tropicorû: IK & MP. cuius distantia dimidium IA uel AM est maxima declinatio Solis: qua additâ ad BI. uel subtractâ de BM ostenditur BA, eleuatio Æquatoris AEC. supra horizontem BED. cui eleuationi Æquatoris BA. ex opposito respondet depressio Æquatoris DC.

cuius



Schema
CV.

cuius complementum est DF. eleuatio poli F. supra
horizontis punctum D.

EXEMPLVM. Sit obseruata Heidelbergæ altitudo
Solis in bruma B I. 16. gr. 57. m. At in Solstitio æstiuo
B M. 63. gr. 53. m.

Erunt

BM. 63. 53.

BI. 16. 57.

Distantia tropicorum IM. 46. 56.

Maxima declinatio. IA. 23. 28.

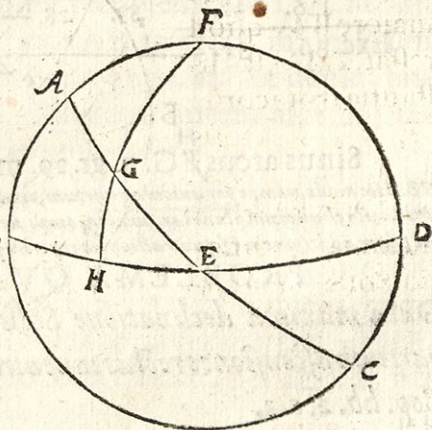
Eleuatio Æquatoris. BA. 40. 25.

Eleuatio poli. DF. 49. 35.

PROBLEMA TERTIVM.

*Data maxima declinatione Solis, singularum signiferi
partium declinationes inuenire. Ptol. lib. 1. c. 13. Cop.
lib. 2. c. 3.*

Sit colurus solstiti-
orum, idemq; Meri-
dianus ABCD.
Æquator BED. Sig-
nifer AEC. polus
Æquatoris F. meri-
dianus quispiam B
FGH. abscindens
de signifero arcum
E.G. & notans pun-
ctum G. cuius quæ-
ratur declinatio GH.



Schema
CVI.

Nn ij Sint

Sint autem data, arcus Signiferi E G. 30. gr. unà cum ipsius complemento G A. 60. gr. Item declinatio maxima A E B. uel A B. 23. gr. 28. m. unà cum ipsius complemento A F. 66. gr. 32. m. Quia igitur circuli F A B. & F G H. per polum Æquatoris F. & signifer A E C. per polum coluri A B C D. transeunt: ideo anguli ad A, B, & F. sunt recti per 57. p. 1. Quia uerò anguli ad A, B, & F. sunt recti; ideo uel soluo Triangulum F E G. per axioma primum aut tertium; & dico:
per ax. 1. Vt E A. ad B A. 23°. 28'. ita E G. 30. gr.
per ax. 3. G H E. H E G.

100000. 39822.

50000.

ad G H. 19911 ---- 11. gr. 29. m. uel quod multò est compendiosius, soluo Triangulum A F G. per axioma quartum. hoc modo:

A G. 60. 0. ---- 60. 0.

A F. 66. 32. ---- 23. 28.

126. 32. 83. 28. ---- 99350

Exc. 36. 32. ---- 59529

39821

19910.

Sinus arcus F G. 11. gr. 29. m.

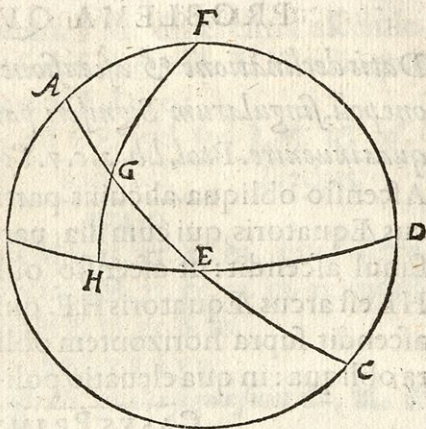
NB. Hoc modo, nempe per axioma quartum, omnes & declinationes Solis & latitudines reliquorum planetarum absq. omni uel multiplicatione uel diuisione per solam additionem & subtractionem reperire potes.

PROBLEMA QVARTVM.

Data maxima declinatione Solis singularum Signiferi partium ascensiones rectas inuenire. Ptol. lib. 1. c. 14. Cop. lib. 2. c. 3.

Ascensio

Afcenfio recta ali-
cuius partis Signi-
feri dicitur arcus
Æquatoris, qui cū
illa parte in Sphæra
recta fimul ascen-
dit. Vt partis Signi- B
feri GE afcenfio
recta eft HE. quia
punctum H. eodem
momento cum pū-
cto G. attingit hori-



Schema
CVI.

zontem rectum FGH. Notum enim est Sphæricis
quemuis circulum per polos mundi ductum esse hori-
zontem in aliqua regione sub Sphæra recta (hoc est,
sub Æquatore) sita.

Sintigitur data, quæ pridem: nempe arcus Signiferi E G. 30. gr. unà cum ipsius complemento G A. 60. gr. Et maxima declinatio Solis A B. 23. gr. 28. m. unà cum ipsius complemento A F. 66. gr. 32. m. Et deniq; anguli ad A, B & H. recti. Quærat autem ascensio recta H E. Dico: in Triangulo B F H.

Vt A F. 66. gr. 32. m. ad A G. 60. gr. ita FB. 90. gr.
per ax. 2. Sinus 91792. tang. 173205. 100000.
per comp. I. --- 100000. 109016.

fecans complementi A F. ad 188822. tangentem arcus B H. 62. gr. 6. m. cuius complementum est H E. 27. gr. 54. m. ascensio recta quæsitæ, per ax. 2. & per compend. 1.

PROBLEMA QVINTVM.

Datis declinatione & ascensione recta una cum eleuatione poli, singularum Signiferi partium ascensiones obliquas inuenire. Ptol. lib. 2. c. 7. Cop. lib. 2. c. 3.

Ascensio obliqua alicuius partis Signiferi dicitur arcus $\text{\AA}$ quatoris, qui cum illa parte in Sphæra obliqua simul ascendit: ut ascensio obliqua partis Signiferi HL est arcus $\text{\AA}$ quatoris HE. quia arcus ille HE. simul ascendit supra horizontem obliquum BED in sphæra obliqua: in qua eleuatio poli est DK.

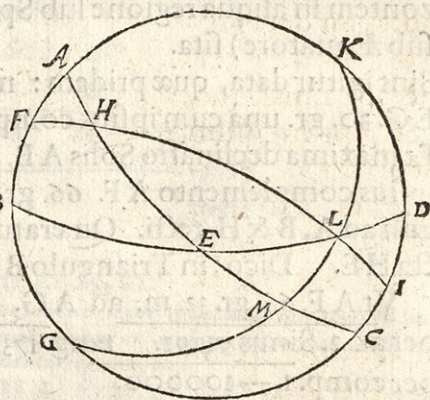
CASVS PRIMVS.

Si Sol sit in signo aliquo boreo, qualia signa sunt γ δ Π ζ η .

Sit meridianus AB
CD. $\text{\AA}$ quator AEC.
Signifer FLI. Horizon obliquus BED.
eleuatio poli DK.
Arcus aliquis Signi-

*Schema
CVII.*

feri HL. eiusque declinatio LM. & ascensio recta HM. ascensio obliqua HE. differentia ascensionalis EM. Et in Triangulo ELM. sint data præter rectum ad M. compl. eleuationis poli LEM. siue DC. 40. gr. 25. m. & declinatio LM. 11. gr. 29. m. & deniq; ascensio recta HM. 27.



gr. 54. m.

gr. 54. m. Quærat autem E.M. differentia ascensionalis: quæ demta de ascensione recta HM relinquat ascensionem obliquam HE. Dico:

Vt DC. 40. gr. 25. m. ad CE. rad. ita LM. n°. 29'.

T. 85157.

100000.

T. 20315.

100000

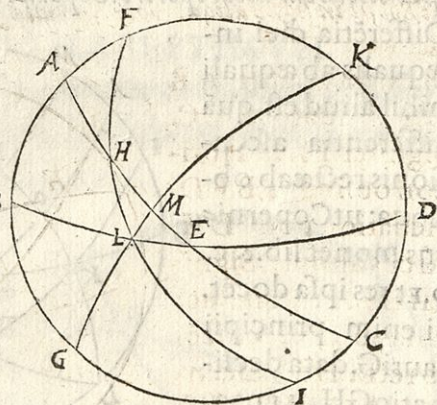
117430.

ad 23855. sinum arcus ME. 13. gr. 48. m. quo detracto de ascensione recta HM. 27. gr. 54. m. relinquitur ascensio obliqua HE. 14. gr. 6. m.

CASVS SECVNDVS.

Si Sol sit in signo aliquo australi, qualia signa sunt ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, ♑.

Signifero existente FHI, cæteris, ut ante: Sit data portio Signiferi HL nempe finis libræ, uel principium B Scorpij 30. gr. eiusque declinatio LM. n°. 29'. & ascensio recta HM. 27. gr. 54. m. unâ cum declinatione maxima. LHM. 23°. 28'. Dico:



Schema
CVIII.

Vt BA. 40. gr. 25. m. ad AE. rad. ita LM. n°. 29'.

per ax. 2. T. 85157.

100000

T. 20315.

per cõp. 2. 100000

117430.

ad 23855.

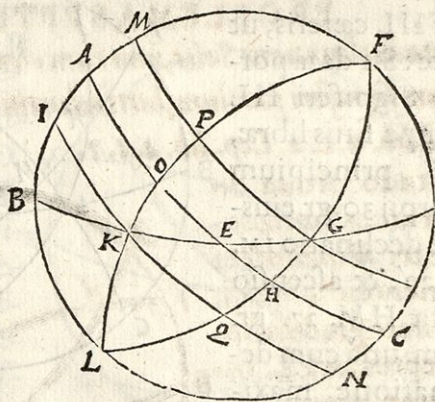
ad 23855. sinum arcus E.M. 13. gr. 48. m. quo addito
ad ascensionem rectam H.M. 27. gr. 54. m. efficitur
ascensio obliqua H.E. 41. gr. 42. m.

CONSECTARIVM. Differentiæ ergo ascensio-
nales in utroq; semicirculo Signiferi sunt eadem: sed
in semicirculo boreali sunt ab ascensionibus rectis
auferendæ: in semicirculo reliquo sunt ad ascensio-
nes rectas addendæ.

PROBLEMA SEXTVM.

*Data declinatione Solis, unâ cum eleuatione poli, singu-
larum signiferi partium arcum semidiurnum, hoc est,
quantitatem diei reperire. Copern. lib. 2. c. 7.*

Differētia diei in-
æqualis ab æquali
nihil aliud est, quā
differentia ascen-
sionis rectæ ab ob-
liqua: ut Coperni-
cus monet lib. 2. c.
9. Et res ipsa docet.
Si enim principij
tauri G. data decli-
natio G.H. 11. gr. 29.
m. unâ cum com-



*Schema
CV.*

plemēto eleuationis poli G.E.H. 40. gr. 25. m. & angulo
recto ad H. Quærat autē arcus Equatoris E.H. qui ad-
ditus ad quadrantem A.E. ostendat quantitatem arc-
us semidiurni A.H. uel in parallelo Solis M.G. Ratio-
rinatio prorsus eadem erit, quæ in problemate antece-
dente: nempe, Vt C.D.

Vt LEM. $40^{\circ}.15'$. ad LEM. $11^{\circ}.29'$. ita EML. rad.

per ax. 3. $\frac{64834.}{19908.} \frac{100000.}{154239.}$

per cōp. 1. $\frac{100000.}{154239.}$

Secans compl. GEH. ad 30706. finum arcus
EG. $17^{\circ}.53'$.

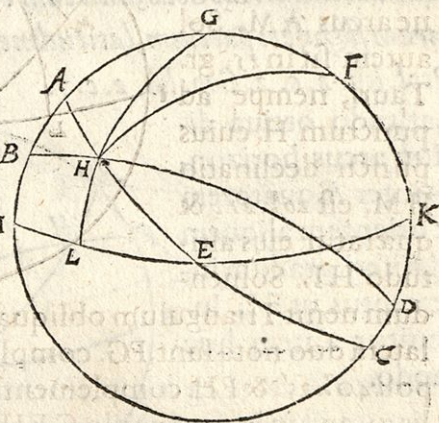
PROBLEMA OCTAVVM.

Datis loco & declinatione Solis unà cum elevatione poli, altitudinem eius supra horizontem ad quamvis horam muenire.

CASVS PRIMVS.

Si Sol sit in Aequatore, hoc est, in principio librae uel arietis.

Sit hora secunda à
meridie, & Sol ad
H. constitutus: a-
deoq; sit angulus
AGH. siue arcus
AH. 30. gr. arcus
AG. æqualis eleua-
tioni poli FK. 49.
gr. 35. m. Et angu-
lus ad A. rectus per
57. p. 1. Soluo Tri-
angulum AGH. per
ax. 4. hoc modo:



AH. 30° .

AH. 30° . 0' — 30° . 0'.

AG. 49. 35. — 40. 25.

79. 35. 70. 25. — 94213

10. 25. 18080

112295

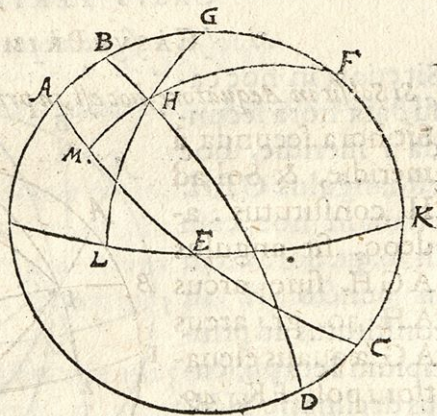
56147.

Sinus arcus HL. altitudinis $\odot$. supra horizontem
 34° . 9'.

CASVS SECVNDVS.

Si Sol sit in aliquo signo boreo.

Sit rursus hora secunda à meridie, adeoque sit angulus GFH. 30 . gr. siue arcus AM. Sol autem sit in 15 . gr. Tauri, nempe ad punctum H. cuius puncti declinatio HM. est 16° . 21'. & quæraturs eius altitudo HL. Soluen-



Schema
CX.

dum uenit Triangulum obliquangulum FGH. cuius latera duo nota sunt, FG. complementum eleuationis poli 40° . 25'. & FH. complementum declinationis Solis 73 . 39. unà cum angulo GFH. 30 . gr. Ita igitur procedo per axioma quartum.

Oo ij

FG. 40.

FG. 40. 25. --- 40. 25.

FH. 73. 39 ---- 16. 21.

114. 4. 56. 46 ---- 83644

24. 4 ————— 40780.

GFH. 30°. 0'. - 100000 124424

60. O.--86602 72212.

13308.

Vt 100000. ad 72212. ita 13398.

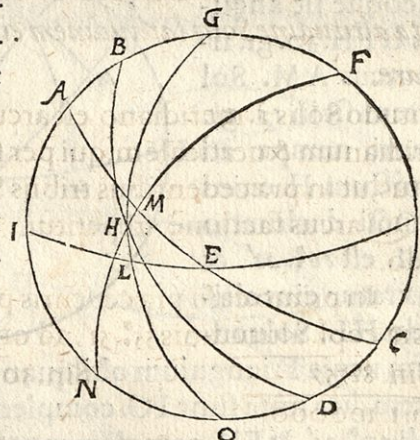
ad 9674. quo detracto de 83644. relinquitur 73970.

sinus arcus H L. altitudinis solaris $47^{\circ}. 42'$.

CASVS TERTIVS.

Si Sol sit in signo aliquo australi.

Sit etiam in hoc casu data hora secunda à meridie, hoc est, angulus GFH. etiam in hoc casu sit 30. gr. Sol autem in puncto H. sit constitutus ad principium Scorpij: cuius declinatio HM. est $11^{\circ} 29'$. Arcus igitur FH. est quadrante maior. Ergo pro Triangulo GFH. per axioma 4. hoc mo



Schema
CXI.

NO. 40.

NO. 40. 25. --- 40. 25.

NH. 78. 31. --- IL. 29.

118. 56. 51. 54. --- 78693.

28. 56. --- 48379

30. 0. 127072.

HNO. 150. 0. 100000. 63536.

60. 0 --- 86602.

186602.

Vt 100000. ad 63536. ita 186602.

ad 118559. de quo si subtrahas 78693. restabit 39866.
sinus excessus tertij lateris, nempe sinus altitudinis
solaris HL. 23°. 30'.

PROBLEMA NONVM.

*Data altitudine Solis latitudinem eius à meridiano sup-
putare.*

Latitudo Solis à meridiano est arcus horizontis inter
meridianum & uerticale m, qui per solem transit, inter-
ceptus, ut in præcedentibus tribus Schematibus arcus
IL. Qui arcus facilius reperitur per axioma 3. hoc
modo.

In primo casu præcedentis problematis.

Vt GH. cōpl. altitudinis 55°. 51'. ad GFH. 30. gr. ita FH. 90°

Sin. 82757.

Sin. 50000.

100000.

Cōp. 1. 100000.

120835.

Sec. cōp. FH. ad 60417. sinū anguli HGF. uel IGL, hoc
est, arcus IL. 37. gr. 10. m.

In secundo casu:

Oo iij

Vt GH.

284 PROBLEMATVM ASTRONOMICORVM.

Vt GH. $42^{\circ}. 18.$ ad GFH. $30.$ gr. ita FH. $73^{\circ}. 39'.$

67301.

50000.

95956.

ad $71288.$ sinum anguli FGH. uel IGL. hoc est, arcus IL. $45. 28.$

In tertio casu :

Vt GH. $66. 30.$ ad GFH. $30.$ gr. ita FH. $78. 31.$

91706.

50000.

97998.

ad $53430.$ sinum anguli FGH. uel IGL. hoc est, arcus IL. $32^{\circ}. 18'.$

PROBLEMA DECIMVM.

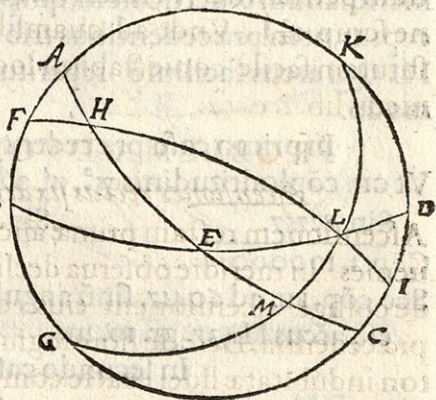
Et Solis & omnium omnino stellarum declinationes obseruare.

Per Quadrantem obserua altitudinem stellæ in circulo meridiano. Quæ altitudo si fuerit maior altitudine Aequatoris, hanc ab illa subtrahe : sin minor, fac contrarium : & habebis declinationem stellæ quæsitam.

Exempli gratia. Si Solis altitudo in circulo meridiano per

Schema
CVII.

Quadrantem obseruata sit BF. $35.$ gr. $12.$ m. subtractis BF. $35.$ gr. $12'.$ de altitudine Aequatoris BA. $40^{\circ}. 25'.$ remanet declinatio Solis FA. $5.$ gr. $13.$ m.



PROBLE

PROBLEMA VNDECIMVM.

Ex obseruata declinatione Solis locum eius in Ecliptica reperire.

Sit obseruata declinatio Solis FA. 5. gr. 13. m. Quærat-
 tur autem locus eius in Ecliptica, hoc est, quærat^r ar-
 çus FH. quia igitur in Triangulo FAH. præter rectum
 ad A. notus est obliquus ad H. nempe declinatio ma-
 xima 23. gr. 28. m. & insuper etiam latus FA. declina-
 tio nuper obseruata, dico per ax. 3.

*Vide
 Schema
 CVII.*

Vt AHF. 23°. 28'. ad AF. 5. gr. 13. m. ita FAH. 90. gr.

39821.	9092.	100000.
cōp. 1. 100000.		251120.

Sec. compl. AHF. ad 22831. sinum arcus FH. 13. gr.
 12. m. quo arcu detracto de signo piscium 30. gr. ap-
 paret Solem esse in 16. gr. 48. m. piscium.

Videtur autem Sol 24. horarum spacio unum ferè gra-
 dum pertransire. Veniunt itaque pro horaria portio-
 ne scrup. 2½. Vnde ad quamlibet aliam horam con-
 stitutam facillè coniectabitur locus eius, inquit Coper-
 nicus lib. 2. c. 14.

PROBLEMA DVMDECIMVM.

Ascensiones rectas fixarum inuenire.

Ascensionem rectam primæ alicuius stellæ fixæ sic in-
 uenies. In meridie obserua declinationem Solis, & in-
 de collige ascensionem eius rectam per problemata
 præcedentia. Deinde horologium quoddam automa-
 ton indubitata fidei exactè compone ad motum Solis.
 Porro obserua, quot horis à meridie stella fixa, cuius
 ascensionem

ascensionem rectam inquiris, ad meridianum peruenit. Deniq; horas illas in gradus & scrupula *Æquatoris* conuersas adde ad ascensionem rectam Solis, & habebis ascensionem rectam stellæ fixæ quæsitam. Exempli gratia. Primum in meridie sit obseruata ascensio recta Solis ad K. constituti, IL. 80. gr. Deinde horis nouem à meridie elapsis sit obseruatus transitus stellæ alicuius fixæ

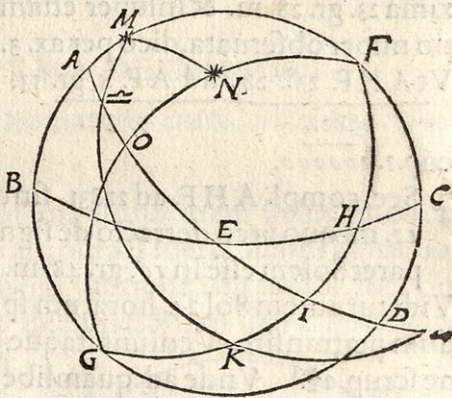
M. per meridianum
B A M. Atqui horis
nouẽ ascenderunt
I A. 135. gr. 22 $\frac{1}{2}$. m.
singulis enim horis

ascendunt 15. gr. 2½.
m. Additis ergo IA.
135. 22½. ad IL. 80.
gr. manifestum fit,
ascensionem rectā
stellæ fixæ M. h. e.
arcum Æquatoris

A L. à principio Arietis L. effe 225. gr. 22½.

¶ Inuenta autem ascensione recta unius alicuius stel-
lae fixae, reliquarum fixarum omnium ascensiones re-
ctas inde colliges hoc modo:

Sit prius inuenta ascensio recta stellæ fixæ M. nempe arcus A L. Nunc autem quærat^{ur} ascensio recta stellæ fixæ N. hoc est, arcus O L. obseruat^{is} declinationibus A M & O N. per problema 9. & notata distantia M N. uel per Quadrantem uel per Sextantem. Quia in Triangulo



angulo MFN, nota sunt omnia tria latera: nempe MF. & NF. complementa declinationum & MN. distantia stellarum: inde per ax. 4. inuestigabis angulū MFN. cuius mensura est arcus AO. quo detracto de ascensione recta stellæ M. nempe de arcu AL. remanebit arcus OL. ascensio recta stellæ N.

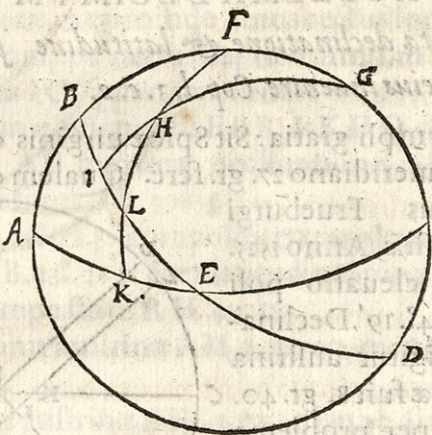
PROBLEMA DECIMVM TERTIVM.

Data declinatione & ascensione recta alicuius stellæ si. xæ, eius longitudinem ab æquinocetio uerno, & latitudinem ab Ecliptica supputare.

Sit meridianus ABC. Æquator AEC. Ecliptica BED. polus Æquatoris F. polus Eclipticæ G. & sit stellæ H. data declinatio HK. & ascensio recta KE. quærat autem longitudo EI. & latitudo IH. Primum in Triangulo KEL. quia præter rectum ad K. notus est angulus maximæ declinationis Solis KEL. & insuper ascensio recta stellæ KE. Dico.

I. Vt EA. rad. ad AB. tang. maximæ declinationis, ita EK. sinus ascensionis rectæ, ad tangentem arcus

Pp KL. sinus



Schema
CXIII.

KL. quo detracto de declinatione stellæ KH. relinquitur arcus LH. per ax. 2.

II. Vt KL. ad KEL. ita KE. ad KLE. per ax. 3. cui æquatur ILH. per 13. p. 1.

III. Vt KEL. ad KL. ita LKE. ad LE. per ax. 3.

IV. Vt HIL. ad HL. ita ILH. ad IM. latitudinem stellæ per ax. 3.

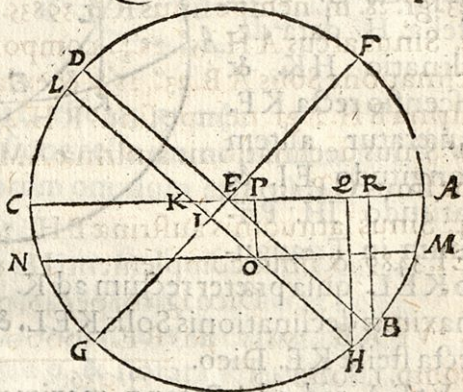
V. Vt tangens ILH. ad rad. ita tangens IH. ad sinum IL. per ax. 2. quo IL. addito ad LE. efficitur arcus IE. quo detracto de circulo toto relinquitur arcus EDBL. Longitudo stellæ ab Æquinoctio uerno E.

PROBLEMA DECIMVM QVARTVM.

Data declinatione & latitudine stellæ longitudinem eius inuenire. Cop. l. 3. c. 2.

Exempli gratia: Sit Spicæ uirginis obseruata altitudo in meridiano 27. gr. ferẽ. Qualem obseruauit Copernicus Frueburgi Prussiæ, Anno 1525. ubi eleuatio poli est 54°. 19'. Declinatio igitur austrina stellæ fuit 8. gr. 40. m. per problema 9. Et sit latitudo stellæ austrina data 2. gr. 0. m. Quærat autem longitudo. Descripto circulo meridiano per Æquatoris & Eclipti-

Schema
CXIV.



& Eclipticæ polos incedente A B C D. fit sectio communis Æquatoris cum meridiano, adeoq; dimetiens Æquatoris A E C. sectio communis Eclipticæ cum meridiano siue dimetiens Eclipticæ B E D. poli Eclipticæ F & G. principium Canceri D. capricorni B. Declinatio austrina Spicæ sit C N uel A M. per cuius declinationis terminos N & M. ducatur dimetiens paralleli Æquatoris per Spicam transeuntis N O M. Latitudo austrina Spicæ sit D L. uel B H. per cuius latitudinis terminos L & H. ducatur dimetiens paralleli Eclipticæ per Spicam transeuntis L O H. quæ dimetiens, ubi secuerit dimetientem Æquatoris, nempe ad punctum O. ibi erit locus Spicæ, ac proinde sinus rectus longitudinis Spicæ à α quippe uersus Capricornum, in parallelo suo erit recta I O. quam quærimus.

In Triangulis autem æquiangulis E B R & K H Q. dantur. 1. Sinus arcus A B maximæ declinationis Solis 23. gr. 28. m. nempe sinus R B. 39835.

2. Sinus arcus A H. $25^{\circ} 28' \frac{1}{2}$. compositi ex maxima declinatione Solis A B. $23^{\circ} 28' \frac{1}{2}$. & ex latitudine Spicæ austrina B H. 2. gr. nempe sinus R H. 43012.

3. Sinus declinationis austrinæ A M. 8. gr. 40. m. nempe sinus O P. 15069.

4. Sinus latitudinis austrinæ B H. 2. gr. nempe sinus E I. 3489. & sinus complementi I L. uel I H. 99939.

Dico igitur per 46. p. 1.

L. Vt R B. 39835. ad B E. 100000. ita Q H. 43012.
comp. i. 100000

251036.

ad H K. 107975.

Pp ij II. Vt R B.

290 PROBLEMATVM ASTRONOMICORVM
 II. Vt R.B. 39835. ad BE. 100000. ita P.O. 15069.
 Comp. 1. 100000. 251036.

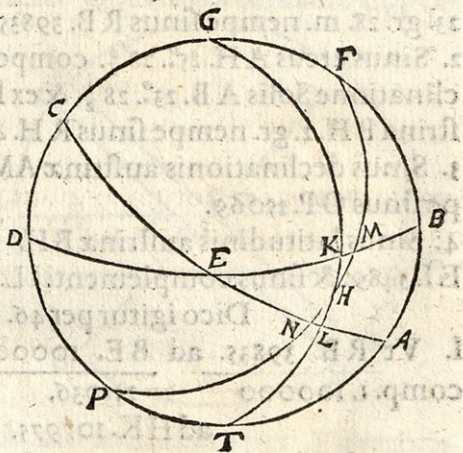
ad OK. 37828.
 Subtracta autē recta OK. 37828. de recta HK. 107975.
 restat recta OH. 70147. qua rursus subtracta de recta
 IH. 99939. restat recta IO. 29792. quā notā porrò dico:
 III. Vt IH. 99939. est 100000. radius, ita IO. 29792.

100000 100061.
 est 29810. sinus distantiae Spicæ à principio libræ. 17.
 gr. 20'. 40". Cui si addas semicirculum 150. gr. habebis
 longitudinem Spicæ ab Aequinoctio uerno 197. gr.
 20'. 40". ad tempus obseruationis Copernici.

PROBLEMA DECIMVM QVINTVM.

*Data longitudine & latitudine stellæ, eius declinationem
 & ascensionem rectam, simulque medium celi reperire.
 Copern. lib. 2. cap. 4.*

Sit circulus per po-
 los Aequatoris &
 Signiferi ductus,
 nempe colurus sol-
 stitiorum ABCD.
 Aequator AEC.
 Signifer BED. poli
 Aequatoris F. & P.
 Poli Signiferi G &
 T. Stella quæpiam
 H. circulus per po-
 los Aequatoris &
 centrum stellæ in-



*Schema
 CXV.*

cedens FHP. adeoque declinatio stellæ HN. ascensio recta EN. Circulus quispiam per polos Signiferi & centrum stellæ incedens GHT. adeoque; latitudo stellæ HK. longitudo EK. medium cœli, (hoc est, gradus Eclipticæ, cum quo stella H. meridianum attingit) EM. Et sint data.

B A. maxima declinatio Solis $23^{\circ}.28'$.

EK. longitudo stellæ H. nempe oculi γ , ab æquinoctio uerno. $63^{\circ}.58'$. ad an. N.C. 1588

HK. latitudo eiusdem stellæ perpetua, uersus austrum $5^{\circ}.10'$.

Quærantur autem

HN. declinatio

EN. ascensio recta &

EM. medium cœli, eiusdem stellæ.

Inquisitio.

In Triangulo PTH. tria nota sunt.

1. latus PT. æquale lateri AB. $23^{\circ}.28'$
2. latus TH. complementū latitudinis stellæ $84^{\circ}.50'$.
3. angulus HTP. complementum anguli KTB. qui angulus est complementum longitudinis stellæ $26^{\circ}.2. m.$ Vnde angulus HTP. est $153^{\circ}.58'$.

Et nota duo latera notum angulum includunt.

Inquiro igitur latus tertium PH. per ax. 4. hoc modo.

PT. $23^{\circ}.28'$. ---- $23^{\circ}.28'$.

TH. $84^{\circ}.50'$. ---- $5^{\circ}.10'$.

108. 18. 28. 38. ----- 47920

18. 18. ----- 31399.

79319

39659. med. rectæ.

Pp iij

HTP. 135° .

HTP. 153. 58.

90. --- 1000000.

63. 58. -- 89854

189854. Sinus uersus.

Vt 1000000. ad 39659. ita 189854.

ad 75294. unde detractus sinus 47920. relinquit
27374. sinum rectum excessus tertij lateris, nempe
declinationis stellæ HN. 15°. 53'. cui si addas quadrā-
tem PN. simul innotescit totū tertiū latus PH. 105°. 53'.
eiusque compl. ad semircirculum, hoc est, com-
plementum declinationis stellæ HF. 74°. 7'.

Quibus omnibus notis, porro dico per ax. 3.

74.

7.

26. 2.

Vt PH. 105. 53. ad PTH. 153. 58. ite TH 84°. 50'.

96180.43889.99594.

ad 45446. sinum anguli HPT. cuius mensura est
arcus NA. 27°. 2'. cuius compl. EN. 62°. 58°. est as-
censio recta stellæ quæ sita. At Raijmarus scribit, eius-
dem stellæ ascensionem rectam Cassellis eodem anno
obseruatam & inuentam esse 63°. 10'. Quæ obseruatio,
si rectè à Raiimaro annotata est, longitudo & latitudo
oculi tauri tam apud Ptolomeum quam apud Coper-
nicum est mendosa.

Denique pro inueniendo medio cæli EM.

dico per ax. 2.

Vt FA. 90°. ad AN. 27°. 2. ita FB. 66. 32. compl. AB.

100000. tang. 51026.

Sin: 91729.

ad 46805. tangentem arcus MB. 25°. 5'. cuius com-
plementum EM. est medium cæli stellæ H. quæsitum
64°. 55'. FINIS. Bartholo-

Bartholomæi Pitisci
Grunbergenfis
PROBLEMATVM
ASTRONOMICORVM
LIBER SECVNDVS,

*De motu trepidationis itidem stellarum omnium
communi,*

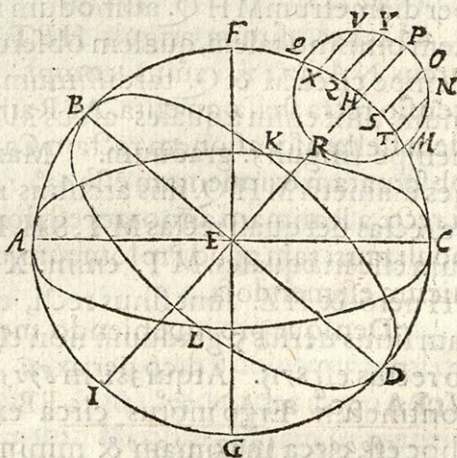
Siue

De diuersitate obliquitatis Signiferi.

PROTHEORIA

Sit colurus solstiti-
orum ABCD. &
in eo poli Acqua-
toris F. & G. poli
Signiferi H & I.
Signifer ipse BKDL.
Æquator AKCL. A
Axis signiferi HEI.
axis Æquatoris F
EG. Deinde in co-
luro solstitiorum
assumatur arcus
MHQ. tantus,

quanta est differentia inter maximam obliquitatem
Signiferi FM. & inter minimam F Q. per hunc arcum
MHQ. axis



*Schemæ
CXVI.*

M H Q. axis Signiferi & cum eo tota cœlorum machina hinc inde mouetur ab M. per H. in Q. & rursus à Q. per H. in M. idq; motu admodum inæquali: nempe circa maximam & minimam Signiferi obliquitatem tardissimo, circa mediam uelocissimo: ut multorum seculorum obseruationes ostendunt. Iam motus inæqualis, nisi mediante aliquo motu æquali ad calculum reuocari non potest. Polo igitur mediæ obliquitatis Signiferi H, interuallo dimidiæ differentiæ H Q. uel H M. describatur in superficie globi epicyclus M N O P. Et in eo anomalia siue diuersitas obliquitatis Signiferi æqualiter moueri intelligatur ab M. in N, &c. quo facto, manifestum est, motus fictitio æquali per circumferentiam epicycli M N O P. respondere motum uerū per diametrum M H Q. admodum inæqualem: & quidem omnino talem, qualem obseruationes requirunt: nempe circa M & Q. tardissimum, circa H. uelocissimum. Sint enim æquales arcus M N, O P, P Y, & V Q. nempe singuli 5. graduum. Manifestum est portiones diametri M H Q. illis arcubus respondentes nempe rectas uel quasi rectas M T, S H, H Z, & X Q. admodum esse inæquales. M T. enim, X Q. sunt sinus uersi: S H uerò & H Z. sunt sinus recti, eorundem arcuum. Iam sinus uersus 5. graduum non est nisi 381. sinus uerò rectus est 8715. Atqui 381. in 8715. plusquam uicies continetur. Ergo motus circa extremitates M & Q. (hoc est, circa maximam & minimam obliquitatem Signiferi) plusquam uigecuplo tardior est motu circa H. Quod ante omnia ostendendum erat.

PROBLEMA

PROBLEMA PRIMVM.

Aequalem motum anomalix obliquitatis Signiferi ad quoduis datum tempus colligere.

Ad omnem æqualem motum colligendum, etiam tempus datum æquale sit oportet. Inæquales autem sunt anni Iuliani: quippe alij dierum 365. alij dierum 366. Inæquales etiam sunt menses Iuliani: quippe alij dierum 30. alij dierum 31. alij dierum 28. uel 29. Inæquales denique sunt etiam dies ciuiles: propter duas causas. Primum, quia motus Solis in Signifero est inæqualis. Deinde, quia etiam cum æqualibus arcubus Signiferi, inæquales arcus Æquatoris ascendunt. Dies autem ciuilis est reuolutio totius Aequatoris, & insuper particulæ tantæ, quanta cum eo arcu Signiferi, quem interim Sol proprio & contrario motu emensus est, ascendit. Sed inæqualitas quidem dierum ciuiliū nisi in motu lunæ, nihil habet momenti: nec nisi absoluto calculo motus Solis intelligi potest. Ergo eius correctio sub finem problematum de motu Solis differatur. Inæqualitas autem annorum Iulianorum corrigitur, reductione eorum ad annos Aegyptios, qui perpetuo sunt æquales, quippe singuli dierum 365. Cæterum, anni Iuliani ad annos Aegyptios reducuntur, si per 4. diuidantur. Sic enim quarti cuiusque anni dies intercalaris separatur: & in unoquoque anno non nisi 365. dies relinquuntur. Mensium autem Iulianorum inæqualitas euitatur, dum pro mensibus datis, dies illorum mensium ad calculum assumuntur. Exempti

Qq causa,

causa, sit quærendus aliquis motus æqualis ad horam secundam pomeridianam diei 30. Iunij. anni à N.C. 1600.

Primum annos Iulianos completos 1599. reduco ad annos Aegyptios hoc modo:

333. ---- anni tres, post bisextilem reliqui.

1599

444 (399. dies intercalares.

365. (1. annus Aegyptius, ad 1599. addēdus.

34. ---- dies residui.

Deinde numero dies Mensium dati anni currentis 1600. & sunt, dies Ianuarij ---- 31.

Februarij ---- 29

Martij ----- 31 *quia annus Iulianus 1600. est*

Aprilis ----- 30 *bisextilis: quippe cum annus 1599 fuerit tertius post bisextilem: idē*

Maij ----- 31 *que ideo, quia annus N.C. fuit*

Iunij, dies completi 29 *bisextilis. Ergo & quartus quique ab illo est bisextilis.*

Dies antea residui 34.

Summa dierum. 215.

Denique horis duabus pomeridianis addo horas 12. à media nocte elapsas, ut fiant horæ 14. idque propterea, quia Copernicus æram Christi orditur, non à meridie calendarum Ianuarij: sed à media nocte Calendas Ianuarias antecedente: idque respectu meridiani Græcouiensis, cuius longitudo secundum Copernicum est 45. graduum.

His ita factis, tempus calculo Astronomico aptum est annorum

annorum Ægyptiorum. 1600.

Dierum ----- 215.

Et horarum ----- 14.

Quos annos & dies compendiosioris calculi causa redigo in Sexagenas annorum & dierum : horas uero conuerto in scrupula siue in sexagesimas partes dierum hoc modo.

44

1600

660

6

3

215

60

26. Sexagenæ annorum, & 40. anni.
24. horæ dant 60. scrupula dierum, quot scrupula dierum dant 14. horæ?

℞. 35. Nam

Vt $\frac{24.}{2.}$ ad $\frac{60.}{5.}$ ita $\frac{14.}{7.}$
I ad 35.

¶ Præter temporis correctionem in omni motu æquali colligendo hæc duo præscire oportet:

Primum, quanto tempore absoluat ille motus.

Alterum, constituto certo aliquo temporis principio, quousque tunc & unde progressus fuerit ille motus;

Verbi gratia: quousque & unde progressus fuerit motus anomalix obliquitatis Signiferi, tempore natiuitatis Christi.

Qq ij Ad pri

Ad primam quæstionem hoc loco respondet Copernicus, motum anomalix obliquitatis Signiferi (ipse uocat motum anomalix simplicis Æquinoctiorum) absolui annis Ægyptijs 3434. Idque probabiliter colligit ex obseruationibus antiquis ac nouis, lib. 3. cap. 6.

Motus igitur annuus est --- 6'. 17". 24'''. 9'''. ferè

Motus diurnus --- 0'. 1". 2'''. 2'''. Nam

I. Vt 3434. anni ad 360. gr. ita 1. annus ad 0. gr. 6'. 17". 24'''. 9'''. ferè.

II. Vt 365. dies ad 6'. 17". 24'''. 9'''. ita 1. dies ad 0'. 1". 2'''. 2'''. ferè.

Quia uerò motus unius anni est 6'. 17". 24'''. 9'''. ideo motus Sexaginta annorum siue unius Sexagenæ annorum est 6°. 17'. 24''. 9'''. Nam ut anni per 60. crescunt: ita motus.

Eodemq; modo: quia unius diei motus est 1". 2'''. 2'''. ideo sexaginta dierum siue unius sexagenæ dierum motus est 1'. 2''. 2'''. Quod obseruare operæ precium est: quia calculum præbet admodum facilem ijs: qui practicam Italicam norunt: quam Studiosus mathematicum ignorare nemo debet. Discere autem poterit qui uolet, ex Arithmetica Germanica Petri Appinai: uel ex alijs id genus libellis: qui uulgò prostant, & in omnium ferè mercatorum manibus uersantur.

Ad secundam quæstionem respondet, & rursus ex obseruationibus antiquis atque nouis probabiliter colligit Copernicus, motum anomalix obliquitatis Signiferi ab M. uersus N. hoc est, à maxima obliquitate uersus minimam tempore natiuitatis Christi, progressum esse

sum esse gradibus 6. minutis 45.

Quibus ita positis: æqualem motum anomalix obliquitatis Signiferi ita colligo, ut sequitur.

Sex^a. annorum

Sexag^a. anni

1-----6°. 17'. 24". 9'''-----26. 40.

2. 5. 48. 3. 0. 20. 20.

31. 27. 0. 45. 5 20.

4. 11. 36. 6. 1

2. 47. 44. 4. 0.

Sex^a. dierum

Sex^a. dies scr.

1-----1'. 2". 2'''-----3. 35. 35.

7. 11. 10.

7 11. 10.

Motus dierum -----3'. 42". 53''' . 21'''' . 10'''''

Motus annorum ---2'. 47°. 44. 4.

Radix -----0. 6. 45.

Summa -----2'. 54°. 32'. 46". 53''' . 21'''' . 10'''''

Hoc est

174. gr. 32'. fetc.

Nam duæ sexagenæ graduum sunt 120. gr. quibus si addas 54. gr. efficiuntur 174. gr. &c.

PROBLEMA SECVNDVM.

Prosthaphæreses obliquitatis Signiferi supputare.

Prosthaphæreses obliquitatis Signiferi sunt portiones diametri M H Q. inæquales, arcubus anomalix M N O P. æqualibus respondentes: & ideo sic dicuntur, quia modo addendæ sunt ad obliquitatem Signiferi mediam, modo ab eadem auferendæ: prout citra uel ultra mediam obliquitatem Signiferi H. consistunt.

Qq iij Suppu-

Supputantur autem adminiculo sinuum, si prius constet quantitas diametri MHQ . nempe differentia inter maximam & minimam obliquitatem Signiferi, quam differentiam Copernicus dicit & probat esse 24. scr. primorum lib. 3. cap. 10. Tempore enim Ptolemæi, cum motus esset tardissimus, & ferè imperceptibilis, erat obliquitas Signiferi $23^{\circ}. 52'$. ferè. Nunc quando motus iterum est tardissimus, & ferè imperceptibilis, obliquitas Signiferi per observationes deprehenditur non multò maior quam $23^{\circ}. 28'$. Vnde liquet istos duos esse summæ tarditatis limites. Subtractis autem FQ . $23^{\circ}. 28'$. de FM . $23^{\circ}. 52'$. relinquuntur QM . 24. scrupula prima. Quibus datis, quia ad datum tempus motus anomalix MV . $174^{\circ}. 33'$. excescit quadrantem MP . arcu PV . $84^{\circ}. 33'$. cuius arcus sinus HX . est 99547. ideo dico:

Vt QH . 100000. ad HX . 99547. ita QH . 12.

$\begin{array}{r} 12 \\ \hline 100000 \\ 99547 \\ \hline 1104564 \\ \hline 5073840 \end{array}$	ad HX . $11^{\circ}. 56'$. quibus subtractis de media obliquitate Signiferi FH . $23^{\circ}. 40'$. restat obliquitas quæ sita FX . $23^{\circ}. 28'. 4''$.
---	--

FINIS.

Bartholo-

Bartholomæi Pitisci
Grunbergensis
PROBLEMATVM
ASTRONOMICORVM

LIBER TERTIVS,

De motu fixarum proprio

Siue

De motu præcessionis Aequinoctiorum.

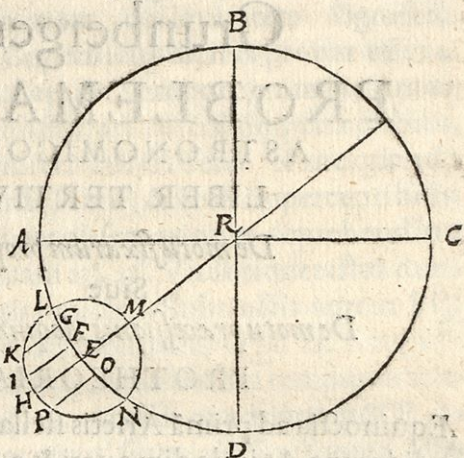
PROTHEORIA.

Æquinoctia ad primā Arietis stellam fixā esse ueteres crediderunt. At inde dimoueri & quotannis non nihil anticipare tempus docuit. Vnde uerissimile est fixas secundum signorum ordinem ab occasu in ortum circa axem Signiferi in morem planetarum circumagī. Quia uerò perinde est, siue prima stella Arietis unā cū tota stellarum fixarum sphaera à puncto æquinoctij uerni antrorsum: (h. e. secundum signorum ordinē) siue punctum æquinoctij uerni à prima stella Arietis retrorsum (h. e. contra signorum ordinem) moueatur: Copernicus autem omnes motus à primā stella Arietis deducit: etiam nos punctum æquinoctij uerni à prima stella Arietis tanquam fixa & immobili retro per Signiferum moueri nunc fingemus. Quæ fitione assumpta, sit Signifer ABCD. prima stella Arietis, & quondam punctum æquinoctij uerni A. atque
tunc

tunc punctum solstitij æstiuu siue principium Cancrī
B. Ab illo puncto A. siue à prima stella arietis ibi fixa,
punctum æqui-
noctij uerni sub-
inde magis magis-
que retrocedit: &

Schema
CXVII.

quidem motu in-
æquali. Qui mo-
tus inæqualis, ut
ad calculum re-
uocari possit, sin-
gatur motus qui-
dam præcessionis



Æquinoctiorum
medius & æqua-
lis, ab A. in E. deinde polo E. in superficie globi, ad
Signiferum A B C D. ascribatur epicyclus H I K L, dia-
metro tanta, quanta est maxima differentia inter ficti-
tium æqualem, & apparentem inæqualem præcessio-
nis Æquinoctiorum motum. In cuius epicycli circum-
ferentia H I K. motus anomalix circumcurrat: pro-
sthaphæreses autē, à motu æquali E in primo semicir-
culo H L M. auferendæ: in posteriore semicirculo
M N H. ad eundem motum æqualem addendæ in dia-
metro N E L. æstimentur: ut supra in obliquitate Sig-
niferi factum fuit. His ita positis iam tria quæruntur.
1. quantus sit motus æqualis præcessionis æquinoctio-
rum, siue quantum processerit punctum E. à puncto
A. unoquoque tempore. 2. quantus sit motus æqualis
anomalix

anomalix præcessionis Æquinoctiorum, siue quantū processerit punctum H. uersus I. unoquoq; tempore. 3. quæ prosthaphæresis in diametro epicycli NEL. respondeat motui anomalix per circumferentiam epicycli HIK.

PROBLEMA PRIMVM.

Aequalem motum præcessionis Æquinoctiorum ad quoduis datum tempus colligere.

Supra diximus, ad quemuis motum æqualem pro tempore dato colligendum duo præsciri oportere.

1. quanto tempore absoluitur ille motus : atque adeo, quantus sit motus annuus ac diurnus.

2. quousque & unde progressus fuerit ille motus certo quodam tempore, uerbi gratia, tempore Natiuitatis Christi.

De primo, hîc respondet Copernicus, æqualem motū præcessionis Æquinoctiorum absolui annis Ægyptijs 25816. idq; per diuersorum temporum obseruationes probat, lib. 3. cap. 6.

Vnde liquet, motum annum esse. $50'' . 12''' . 5''''$.
diurnum : $0 . 8''' . 15''''$.

Nam, ut 25816. anni ad 360. gr. ita 1. annus
ad 0. gr. $0' . 50'' . 12''' . 5''''$. Et

Vt 365. dies ad $50'' . 12''' . 5''''$. ita 1. dies
ad $0'' . 8''' . 15''''$.

De secundo, respondet Copernicus, æqualem motum præcessionis Æquinoctiorum tempore natiuitatis Christi progressum esse ab A. uersus E. $5^{\circ} . 32'$.

Rr Hinc

Hinc pro tempore dato colligitur motus æqualis præcessionis Æquinoctiorum hoc modo :

Sex. an.

Sex. anni

$$1 \text{-----} 50^{\circ} . 12'' . 5''' \text{-----} 26 . 40 .$$

30.

13° 20'.

20.

8. 53. 20.

5 20.

2. 13. 20.

$$22^{\circ} . 18' . 42'' . 13''' . 20''''$$

Sex. d.

Sex. d. fer.

$$1 \text{-----} 8'' . 15''' \text{-----} 3 . 35 . 35 .$$

24. 45.

30. 30.

4. 7. 30.

5. 5.

41. 15.

4. 7. 30.

41. 15.

$$0 . 29'' . 38''' . 33'''' . 45'''' . \text{Motus dierum}$$

$$22 . 18' . 42 . 13 . 20 . \text{Motus annorum}$$

5. 32.

Radix.

$$27^{\circ} . 51' . 11'' . 51''' . 53'''' . 45'''' . \text{Summa.}$$

PROBLEMA SECVNDVM.

Æqualem motum anomalie præcessionis Æquinoctiorum ad quoduis datum tempus intelligere;

Æqualis motus anomalie præcessionis Æquinoctiorum duplus est ad æqualem motum anomalie obliquitatis Signiferi, ut ostendit Copernicus lib. 3. c. 6. Ergo si æqualem motum anomalie obliquitatis Signiferi, supra inuentum, duplices, habebis æqualem motum ano-

lum anomalix præcessionis æquinoctiorum, ad tempus datum: hoc modo:

174°. 33'. Anom. obl. Signiferi.

2.

349. 6. Anom. præcel. Æq.

Initium autem sumit motus anomalix præcessionis Æquinoctiorum, à linea medij motus, nempe à puncto H. & tendit in partem medio motui contrariam, nempe uersus I & K.

Quo posito, ad tempus datum anomalia præcessionis æquinoctiorum progressa erit ab H. per L, M & N, usque ad P. & restabit de toto circulo tantum arcus PH.

PROBLEMA TERTIVM.

Prosthaphæreses præcessionis Æquinoctiorum supputare.

Hic ante omnia sciendum est, quanta sit maxima prosthaphæresis, siue quanta sit maxima differentia inter æqualem & apparentem motum præcessionis Æquinoctiorum, hoc est, quanta sit semidimetiens epicycli HIK. per quem circumit anomalix motus Copernicus dicit, & ex observationibus probat, esse septuaginta scrupulorum primorum, lib. 3. c. 7.

Quo posito & concessio, reliquæ differentix siue prosthaphæreses ad quemvis datum anomalix motum æqualem prorsus eodem modo, quo prosthaphæreses obliquitatis Signiferi colliguntur.

EXEMPLI gratia. Ad datum anomalix motum æqualem 349°. 6'. cuius motus complementum ad integrum circulum est PH. 10°. 54'. prosthaphæresis ita colligitur:

Rr ij

Vt EN.

Vt EN. radius ad E O. sinum rectum $10^{\circ}. 54'$. ita EN.

100000

18909.

70. scr. prima.

70

13 23630

60

14 17800.

ad E O. 13'. 14".

Iam E O. consistit ultra medium siue æqualem motum præcessionis Æquinoctiorum, nempe ultra lineam R E. Ergo prosthaphæresis est ad medium motum A E. addenda, hoc modo:

A E. $27^{\circ}. 51'. 12''$. Medius motus.

E O. 0. 13. 14. --- Prosthaphæresis.

$28^{\circ}. 4. 26.$ Vera præcessio Æq.

PROBLEMA QVARTVM.

Motum fixarum siue præcessionem Æquinoctiorum ex observationibus deprehendere.

Fit hoc per problema 14. libri primi. Exemplum uide apud Copernicum lib. 3. c. 2.

FINIS.

Bartholo-

Bartholomæi Pitisci
Grunbergensis
PROBLEMATVM
ASTRONOMICORVM

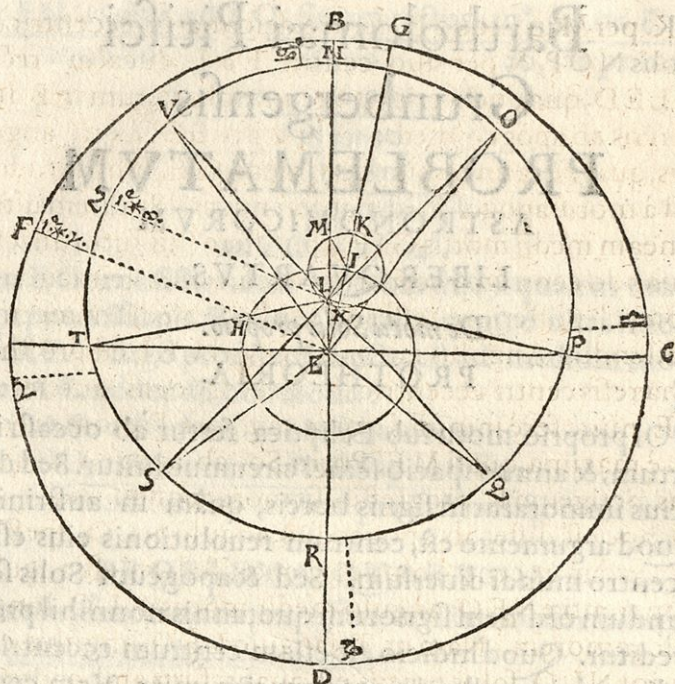
LIBER QVARTVS.

De motu Solis proprio.

PROTHEORIA.

SOL proprio motu sub Ecliptica fertur ab occasu in ortum, & annuo spacio semel circumuoluitur. Sed diutius immoratur in signis boreis, quàm in austrinis. Quod argumento est, centrum reuolutionis eius esse à centro mundi diuersum. Sed & apogeu Solis secundum ordinem signorum quotannis nonnihil progreditur. Quod indicio est, etiam centrum eccentrici Solis eodem modo circa terram circumire. Nam centrum eccentrici & apogeu semper & necessario sunt in eadem linea: unde moto apogeo, etiam centrum eccentrici mouetur, & contra. Verùm, nec apogei motus est æqualis: sed aliquando tardior, aliquando uelocior. Vnde colligere promptum est, etiam centrū eccentrici Solis ferri in eccentrico, uel certe in concentrepicyclo. Quæ opinio etiam inde confirmatur, quia eccentricitas solis inæqualiter iam diu decreuit: quomodo omnino decresceret, si centrum eccentrici in epicyclo quodam ad terram modo propius aduol-

R r iij ueretur,

Schema
CXVIII.

ueretur, modo longius ab ea retrocederet. Sit ergo
 Ecliptica A B C D. descripta ex centro mundi E. & sint
 in ea quatuor cardines suis signis notati Υ , φ , ϖ , $\var�$.
 Prima autem stella Arietis sit ad F. Vnde hoc nostro
 tempore punctū æquinoctij uerni retrocesserit usque
 ad Υ . ut præcessio æquinoctiorum sit F Υ . Apogeu
 uerò medium hoc nostro tempore processerit ab F. in
 G. similiterque centrum eccentrici medium I. ab H.
 in I. centrum autem eccentrici uerum post tres inte
 gras reuolutiones interim contrario motu peruenierit
 à K. per

à K. per Min L. quo L. centro describatur eccentricus
 Solis NOP, & per duo centra E & L. ducatur recta
 BLE D. qua ducta erit apogeeum Solis uerum in B dif-
 ferens ab apogeo medio G. angulo BEG. qui angu-
 lus, quia citra lineam apogei medij GIE. subsistit, ideo
 est à motu apogei medij auferendus. Si autem ultra
 lineam medij motus GIE. consistere (ut futurum est,
 quando centrum eccentrici decurret in semicirculo
 epicycli posteriore) esset ad eundem medium motum
 addendus. Angulus igitur BEG. uel LEI. est prostha-
 phæresis centri eccentrici. Eccentricitas autem est
 LE. nunc ferè minima : quæ tempore Ptolomæi erat
 ferè maxima, quasi ME. Porro, Sol ab apogeo N. uer-
 sus perigeum R. progressus sit motu æquali usque ad
 O. hoc est, distet ab apogeo suo, angulo NLO. spectet-
 ur autem ex centro mundi E. manifestum est angulū
 apparentiæ NEO. angulo medij motus NLO. longè
 esse minorem. Nam in Triangulo LEO. angulus ex-
 terior NLO. solus tantus est, quanti sunt ambo interi-
 ores oppositi LEO & EOL. simul sumti : per 48. p. 1.
 Et per eandem, angulus EOL. subtractus ab angulo
 NLO. relinquit angulū NEO. Angulus igitur EOL.
 est prosthaphæresis Solis ad O. consistentis; eodemq;
 modo anguli LPE, LQE, LRE, LSE, LTE, LVE.
 sunt prosthaphæreses Solis ad P. uel Q. uel R. &c. con-
 sistentis. Quæ prosthaphæreses in priore semicirculo,
 nempe ab apogeo ad perigeum semper sunt à medio
 siue æquali motu Solis auferendæ : in posteriore semi-
 circulo, nempe à perigeo ad apogeeum semper sunt
 adden-

addendæ. Nam in priore semicirculo nempe in semicirculo NPR. angulus apparentiæ angulo medij motus semper est minor, ut angulus NE O. est minor angulo NL O. angulus NE P. est minor angulo NL P. angulus NE Q. est minor angulo NL Q. In posteriore uerò semicirculo, nempe in semicirculo RTN. angulus apparentiæ angulo medij motus semper est maior: ut angulus RES. est maior angulo RLS. angulus RFT. est maior angulo RLT. angulus REV. est maior angulo RL V. Maximæ autem prosthaphæreses utrinq; sunt in media apparentia inter apogæum & perigeum, nempe ad P. & T. minimæ, circa apogæum & perigeum; nullæ in ipso apogeo uel perigeo. Et motus quidem circa apogæum apparet tardissimus: circa perigeum uelocissimus: eandem ob causam: quia nempe angulus apparentiæ hinc inde ab apogeo semper est iusto minor, at hinc inde à perigeo semper est iusto maior. Hinc morale illud: Sol quando est altissimus, lentissimo & quasi modestissimo gradu incedit: ita homines decet. Hac theoria præmissa, iam faciliè erit sequentia problemata intelligere.

PROBLEMA PRIMVM.

Aequalem siue medium motum Solis à prima stella Arietis ad quodcunq; datũ tempus inuenire. Coper. l. 3. c. 14.

Æqualis motus Solis in eccentrico ZVN. à prima stella Arietis Z. (nam anguli FEB. & ZLN. sunt iidem) uicissim ad eandem absoluitur secundum Copernicum diebus 365. scrupulis 15'. 24". 10'''.

Hinc

Hinc patet motus Solis annuus: $5^{\circ} 59' 44'' 49''' 7'' 4'''$.

ac diurnus o. o. $59' 8'' 11' 22''$.

Nam, ut 365. dies $15' 24'' 10'''$. ad 360. gr. ita 365. dies.

ad 359. gr. $44' 49'' 7''' 4'''$.

Siue quod idem est.

ad $5^{\circ} 59' 44' 49'' 7''' 4'''$. Et

Vt 365. dies ad $5^{\circ} 59' 44' 49'' 7''' 4'''$. ita 1. dies

ad o. Sex. o. gr. $59' 8'' 11' 22'''$.

Notis autem motibus unius anni ac diei, noti etiam sunt motus 60. annorum uel dierum: nempe

Motus sexagenæ annorum $5^{\circ} 59' 44'' 49' 7'' 4'''$.

Motus sexagenæ dierum. o. o. $59' 8' 11'' 22'''$.

Hæc periodus est motus Solaris. Locus autem illius motus, siue progressio Solis à Z. uersus N. tempore N.C. fuit $4^{\circ} 32' 30''$.

Quibus duobus ita positis, ad tempus supra datum medius motus Solis per compendium practicæ Italicæ colligitur hoc modo:

Sex. an.

Sex. anni.

I----- $5^{\circ} 59' 44'' 49' 7'' 4'''$ -----26. 40.

I. 59. 54. 56. 22. 21. 20. 20. 20.

Reiectis integris calculis. 29. 58. 44. 5. 35. 20. 5. 20.

3. 59. 49. 52. 44. 43. I

Summa est 5. 15. 9. 48. 26.

Sex. d.

Sex. dies. scr.

I----- $59^{\circ} 8' 11'' 22'''$ -----3. 35. 35.

2. 57. 24. 34. 6. 30. 30.

29. 34. 5. 41. 5. 5.

4. 55. 40. 56. 50.

29. 34. 5. 41.

4. 55. 40. 56. 50.

85

3. 32.

3. 32. 28. 50. 30. 27. 50. Motus dierum.

5. 15. 9. 48. 26. Motus annorum.

4. 32. 30. Radix.

1. 20°. 8'. 38". 56'''. 27'''. 50'''. Motus

æqualis Solis à prima stella Arietis: quem Copernicus uocat motum Solis æqualem simplicem: cui si addideris præcessionem Æquinoctiorum æqualem, 27°. 51'. 11". 40'''. 47'''. habebis motum Solis æqualem compositum, ad tempus supra datum:

1. 47°. 59'. 50". 37'''. 14'''. 50''''.

PROBLEMA SECVNDVM.

Aequalem motum apogei, siue centri eccentrici Solis ad quoduis datum tempus intelligere. Cop. lib. 3. c. 22.

Annuus motus apogei Solis secundum

Copernicum est-----24". 20'''. 14''''.

Motus diurnus-----0". 4'''. 0''''.

Locus autem medij motus apogei Solis, à prima stella Arietis tempore N C. fuit 61°. 18'. 46". 15'''. 24''''.

Hinc ad tempus supra datum medius motus apogei siue centri eccentrici Solis colligitur hoc modo.

Sex. anni.

Sex. anni.

1-----24'. 20". 14'''.-----26. 40.

8. 6. 44. 40. 20. 20.

2. 1. 41. 10. 5 20.

0. 16. 13. 29. 20. I

10. gr. 48'. 59". 33'''. 20''''.

Sex. d.

Sex. d.

Sex. dies. scr.

1	4 ^{''}	3. 35. 35.
---	-----------------	------------

12.	30. 30.	
-----	---------	--

2. 20.	5. 5.	
--------	-------	--

2. 20.		
--------	--	--

14. ^{''}	22. ^{'''}	20. ^{'''}	Motus dierum.
-------------------	--------------------	--------------------	---------------

10 ^o .	48 ['] .	59 ^{''} .	33 ^{'''} .	20. ^{'''}	Motus annorum.
-------------------	-------------------	--------------------	---------------------	--------------------	----------------

61.	18.	46.	15.	24.	Radix.
-----	-----	-----	-----	-----	--------

72 ^o .	8 ['] .	0.	11.	4.	Summa. Medius
-------------------	------------------	----	-----	----	---------------

motus apogei Solis ad tempus supra datum.

PROBLEMA TERTIVM.

*Aequalem motum anomalix apogei Solis ad quodcunq;
datum tempus indagare.*

Æqualis motus anomalix apogei est æqualis motus centri eccentrici Solis in epicyclo KML. tendens à K. uersus M.

Statuit autem Copernicus motum illum per omnia conuenire cum æquali motu anomalix obliquitatis Signiferi. Iam, æqualis motus anomalix obliquitatis Signiferi ad tempus supra datum erat 174. gr. 33'.

Ergo etiam æqualis motus centri eccentrici ad tempus supra datum est, 174. gr. 33'. Atque adeo ad illud tempus centrum eccentrici Solis progressum erit in epicyclo suo à K per M. usque ad L.

PROBLEMA QVARTVM.

*Prosthaphereses apogei, siue prosthaphereses centri eccen-
trici Solis supputare.*

Ss ij

Prosthaphæ-

Prosthaphæresis apogei siue centri eccētrici Solis hīc, uerbi gratia, est angulus L E I. ad quem inueniendum præter datum angulum L I E. (qui angulus est anomaliæ K L. siue anguli K I L. $174^{\circ} 33'$. complementum ad semicirculum $5^{\circ} 27'$.) duo requiruntur. 1. notitia mediæ eccentricitatis E I. 2. notitia differentiæ inter mediam & maximam eccentricitatem I K. siue I L.

Statuit autem Copernicus maximam eccentricitatem Solis E K. esse 417. minimam E I. 323. talium partium, qualium quæ ex centro eccentrici esset 10000. Hinc latera E I & I L. colliguntur hoc modo:

$$\text{EK. } 417.$$

$$\text{EX. } 323.$$

$$\text{XK. } 49.$$

$$\text{IX uel IL } 47.$$

$$\text{EI. } 370.$$

Qua collectione facta, quia iam in Triangulo E I L. tria nota sunt nempe angulus L I E. & duo latera includentia angulum notum L I. & E I. Item summa angulorum duorum ignotorum, hoc est, complementū anguli dati ad duos rectos, par angulo L I K. dato $174^{\circ} 33'$. eiusque dimidium $87^{\circ} 16\frac{1}{2}'$. Et denique summa laterum datorum 417. & differentia eorundem 323. Dico per axioma quintum planorum.

Vt summa laterum datorum. ad diff. eorundem.

$$417.$$

$$323.$$

$$\text{ita tangens } 87^{\circ} 16\frac{1}{2}'.$$

$$2101011.$$

$$\text{ad } 182740r.$$

ad 1027401. tangentē anguli $86^{\circ}.29'$. qui detractus de angulo $87.16\frac{1}{2}'$. relinquit angulum minimum LEI. uel BEG. $47'.30''$. quem angulum si auferas ab angulo medij motus apogei FEG. $72. gr. 8'$. relinquitur uerus motus apogei Solis, ad tempus supra datum FEB. $71^{\circ}.20'.30''$.

NB. Hoc modo nempe per solum axioma quintum Triangulorum planorum & haec reliqua omnes tam Solis quam ceterorum planetarum prosthaphæreses fere citius ex fundamentis ipsis supputari, quam ex tabulis prosthaphærescon inquiri possunt. Unde liquet, eum qui in Trigonometria probe uersatus sit, nullis prosthaphærescon tabulis indigere. Liqueat item, per huiusmodi calculum studiosos astronomia liberari ab inquisitione partii proportionalis: qua inquisitio quam sit molestā, norunt ij, qui eius periculum fecerunt.

PROBLEMA QVINTVM.

Eccentricitatem eccentrici Solis inuenire.

Eccentricitas eccentrici Solis ad supra datum tempus erit recta EL.

Notiautem sunt in Triangulo EIL. per problema præcedens omnes anguli, & insuper etiam duo latera EI. & IL. Dico igitur per quartum planorum.

Vt IEL. o. gr. $47'.30''$. ad IL. ita EIL. $5^{\circ}.27'$.

Sin. 1381.

47.

Sin. 9497.

ad EL. $323\frac{296}{387}$.

Ergo eccentricitas Solis ad datum supra tempus erit $323\frac{296}{387}$. respectu radij 10000. uel quod perinde est 3232. respectu radij 100000.

PROBLEMA SEXTVM.

Prosthaphæreses eccentrici Solis supputare.

Prosthaphæreses eccentrici Solis (Copernicus uocat prosthaphæreses orbis) ut in protheoria diximus, sunt

Ss iij. exempli

exempli gratia anguli L O E, L P E, &c. Quos angulos, ut reperiās, duo requiruntur.

1. notitia distantiae Solis ab apogeo.
2. notitia eccentricitatis.

Distantia Solis ab apogeo reperitur subtractione veri motus apogei à medio motu Solis : uel huius ab illo : prout quisque illorum motuum est maior uel minor. Verbi gratia.

Ad datum supra tempus erant

Medius motus Solis. 80° . $8'$. quasi Z O.

Verus motus apogei. 71° . $20'$. quasi Z N.

Ergo distantia Solis ab apogeo N. hoc est, arcus N O. siue angulus N L O. erit 8° . $48'$.

Eccentricitas autem E L. per problema antecedens reperta est 323. partium, qualium L O. est 10000.

Hinc iam in Triangulo L E O. tria nota sunt:

1. Latus L O. 10000.
2. Latus E L. 323. eorumque

Summa 10323.

& differentia 9677.

3. anguli E L O. complementum N L O. hoc est, summa duorum angulorum E & O. 8° . $48'$. eiusque summæ dimidium 4° . $24'$.

Dico igitur per axioma quintum planorum :

Vt summa laterum E L & L O. ad differentiam.

10323.

9677.

ita Tangens 4° . $24'$.

7672.

ad 5191.

ad 7191. tangentem anguli $4^{\circ}.7'$. qui demtus de dimidia summa angulorum ad E & O. 4. gr. 24'. relinquit angulum minimum siue prosthaphæresin quæsitam L O E. o. gr. 17'. quæ prosthaphæresis ablata de medio motu Solis 80. gr. 8'. relinquit uerum motum ☉ à prima stella Arietis 79. gr. 51'. Cui si addas ueram processionem æquinoctiorum, habebis uerum motū Solis ab æquinoctio uerno, ad tempus supra datum, hoc modo:

Medius motus ☉. 80. 8.

Prosthaphæ. 0. 17.

Verus motus à prima 79. 51.

Præcessio æquinoctiorum. 28. 4.

Verus locus ☉. ab æq. uerno 107. 55. h. e. $17^{\circ}.4'$. Cancrī.
Ergo ad tempus supra datum, nempe Anno 1600. die 30. Iunij antiqui: horâ secundâ pomeridianâ, uerus locus ☉ ab æquinoctio uerno erit 17. gr. 55'. Cancrī.

An autem calculus iste cælo respondeat, obseruare poteris, per 12. problema libri primi problematum Astronomicorum.

PROBLEMA SEPTIMVM.

Tempus æquinoctij (& similiter ingressum Solis in quodcunque punctum Signiferi) obseruare.

Duobus circa æquinoctium diebus, obserua altitudinem Solis meridianam, & ex ea collige locum solis in Zodiaco per problemata 11. & 12. lib. 1.

Tum tempus inter duas istiusmodi obseruationes interiectum partire proportionaliter, sic ut maiori distantia à

stantiæ à puncto æquinoctiali longius tempus conueniat: minori breuius: & habebis uerum æquinoctij tempus.

EXEMPLVM. Anno 1599. obseruauit quidam altitudinem Solis meridianam 11. & 12. diebus Martij: & inde per problemata modo citata collegit locum distantiae Solis à puncto Æquinoctiali: ad diem 11. Martij. 0. gr. 7'. ad diem 12. Martij. 0. gr. 52'. Iam horæ inter istas duas obseruationes interiectæ erant 24. Motus autem istis 24. horis conueniens erat in summa, 59. m.

Dico igitur.

59. m. dant 24. horis : quot horas dant 57. m.

$$\begin{array}{r}
 7 \\
 \hline
 108 \quad \text{R.} \\
 59 \text{ (2. H. 50'.} \\
 118 \\
 \hline
 50 \\
 60 \\
 \hline
 3000 \\
 59 \text{ (50'.} \\
 \hline
 295. \\
 \hline
 50.
 \end{array}
 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} 52. \text{ m.}$$

Ergo ingressus Solis in Arietem fuit 11. Martij 2. H. 50'. P.M. Sed hoc exemplum est fictum: & scrupula secunda neglecta. In serijs autem obseruationibus Æquinoctiorum, quia sunt maximi momenti, etiam scrupula secunda, tertia & quarta uidentur adhibenda.

PROBLEMA

PROBLEMA OCTAVVM.

Apogei locum, & eccentricitatis quantitatem obseruare.

Hoc problema nobilissimū explicabo per duo exemplaitidem nobilissima: quorum unum est Ptolemæi, alterum Copernici: utrumque tres obseruationes solares præsupponit.

EXEMPLVM PRIMVM. Ptolemæus inuenit ab æquinoctio uerno ad solstitium elapsos esse dies $94\frac{1}{2}$. à solstitio ad æquinoctium autumnale dies $92\frac{1}{2}$. per problema autem primum, diebus $94\frac{1}{2}$. competit æqualis motus Solis

93. gr. 9'. fere. Diebus $92\frac{1}{2}$. -- 91°. 11'. ferè.

Sit ergo circulus Solis annuus ABCD.

& centrum eius E.

Æquinoctium uer-

num A. autumnale

C. solstitium B. bru-

ma D. Per primum

igitur interstitium

temporis, datus est

motus Solis ab A.

in B. siue arcus AB. 93. gr. 9. ferè minutorum: per se-

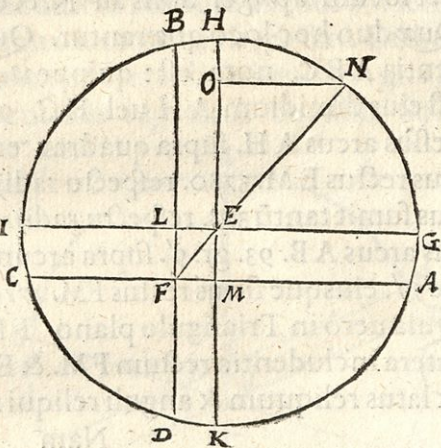
cundum interstitium temporis datus est motus Solis à

B in C. siue arcus BC. 91. gr. 11'. Connexis ergo punctis

æquinoctialibus C & A. per rectam CFA. & solstitia-

libus per rectam BFD. quæ rectæ sese rectè intersecant

in puncto F. quia circumferentia ABC. est semicircu-



Schema
CXIX.

TV II Tt lo maior,

lo maior, quippe composita ex arcibus AB . $93^{\circ} 9'$. & BC . $91^{\circ} 11'$. qui duo arcus simul sumti faciunt $184^{\circ} 20'$. & quia etiam maior est AB . quam BC . ideo necesse est centrum circuli $ABCD$. inter BF & FA . lineas, & apogeu inter æquinoctium uernum A & tropen æstiuam B . contineri. Nam centrum eccentrici & apogeu semper sunt in eadem linea. Ducatur iam per centrum E . recta IEG . rectæ AF . parallela. Quo facto, constituetur parallelogrammum rectangulū $LEMF$. cuius dimetiens FE . producta in N . ostendet locum apogei Solis ad N . & eccentricitatem EF . Quæ duo hoc loco quærantur. Quia igitur circumferentia ABC . nota est: quippe $184^{\circ} 20'$. notum etiam est eius dimidium AH uel HC . $92^{\circ} 10'$. & AG . excessus arcus AH . supra quadrantem $2^{\circ} 10'$. eiusque sinus rectus EM . 3780 . respectu radij 100000 . (Copernicus sumit tantū 378 . respectu radij 10000 .) Itē BH . excessus arcus AB . $93^{\circ} 9'$. supra arcum AH . $92^{\circ} 10'$. nempe $59'$. eiusque sinus rectus FM . 1716 .

Quia uerò in Triangulo plano FEM . nota sunt duo latera includentia rectum FM . & EM . facile deinceps & latus reliquum & anguli reliqui innotescunt.

Nam

- I. Vt FM . 1716 . ad EM . 3780 . ita FM . 100000 . ad 22027 . tangentem anguli EFM . $65^{\circ} 35'$. cuius anguli complementum est angulus BFN . æqualis angulo HEN . $24^{\circ} 25'$. per 2. axioma planorum: quo angulo tunc apogeu Solis N . apparuit ante Solstitium æstiuum B .

II. Vt

Al. Vt EFM. 65. gr. 35'. ad EM. ita FME.

Sin. 41056.

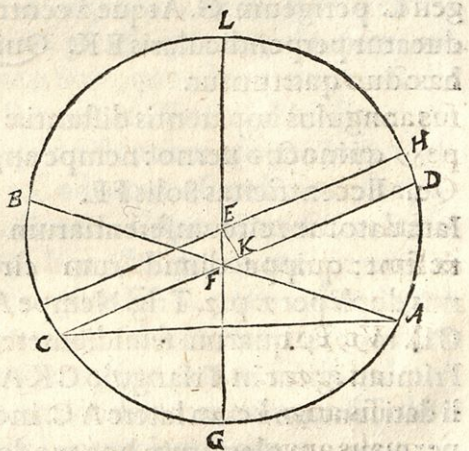
3780.

100000.

ad FE. 4151. quæ tunc fuit eccentricitas Solis per ax. 4. planorum.

EXEMPLVM SECVNDVM. Copernicus anno N. C. 1515. obseruauit hæc tria puncta 1. Æquinoctium autumnale. 2. medium Scorpij. 3. æquinoctium uernū: & inuenit ab æquinoctio autumnali usque ad medium scorpij dies 45. scr. 16. Item inuenit ab æquinoctio autumnali usque ad æquinoctium uernum dies 178. scr. 53½. Per problema autem primum diebus 45. scrupulis 16. competit æqualis motus 44°. 37'. ferè. Diebus 178. scrupulis 53½. competit æqualis motus 176. gr. 19'.

Quibus ita sese habentibus repetatur circulus Solis annuus ABCD. & sit rursus æquinoctium uernum A. autumnale B. Medium autem scorpij sit C. Et coniungantur puncta A. & B. item C. & D. rectis AB & CD. secantibus sese mutuo in centro mundi F. & circumferentiæ AGC.



Schema
CXX.

subtendatur recta AC. Quoniam igitur data est circumferentiæ BC. 44°. 37'. Item BGA. 176. gr. 19'. Item

Tt ij per sub-

per subtractionem arcus B C. 44. 37. ab arcu B G A. 176. 19. arcus C G A. 131. 42. Item angulus B A C. ad circumferentiam B C. subduplus 22° . $18\frac{1}{2}'$. per 53. p. 1. Trig. Itē angulus apparentis motus B F C. 45. gr. (quippe tota libra 30. & dimidium scorpion 15.) & eius complementum ad duos rectos C F A. 135. gr. Et duorum C F A & F A C. complementum ad duos rectos F C A. 22. $41\frac{1}{2}'$. atque illi ex opposito respondens circumferentia dupla D A. 45. gr. 22'. quæ composita cum circumferentia A C. 131. 42. efficit D A C. 177° . 5. Et quoniam ex his datis liquet utrumq; segmentū circuli, A C B. & C A D. esse semicirculo minus, ideo manifestum est, centrum in reliquo B L D. segmento contineri. Sit ergo centrū illud E. per quod agatur dimetiens L E F G. ut sit apogēū L. perigeum G. Atque à centro E in rectam C D. ducatur perpendicularis E K. Quibus ita præstructis hæc duo quæruntur.

1. angulus apparentis distantiae apogei Solis ab æquinoctio uerno : nempe angulus A F L.
2. Eccentricitas Solis F E.

Iam datorum circumferentiarum etiam subtenfæ datæ sunt : quippe dimidiarum circumferentiarum sinus dupli per 7. p. 2. Trig. Nempe A C. partium 182494. C D. 199934. quarum semidiameter ponitur 100000. Primum igitur in Triangulo C K A. quia omnes anguli dati sunt, unā cum latere A C. inquirō inde latus C F. per quartum planorum hoc modo :

$$\frac{\text{Vt C F A. } 45. \text{ ad C A. ita C A F. } 22^{\circ}. 18\frac{1}{2}'}{70710. \quad 182494. \quad 37959.}$$

ad C F.

ad CF. 97967.

Deinde CF. 97967. subtrahō à dimidia CD. nempe à recta CK. 99967. & restat FK. 2000.

Postea circumferentiæ CAD. 177. 5. complementum ad semicirculum 2°. 55'. colloco ex parte dimidia ad D. ex parte altera ad C. ut sit DH. 1. 27½. Quo factō EK. erit sinus arcus DH. 2545. Et sic in Triangulo EFK. nota erunt præter rectum ad K. latera duo includentia rectum FK. & EK. Ex illis igitur porro inquirō angulum EFK. siue LFD. per axioma secundum planorum, hoc modo.

Vt FK. 2000. ad EK. 2545. ita radius FK. 100000.

ad EK. 127250. tangentem anguli EFK. siue LFD.

51°. 50'. quo addito ad angulum DFA. 45. grad.

(nam angulus DFA. æquatur angulo BFC.) effici-

tur angulus LFA. 96. gr. 56'. quo angulo, tempore

Copernici apogeu Solis, quoad apparentiam di-

stabat ab æquinoctio uerno. Vnde subtractus qua-

drans 90. gr. relinquit distantiam apogei Solis à sol-

stitio æstiuo 6. gr. 50'. adeoque ostendit locum apo-

gei Solis in 6°. 50'. Cancr. Copernicus suo calculo

inuenit tantum 6½°. hoc est 6. gr. 40. m.

Denique, quia in Triangulo EFK. præter duo latera

FK. & EK. iam etiam omnes anguli noti sunt, nempe

EFK. 51. gr. 50'. & eius complementum FEK. 38°. 10'.

& rectus ad K. pro inueniēda eccentricitate EF. dico

per axioma 4. Triangulorum planorum.

Vt FEK. 38. 10. ad FK. ita EKF.

61795.

2000.

100000.

ad EF. 3236.

Tt iiij

Ergo

Ergo eccentricitas Solis tempore Copernici fuit 3236.
Copernicus reiecta ultima nota 6. retinet tantum 323.

PROBLEMA NONVM.

*Dierum ciuilium inæqualitatem corrigere. Cop. lib. 3.
c. 26.*

Dies ciuiles (quos Copernicus uocat dies naturales.) inæquales esse, ad primum problema libri secundi diximus. Corrigitur autem ista inæqualitas hoc modo: Primum, sint in promptu medius motus Solis compositus, hoc est, medius motus ☉ ab æquinoctio uerno medio: & ascensio recta ueri loci Solis ab æquinoctio uerno apparente: tum ad tempus datum, tum ad radicem temporis dati.

Deinde, medium motum minorem subduc à maiore: similiterque ascensionem rectam minorem ab ascensione recta maiore.

Quo facto, si differentię mediorum motuum & ascensionum rectarum fuerint æquales, tempus quoque est æquale.

Sin autem: excessus quidem differentię ascensionum rectarum est ad tempus datum addendus: excessus uerò mediorum motuum est ab eodem tempore dato auferendus.

Causa est in promptu. Quia differentię illæ mediorum motuum & ascensionum rectarum nihil aliud sunt quàm ostensio, utrum medius an uerus motus Solis terminum dati temporis (si motus uterque in æquatore, ab ♀ uersus ☉. censeatur.) prætercurret. Quod si ergò uerus motus, siue ascensio eius recta prætercurret:

rerit: tempori dato excessus necessario est addendus:
& contra.

Exemplum.

Tempore N. C. medius motus $\odot$ ab æq. m. fuit $278^{\circ} . 2'$.

Verus locus $\odot$ ab æq. uero. $279 . 17$.

eiusque ascensio R. $280 . 6$.

Tempore supra dato medius motus $\odot$ ab æq. m. erit

$107 . 59$.

Verus locus $\odot$ ab æq. uero $107 . 55$.

eiusque ascensio recta. --- $109 . 25$.

Calculus talis erit.

Medius motus N. C. $278^{\circ} . 2'$ | AR. ueri motus. $280^{\circ} . 6'$.

Medius motus noster $107 . 59$ | AR. ueri motus. $109 . 25$.

differentia. $170 . 3$. differentia $170 . 41$.

----- $170 . 3$.

Excessus differentiarum ascensionum R. $0 . 38$.

Hic excessus est addendus ad horas duas supra datas.

Conueniunt autem singulis gradibus Æquatoris $4'$

scrupula prima unius horæ. Nam

Vt 15 . gr. ad 60 . scr. hor. ita 1° .

ad 4 . scr. hor.

Ergo $38'$. primis conueniunt $2' . 32''$. scrupula horaria.

Nam

Vt 1 . gr. ad 4 . ita 0° . 38 .

$2'$. $24''$. 30 .

8 6 .

ad $2' . 32''$. 2 .

Ergo tempus supra datum, & per hoc problema correctum siue æquatum: est

Annus

Annus 1600. dies 30. Iunij, hora P.M. 2^o. 2'. 32".
 Quantum igitur Sol proprio motu interim emensus
 est, dum 2'. 32". unius horæ ascenderunt, tantum ipsius
 motui, per problema sextum reperto est addendum.
 Conficit autem Sol singulis horis duo scrupula prima,
 & 28. ferè tertia. Nam

Vt 24. horæ ad motum diurnum. 59'. 8". 11". 22'". ita 1.

6. 14. 47. 2. 50.

3 7. 23. 31. 25.

1 Ad ----- 2". 27. 50. 28.

Ergo horâ nullâ, scrupulis 2'. 32". conficit 15'". 12'".

Nam

Vt 1. hor. ad 2". 28'". 0'". ita 0. h. 2'. 32'".

4 56. 30

1. 14 2.

4.

ad 6'". 14'".

Nihil autem in motu Solis habent momenti 6'". 14'".

Ergo ista additio hic tutò negligi potest.

PROBLEMA DECIMVM.

*Data differentia meridianorum, differentiam horarum
 intelligere, & contra.*

REGVLA. Si locus sit orientior, adde differenti-
 am longitudinis, in tempus conuersam, ad horas da-
 tas: si sit occidentior, subtrahe.

Orientior autem est locus, cuius longitudo est ma-
 ior: & contra.

EXEMPLVM.

EXEMPLVM. Longitudo meridiani Cracouiensis, ad quem nostrum quoq; exemplum ex sententia Copernici hactenus supputauimus, est 45. gr. 30. minutorum.

At longitudo meridiani Heidelbergensis est tantum 30. gr. 45'.

Ergo Heidelbergæ est occidentalior.

45°.	30'.
Differentia autem	30.
	45.

longitudinis est -- 14. g. 45'.

Quibus gradibus & scrupulis respondent H. o. scr. 59'.

Nam

Vti. gr. ad 4'. ita 14. gr. 45'.

56

3

ad 59.

Ergo quæ Cracouiæ est hora usualis 2. P.M. ea Heidelbergæ est hora 1°. 1". P.M.

Nam si de 2. h. 0'.

subtrahas 0. h. 59'.

Relinquuntur 1. h. 1'.

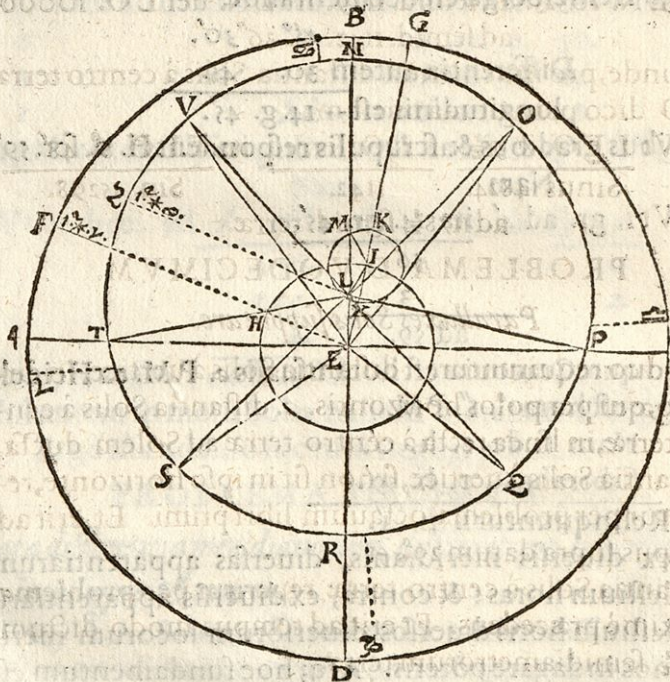
Sic ex diuersis meridianis, diuersas apparentiarum cœlestium horas: & contra, ex diuersis apparentiarū cœlestium horis diuersos diuersorum locorum meridianos indagare poteris. Atq; hoc fundamentum est obseruandarum longitudinum, præcipuorum in terra locorum. Si nempe obseruetur, quota hora eadem Eclipsis aut alius quispiam insignis motus apparuerit in hoc uel illo loco.

PROBLEMA VNDECIMVM.

Distantiam Solis à centro terre supputare.

Distantia Solis à centro terræ maxima EN. per Eclipses reperta est semidiametrorum terræ 1179.

Hinc reliquæ distantia Solis à centro terræ ita supputantur.



Schema
CXVIII.

Si Sol sit in perigeo, adeoq; distantia eius à centro terræ minima ER. Quia ER. est talium partium 9677. qualium EN. est 10323. per problema sextū. Ideo dico:

Vt EN.

Vt EN. 10323. ad semidi. 1179. ita ER. 9677.

ad semid. 1105. 13'. 11".

Si Sol neque in apogeo neque in perigeo sit: Verbi gratia, si ad O. consistat:

Primum colligo, ut semper in promptu habeam semidiametros radij eccentrici LO. hoc modo:

Vt EN. 10323. ad semid. 1179. ita LN. uel LO. 10000.

ad semid. 1142. 6'. 36".

Deinde, pro inueniendâ distantia Solis à centro terræ EO. dico per axioma tertium:

Vt $LEO. 8. 31\frac{1}{2}.$ ad $LO. semid.$ ita $ELO. 8. 48'.$

Sinus 14824.

1142.

Sin. 15298.

ad 1178 $\frac{1}{2}$. semid. terræ.

PROBLEMA D VODECIMVM.

Parallaxes Solis supputare.

Hic duo requiruntur. 1. distantia Solis à uertice, in circulo, qui per polos horizontis. 2. distantia Solis à centro terræ, in linea recta à centro terræ ad Solem ducta. Distantia Solis à uertice, si non sit in ipso horizonte, reperitur per problema octauum libri primi. Et erit ad tempus supra datum 29°. 51'.

Distantia Solis à centro terræ reperitur per problema proximè præcedens. Et erit ad tempus modo dictum 1178 $\frac{1}{2}$. semidiametrorum terræ.

His duobus datis, parallaxis Solis facile supputatur. maxima quidem, quæ circa horizontem contingit, per axioma. 1. planorum, hoc modo:

Vt EN.

Vt

ij

Vt GD.

Vt GD. $1178\frac{1}{2}$. se-
mid. terræ ad DA.

ix. semid. terræ. ita

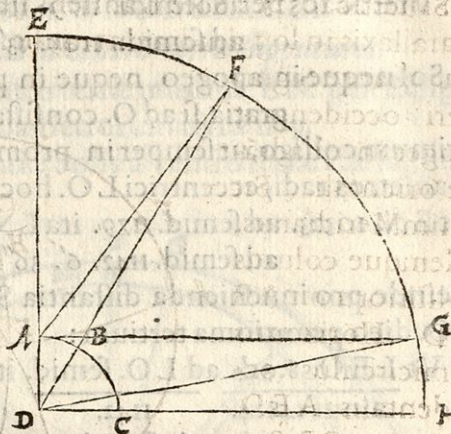
GD. radius 10000.

ad DA. 85. si-

num anguli DGA.

$2'.56''$.

Cæteræ uerò per
axioma quintũ,
hoc modo:



Latus DF. $1178\frac{1}{2}$. semidiametri terræ.

Latus AD. ----. i. semidiameter terræ.

Summa $1179\frac{1}{2}$.

Differentia. $1177\frac{1}{2}$.

Angulus ADF. $29^{\circ}. 51'$.

Compl. ad 2. rectos. $150. 9$.

Dimidium ----. $75^{\circ}. 4'. 30''$. Tangens 375168.

Ergo:

Vt $1179\frac{1}{2}$. ad $1177\frac{1}{2}$. ita 375168.

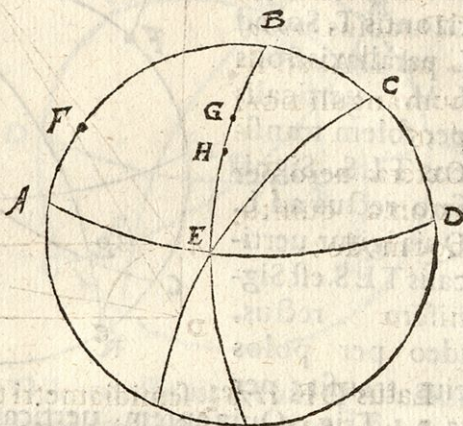
ad 374532. tangentem anguli $75. \text{gr. } 3'. 3''$. qui subla-
tus de angulo $75. \text{gr. } 4'. 30''$. relinquit parallaxin So-
lis AFD. o. $\text{gr. } 1'. 27''$.

PROBLEMA DECIMVM TERTIVM.

*Quomodo parallaxis Solis, longitudinem uel latitudinẽ
eius mutet ostendere. Cop. lib. 4. cap. 26.*

Si uer-

Si uerticalis per Solē transiens sit ipse Signifer, tota parallaxis in longitudinem transit: eamque minuit in quadrante Signiferi occidentali, auget in quadrante orientali. Sit enim Meridianus, idemque colurus solstitiorum AB CD. Horizontis semicirculus occidentalis A E D. Æquator C E. Signifer idemq; circulus uerticalis B E. polus Æquatoris F. polus Signiferi A. Locus Solis ad G. parallaxis G H. Longitudo Solis E G.



Schema
CXXII.

Manifestum est longitudinem Solis E G. per parallaxin G H. quoad uisum minui arcu G H. Nunquam autem hoc contingere potest, nisi eleuatio poli par sit maximæ declinationi Solis, & solstitium polo proximum in medio cœli existat.

¶ Si uerticalis per Solem transiens sit Signifero rectus, tota parallaxis in latitudinem transit: atque adeo latitudinem aliquam austrinam Soli conciliat.

Sit enim Meridianus A B C D. Horizontis semicirculus occidentalis B E D. Æquator A E C. Signifer P Q R.

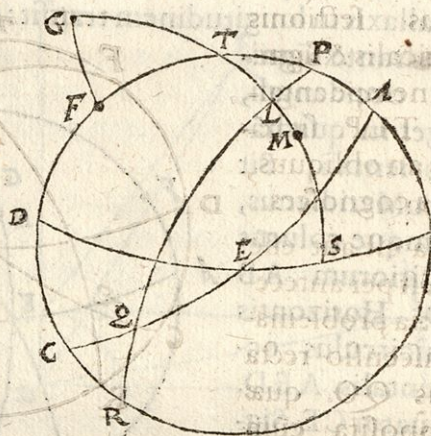
Vv iij polus

*Schemā
CXXIII.*

polus Æquatoris F. polus Signiferi G. polus Horizontis T. Sol ad L. parallaxis Solis L. M. uerticalis per solem transiens T L S. Signifero rectus ad L. Quia igitur uerticalis T L S. est Signifero rectus, ideo per polos eius transit : per 57. p. 1. Trig. Quia autem uerticalis T L S. per polos Signiferi transit, ideo est unus ē circulis latitudinum : per principia sphaerica : ac proinde tota parallaxis L M. est quasi latitudo Solis austrina.

¶ Si uerticalis per Solem transiens sit Signifero obliquus, parallaxis Solis partim longitudinem eius mutat, partim latitudinem aliquam austrinam ipsi conciliat.

Sint enim cætera ut ante, sed uerticalis T L S. per Solem transiens iam sit Signifero obliquus. Et sit parallaxis L M. ac per locum Solis uisum M. transeat circulus latitudinis G M N. angulis ad N. rectis, per principia sphaerica. Manifestum est, longitudinem Solis Q L. hoc modo diminui arcu N L. & Solem uideri in latitudine austrina L M.



finum per ax. 3. cui angulo Q R C. ex opposito æquatur angulus L P T. per 59. p. 1.

IV. Vt L T. ad L P T. ita T P. ad T L P. per ax. 3. sph.

EXEMPLVM. Ad tempus supra datum longitudo Solis Q L. erit $107. 56'. 34''$. declinatio L O. $22. gr. 15'. 44''$. ascensio recta Q O. $109. 26'. 40''$. angulus horarius L F T. siue arcus O A. respectu Meridiani Heidelbergensis $15. gr. 15'$. Quæ duo simul sumta efficiunt arcum Q A. $124. gr. 41'. 40''$. cuius complementum ad semicirculum Q C. est $55. gr. 18'. 20''$. Angulus autem maximæ declinationis C Q R. est $23. gr. 28'$.

Dico igitur:

I. Vt Radius ad tag. c Q R. $23. 28'$. ita sinus c Q $55. 18'. 20''$.

100000.

43412.

82224.

ad 35695. tangentem arcus c R.

$19. gr. 38'. 38''$. per

ax. 2. subtractio

autem C R. hoc

est, A P. de eleua-

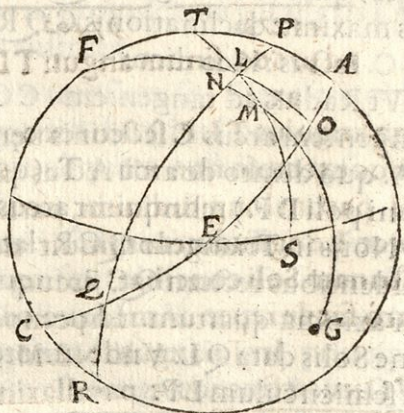
tione poli A T.

$49. gr. 35'$. relin-

quitur arcus I P.

$29. gr. 56'. 22''$.

Schema
CXXIV.



II. C R.

H. CR. $19^{\circ}.$ $38'.$ $38''.$ --- $19^{\circ}.$ $38'.$ $38''.$

QC. $55.$ $18.$ $20.$ --- $34.$ $41.$ $40.$

$74.$ $56.$ $58.$ $54.$ $20.$ $18.$ 81247.

$15.$ $3.$ $2.$ --- 25967.

107214.

53607.

Sinus arcus $32.$ gr. $25'.$ cuius complementum $57.$ gr. $35'.$ est arcus QR. Qui arcus compositus cum longitudine Solis QL. efficit arcum RL. $165^{\circ}.$ $31'.$ $34''.$ cuius compl. ad semicirculum est arcus LP. $14.$ gr. $28'.$ $26''.$ per ax. 4. sphæ.

III. Vt QR. $57.$ gr. $35'.$ ad CQR. rad. ita QC. $55^{\circ}.$ $18'.$ $20''.$

84417. 100000. 82224.

ad QRC. siue LPT. 97402. sinum anguli $76.$ gr.

$54'.$ $40''.$ per ax. 3.

IV. Vt LT. $29^{\circ}.$ $51'.$ ad LPT. $76^{\circ}.$ $54'.$ $40''.$ ita PT. $29^{\circ}.$ $56'.$ $23''.$

49773. 97402. 49908.

ad 97666. sinum anguli TLP. $77.$ gr. $36'.$ per

ax. 3.

Ergo angulus TLP. sectionis uerticalis cum Signifero in hoc exemplo non est rectus: ac proinde parallaxis LM. partim longitudinem, partim latitudinem Solis mutat. Longitudinem minuit arcua NL. latitudinem austrinam Soli conciliat, arcum NM. qui duo arcus porro facile reperiuntur, hoc modo.

In Triangulo NLM.

I. Vt LNM. rectus ad LM. parallaxis $1'.$ $27''.$ ita NLM. $77^{\circ}.$ $36'.$

100000. Sin. 42. 97666.

Xx ad 4r.

ad 41. sinum arcus NM. $1'. 24''$. quæ erit uisa latitudo Solis austrina ad tempus supra datum.

II. Ut Tag. NLM. $77^\circ. 36'$. ad radiũ.

$454826.$ $100000.$

ita tangens MN. $1'. 24''$.

41.

ad 9. sinum arcus NL. $18''$. qui arcus subtractus à uera longitudine Solis $107. 56'. 34''$. relinquit uisã longitudinẽ Solis $107. 56'$. p ax. 2.

PROBLEMA DECIMVM

QUARTVM.

Data uera diametro Solis, uniã cum distantia Solis à centro terræ apparentem diametrum Solis per numeros inuenire.

Vera semidiameter Solis secundum Copernicum est semidiameterum terræ $5^\circ. 27'$. ferẽ.

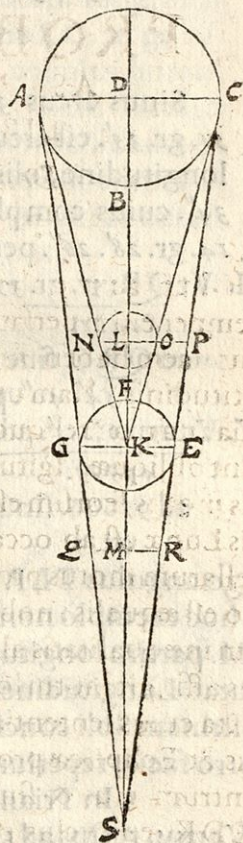
Schema
CXXV. Distantia autem Solis à cẽtro terræ ad tempus nuper constitutum erit $1178\frac{1}{2}$ semidiameterum terræ per probl. 12. Dico igitur:

Ut KD. $1178\frac{1}{2}$. ad DC. $5^\circ. 27'$.

$70710.$ scr. $327.$ scr.

ita KD. radius $100000.$

ad DC. $462.$ tangentem anguli BAG. $15'. 55''$. Ergo apparet diameter Solis tum erit $31'. 50''$. FINIS.



Bartholo-

Bartholomæi Pitisci
Grunbergensis

PROBLEMATVM

ASTRONOMICORVM

LIBER QVINTVS.

De motu Lunæ proprio.

PROTHEORIA.

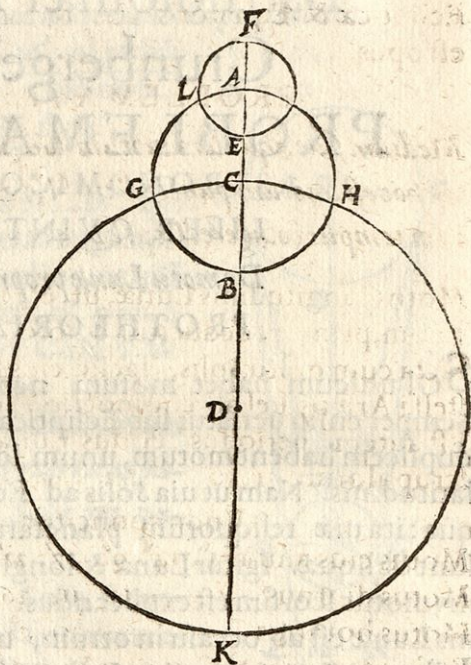
SOL unicum habet motum nempe longitudinis. Semper enim uersatur sub Ecliptica. Reliqui planetæ duplicem habent motum, unum longitudinis, alterum latitudinis. Nam ut uia Solis ad Æquatorem est obliqua: ita uia reliquorum planetarum ad uiam Solis sunt obliquæ. Igitur Lunæ & longitudinis & latitudinis motus seorsim est explicandus. Motus longitudinis Lunæ est ab occasu in ortum, ut omnis omnium stellarum motus proprius. Et si autem per se proculdubio est æqualis: nobis tamen apparet inæqualis. Causam inæqualitatis alij aliam excogitarunt. Copernicus affingit motui longitudinis Lunæ duos epicyclos. Iuxta cuius sententiam, sit circulus mundo concentricus, at Eclipticæ pro latitudine Lunæ obliquus conk. centrum eius & simul centrum terræ D. Dimetiens FEDK. epicyclus primus AB. secundus EF. Et centrum quidem epicycli primi C. moueatur secundum ordinem signorum à C. in H. sic ut tempore menstruo

totum circulum
CHKG. obeat.

Centrū uerò epi-
cycli secundi A.
in circumferentia
epicycli primi
moueatur motu
contrario ab A.
in G. paulò cele-
rius quam centrū
epicycli primi.

Schema
CXXVI.

Luna denique ip-
sa, moueatur in
circumferentia e-
picycli secundi
ab E. in L. motu
ad motum circu-
li CH. duplo: sic,
ut quando linea
FED. est cum lo-



co Solis medio (hoc est, in coniunctionibus & oppo-
sitionibus Solis & Lunæ.) Luna sit centro C. proxima,
hoc est, in E. constituta: in quadraturis autem remo-
tissima, hoc est, in F. constituta. His ita positis, motus
longitudinis Lunæ declarari, & ratio apparentis circa
motum illum inæqualitatis reddi poterit. Motus lati-
tudinis Lunæ nihil aliud est, quam motus nodorum
Eclipticæ & circuli obliqui Lunæ: quos nodos uulgò
uocant caput & caudam Draconis. Mouentur autem

illi nodi

illi nodi contra signorum ordinem, prorsus, ut nodi Eclipticæ & Æquatoris. Itaque hic nulla noua theoria est opus.

PROBLEMA PRIMVM.

Medium siue æqualem motum longitudinis Lunæ à Sole (hoc est, motum puncti C in H, &c.) ad quoduis datum tempus colligere. Cop. lib. 4. c. 4.

Motus longitudinis Lunæ, ut & reliquorum 5. planetarum, primum deducitur à Sole. Deinde collatione facta cum motu Solis, facile eius locus uel à prima stella Arietis, uel ab æquinoctio uerno reperitur.

Est autem periodus cursus Lunæ à Sole dierum 29. scrupulorum 31. 50". 7". 52". 57".

Vnde conficitur

Motus eius annuus 1°. 14'. 9". 37'. 22". 36". 25".

Motus diurnus ----- 12. II. 26. 41. 31.

Motus horarius ----- 30. 28. 36. 44.

Et fuit tempore N.C. motus Lunæ à Sole 3°. 29'. 58'.

Ex quibus ita sumtis, æqualem motum Lunæ ad tempus supra datum colligo hoc modo.

II. Sex. an.	Sex. anni.
I. ----- 1". 14". 9'. 37°. 22'. 36". 25".	----- 26. 40.
24. 43. 12. 27. 32. 8. 20.	20. 20.
6. 10. 48. 6. 53. 2. 5.	5. 20.
49. 26. 24. 55. 4. 16.	I.
36. 42. 51. 6.	

Xx iij II. Sex.

340 PROBLEMATVM ASTRONOMICORVM

II. Sex. d. Sex. d. scr.

I. --- 12. 11. 26. 41. 31. --- 3. 35. 35. 6. 20.

36. 34. 20. 4. 33.

30. 30.

6. 5. 43. 20. 45. 30.

5. 5.

I. 0. 57. 13. 27. 35. Nota 6. 20. scrupula

6. 5. 43. 20. 45. dierum sunt 2. 32. scrupula

I. 0. 57. 13. 27. hora horaria per corre-

I. 13. 8. 40. tionē inæqualitatis di-

4. 3. 48. erū ciuiliū li. 4. probl. 9.

I. 48. 8. 36. 32. 45. Motus dierū. (reperta.

0. 36. 42. 51. 6. 0. Motus annorū.

3. 29. 58.

Radix.

5. 54. 49. 27. 38. 45. Summa. Motus æqualis Lunæ à Sole, ad tempus supra datum.

PROBLEMA SECVNDVM.

Æqualem motum anomalie lunaris, siue æqualem motum epicycli primi, nempe puncti A in G. &c. ad quoduis datum tempus inuenire. Cop. l. 4. c. 4.

Æqualis motus anomalie Lunaris siue Epicycli

primi annuus est --- 1. 19. 28. 43. 9. 7. 15.

diurnus ---

13. 3. 53. 57.

horarius ---

32. 39. 44. 52.

Et fuit tempore N. C. 3. 27. gr. 7.

Hinc pro tempore dato motus æqualis anomalie lunaris colligitur hoc modo:

I. Sex.

Ergo æqualis motus epicycli secundi, ab E in L ad tempus supra datum, abiectis integris circulis, est,

$5^{\circ} . 49' . 38' . 55'' . 17''' . 30''''$.

id est;

$349^{\circ} . 38' . 55''$.

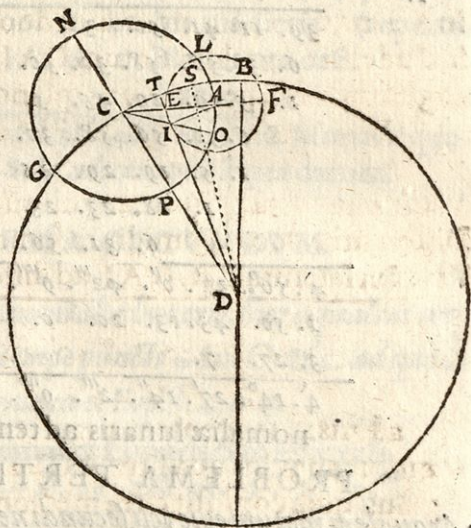
PROBLEMA QVARTVM.

Prosthaphæreses epicycli secundi supputare. Cop. lib. 4.

c. 11.

Prosthaphæresis epicycli secundi, exempli gratia, est angulus A C I. uel A C O. ad quē inueniendū præter æqualem motum puncti E, unde innotescit angulus E A I. prorsus ut in Sole, hæc duo requiruntur.

*Schema
CXXVII*



1. Notitia mediæ eccentricitatis Lunæ, siue notitia radij epicycli primi C A.
2. Notitia differentię inter mediā & maximā eccentricitatem Lunæ, siue notitia radij epicycli secundi A F. uel A E. uel A I.

Statuit

Statuit autem Copernicus maximam eccentricitatem Lunæ, siue rectam C F. esse partium 1334. qualium DC. sit 10000. Minimam uerò eccentricitatem siue rectam C E. esse partium earundem 860. Est ergo media eccentricitas C A. partium 1097. differentia inter maximam & mediam eccentricitatem A F. uel A E. uel A I. partium 237.

Quibus ita hoc loco sumtis (demonstrationes enim Copernici huc transcribere nimis prolixum foret) in Triangulo C A I. nota sunt duo latera C A. & A I. includentia angulum notum C A I. Soluo igitur Triangulum C A I. per axioma 5. planorum hoc modo.

C A. 1097. | Motus E L F I. 349°. 39'. per probl. 3.

A I. 237. | Cōpl. I E. uel I A E. 10. 21.

Summa 1334. | Summa angulorū A & C. 169. 39.

Differentia 860. | Dimidium summæ 84. 49. 30".

Vt summa laterum C A. & A I. ad differentiam eorundē.

1334.

860.

ita tangens 84°. 49'. 30".

1104152.

ad 711822. tangentem anguli 82. gr. 49'. 30". relinquitur angulus quæsitus A C I. 2. gr. 49'. 19". qui angulus, quia consistit citra medium motum epicycli primi siue puncti A. idcirco est ab eodem medio motu auferendus: & hic, & in toto semicirculo posteriore F I E. At in semicirculo priore E L F. esset ad medium motum addendus.

Atqui medius motus epicycli primi supra inuentus

Y y. NGA. erat

NGA. erat ----- 254. 27'. 14".

Ergo si inde auferas ECI. siue OA. 2°. 49. 19.

Relinquitur uerus motus

epicycli primi NGO. 251. 38. ferè.

Eiusq; complementū ad integrū circulum ON. 108°. 22'.

Et huius complementum ad semicirculū OP. 71. 38.

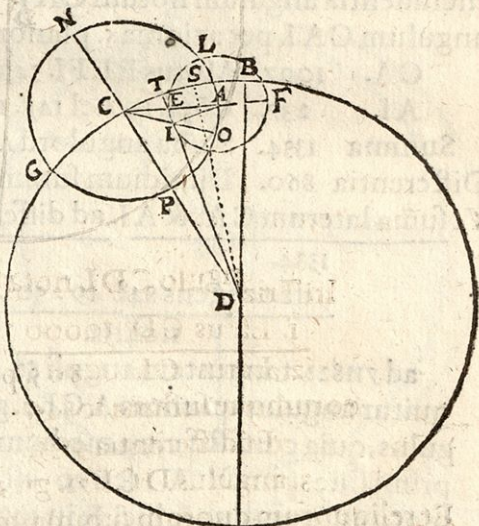
PROBLEMA QVINTVM.

*Eccentricitatem Lunæ siue quantitatem radij epicycli
primi ad datum tempus inuenire.*

Eccentricitas Lunæ ad datum supra tempus erit recta CI.

Iam, in Triangulo CAI, per problema præcedens noti sunt omnes anguli, & præterea latera duo CA. & AI. Igitur inde colligo latus tertium: per quartum axioma Triangulorum planorū hoc modo.

*Schema
CXXVII*



Vt A CI. 2. gr. 49'. 19". ad AI. ita CAI. 10'. 21".

4923.

237.

17966.

ad CI. 865. ferè.

PROBLE-

ad 116504. tangentem anguli 49. gr. 21 $\frac{1}{2}$. quo sublato de angulo 54. gr. 11". relinquitur angulus CDI. 4. gr. 49 $\frac{1}{2}$. qui angulus, quoniam ultra lineam medij motus Lunæ CD. consistit, ideo est ad medium illum Lunæ motum addendus: ut semper in semicirculo posteriore PLN. Auferendus autem esset, in semicirculo priore NGP. quia tunc citra lineam medij motus Lunæ CD. consisteret.

Medius motus Lunæ. 354. gr. 49'. 27". per probl. 1.
 Prosthaphæresis addenda. 4. 49. 30.

Summa 359. 38. 57. Verus motus
 Lunæ à medio loco Solis, ad tempus
 supra datum.

Cui si adjeceris medium motum Solis ab æquinoctio uerno 107. gr. 56'. 34". & de summa integrum circulū, nempe 360°. abieceris, habebis uerum locum Lunæ ab æquinoctio uerno 107. gr. 35'. 31".

PROBLEMA SEPTIMVM.

Motum latitudinis Lunæ ad quodcunque datum tempus inuenire. Cop. lib. 4. cap. 4.

Motus latitudinis Lunæ reuera nihil aliud est, quam motus nodorum Eclipticæ & circuli obliqui Lunæ, contra ordinem signorum: prorsus, ut motus præcessionis Æquinoctiorum. Sed Copernicus pro motu nodorum contra ordinem Signorum, ad calculum assumit distantiam Lunæ à boreo limite maximæ latitudinis secundum ordinem signorum & istam distantiam vocat motū latitudinis Lunæ. Quæ distantia, quia nihil

hil aliud est, quam arcus ex motu nodorum & medio motu longitudinis Lunæ cōpositus, ideo illi perinde ut medio motui longitudinis Lunæ, prosthaphæresis longitudinis Lunæ, siue prosthaphæresis epicycli primi Lunæ est uel addenda, uel demenda.

Cæterum, motus nodorum contra ordinem signorum annuus est, 19. gr. 5'. 22^{'''}. 41^{'''}. Motus autem longitudinis Lunæ annuus est. 2'. 9. gr. 37', 22'', 36^{'''}.

Hinc componitur motus latitudinis Lunæ annuus
2'. 28[°]. 42'. 45^{''}. 17^{'''}. 2^{'''}. & inde elicitor motus diurnus 0. 13. 13. 45. 39. 29.

& motus horarius 33. 4. 24. 8.

Radix autem illius motus tempore Natiuitatis Christi fuit 2'. 9. gr. 45'.

Ad tempus igitur supra datum motus medius latitudinis Lunæ colligitur hoc modo, & talis inuenitur, ut sequitur.

Sex.						Sex. D.
1. ---	13°	13°.	45'.	39".	29'''.	--- 3. 35. 35'. 6". 20'''.
	39.	41.	16.	58.	27.	30. 30°.
	6.	36.	52.	49.	44. 30.	5. 5.
1.	6.	8.	48.	17.	25.	
	6.	36.	52.	49.	44.	
1.	6.	8.	48.	17.		
		19.	22.	33.		
			4.	24.	34.	
	5.	32°.	3'.	1".	54'''.	3'''.
	5.	40.	7.	42.	40.	0.
	2.	9.	45.			
						Motus dierum.
						Motus annorū.
						Radix.
1.	21.	55.	44.	34.	3.	Suñā, Yy 3 Æ.

348 PROBLEMATVM ASTRONOMICORVM

Æqualis motus latitudinis Lunæ, siue, media distantia Lunæ, à limite boreo maximæ latitudinis, secundum ordinem signorum. Cui motui si addideris prosthaphæresin longitudinis Lunæ 4. gr. 49'. 30". habebis ueram distantiam Lunæ à boreo limite maximæ latitudinis, ad tempus supra datum 86. gr. 45'. 14". Ex qua distantia liquet, Lunā adhuc esse in latitudine borea: & distare à cauda Draconis, gradibus 3. scrupulis 15'. 14".

PROBLEMA OCTAVVM.

Ipsam latitudinem Lunæ supputare.

Fit hæc supputatio prorsus, ut supputatio declinationum Solis compendiosissimè per axioma quartum, hoc modo:

Compl. maximæ latitud. 85. 0. --- 85. 0.

Motus latitudinis 86. 45. --- 3. 15.

$$\begin{array}{r}
 171. 45. \quad 88. 15. --- 99953. \\
 \text{Exc. } 81. 45. \quad \underline{98965.} \\
 988. \\
 494.
 \end{array}$$

Sinus arcus 0. gr. 17'. qui arcus est ipsa latitudo Lunæ, ad tempus supra dictum.

Quod si quis axiomate quarto uti nolit, utatur primo uel tertio hoc modo.

Vt E A. quadrans ad A B. maximam latitudinem Lunæ 9. gr. ita E G. distantia à cauda Draconis siue complementum

4. CDI. $4^{\circ}. 49'. 30''$. per proble: 6.

Summa utriusque anguli $76. \text{ gr. } 27'. 25''$. Et illius summae complementum ad duos rectos CID. $103. \text{ gr. } 32'. 35''$. Sed cuius idem est sinus, qui complementi sui $76^{\circ}. 27'. 25''$. per 7. p. 2.

Dico igitur:

Vt CID. $76^{\circ}. 27'. 25''$. ad CD. semi. terræ. ita ICD. $71^{\circ}. 37'. 55''$.

Sin. 97219.

60. 18.

Sin. 94905.

15.

3.

ad ID. $58^{\circ}. 51'$. semid. terræ: quæ tum erit distantia Lunæ à centro terræ.

PROBLEMA DECIMVM.

Parallaxes Lunæ supputare.

Hic prorsus, ut in parallaxibus Solis supputandis, duo præcognoscenda sunt:

1. distantia Lunæ à uertice:
2. distantia Lunæ à centro terræ.

Distantia Lunæ à uertice, si non sit in ipso horizonte, sic reperitur.

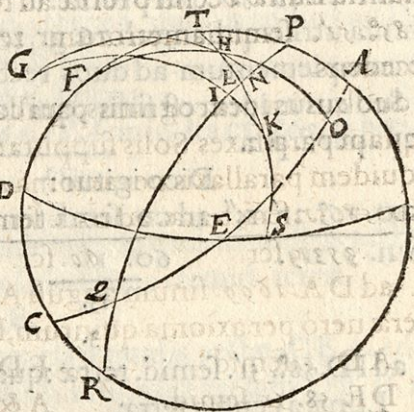
Primum recolligo longitudinem Lunæ: quæ tempore supra dato erit $107. \text{ gr. } 35. 31$. Et latitudinem: quæ tum erit $0. \text{ gr. } 17'$.

Deinde ex his inquiri declinationem & ascensionem rectam Lunæ, per probl. 16. lib. 1. & inuenio declinationem Lunæ $22. \text{ gr. } 34'. 37''$. & ascensionem rectam $109^{\circ}. 9'. 55''$. Postea ascensionem rectam, $109. \text{ gr. } 9'. 55''$. nempe in adiuncto Schemate arcum QO. compono cum ar-

Zz cu CQ.

Schema
CXXIX.

cu CQ. noto ex
problemate 13. li-
bri præcedentis
55. gr. 18'. 20". Et
sit arcus CO. 164.
gr. 28'. 15". cuius
complementũ ad
semicirculum est
arcus OA. 15. gr.
31'. 45". Qui arcus
est mensura an-
guli TFH. Quo



noto, quia etiam latera ipsum includentia FT. (com-
plementum elevationis poli) & FH. (complementum
declinationis Lunæ) nota sunt, inquiri complemen-
tum altitudinis Lunæ siue distantiam Lunæ à uertice
TH. per ax. 4. hoc modo:

$$\text{FT. } 40. 25. \text{ --- } 40. 25.$$

$$\text{FH. } 67. 25'. 23''. \text{ --- } 22. 34. 37.$$

$$\text{IO7. } 50. 23. \quad 62. 59. 37. \text{ --- } 89094.$$

$$\text{Exc. } 17. 50. 23. \text{ --- } 30633.$$

$$119727.$$

$$\text{TFH. } 15. 31'. 45''. \quad 100000.$$

$$59863.$$

$$74. 28. 15. \quad 96340.$$

$$3651.$$

Vt 100000. ad 59863. ita 3651. ad 2185. quo detracto
de 89094. relinquitur 86909. sinus altitudinis Lunæ
HS. 60. gr. 21'. 13". cuius compl. TH. 29. gr. 38'. 47"
est distantia Lunæ à uertice.

Distantia

Distantia Lunæ à centro terræ ad tempus supra datum
erit $85^{\circ}. 51'$. semidiametrorum terræ : per problema
præcedens.

His duobus ita præcognitis parallaxes Lunæ non ali-
ter quam parallaxes Solis supputantur, nempe maxi-
ma quidem parallaxis per axioma 7. hoc modo.

Vt GD. $58. 51$. sem. terræ. ad DA. 1. sem. ita GD. rad. 100000

3531. scr.

60. scr.

ad DA. 1699. sinum anguli A GD. $58^{\circ}. 25''$.

Cæteræ uerò per axioma quintum, hoc modo :

AD. 1. semid.

EDF. $29^{\circ}. 38'. 47''$.

DE. $58. 51$. semid.

A & E. 150. 21. 13.

Summa $59. 51$. semid.

Dimid. $75. 10. 36$.

Diffe. $57. 51$. semid.

Tangens. — 377861.

Ergo :

Vt $59^{\circ}. 51'$. semid. ad $57^{\circ}. 51'$. semid. ita tang. 377861.

3591. scr.

3471.

ad 365234. tangentem anguli $74. gr. 41'. 43''$. quo
detracto de angulo $75. gr. 10'. 36''$. relinquitur angu-
lus AFD. 0. gr. $28'. 53''$. parallaxis Lunæ ad tempus
supra datum.

PROBLEMA VNDECIMVM.

*Quomodo parallaxis Lunæ longitudinem uellatitudinē
eius mutet, ostendere. Cop. l. 4. c. 26.*

¶ Si uerticalis per Lunam transiens sit ipse Signifer,
tota parallaxis ut Solis, ita etiam Lunæ, in longitudinē
transit : eamque minuit in quadrante occidentali, au-
get in quadrante orientali.

Lz

¶ Si

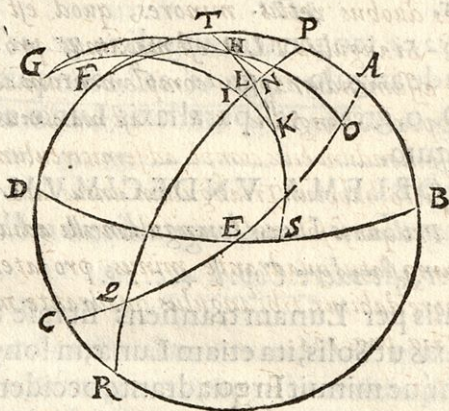
¶ Si uerticalis per Lunam transiens sit Signifero re-
ctus, tota parallaxis in latitudinem transit, & latitudi-
nem quidem austrinam facit maiorem, boream uero
minorem.

¶ Si uerticalis per Lunam transiens sit Signifero obli-
quus, parallaxis Lunæ partim longitudinem, partim
latitudinem eius mutat. Causa patet ex ijs, quæ de pa-
rallaxibus Solis diximus.

¶ An autem uerticalis per Lunam transiens sit Signi-
fero reclus uel obliquus, facile sciri potest. Nam per 13.
probl. præcedentis, & per 10. problema huius iam no-
ta sunt:

1. Omnia latera Trianguli TFH. & præterea
angulus TFH.
2. Totum Triangulum QCR.
3. In Triangulo TLP. latus TP. & angulus LPT.

Schema
CXXIX.



Dico igitur in Triangulo TFH.

I. Vt TH. $29^{\circ}. 38'. 47''$. ad TFH. $15^{\circ}. 31'. 45''$. ita FH. $67^{\circ}. 25'. 23''$
 49465. 26772. 92336.

ad 49975. finum anguli FTH. qui idem est sinus
 anguli LTP. 29 . gr. $59'$.

II. In Triangulo LTP. inquiri angulum TLP. per
 axioma quartum, hoc modo:

LTP. $29^{\circ}. 59'$. ---- $29^{\circ}. 59'$

TPL. $76. 54'. 40''$. -- $13. 5'. 20''$

106. $53'. 40''$. -- $43. 4. 20$. ---- 68292.

Exc. 28. 58. ---- 29060.

97352.

TP. $29^{\circ}. 56'. 22''$.

48676.

Compl. 150. 3. 38. | 100000.

Exc. 60. 3. 38. | 86655.

*Sinus uersus 186655. Velenim angulus LPT. uel
 angulus TLP. est maximus. Alioqui Triangulum LTP.
 haberet tres duobus rectis minores, quod est impossibile,
 per 47. p. 1. Si angulus TLP. est maximus pro latere TP.
 maximo est assumendum ipsius complementum ad semicircu-
 lum, per 61. p. 1. Si angulus LPT. est maximus pro angulo
 LPT. est assumendum eius compl. ad semicirculum, per ean-
 dem. Quo facto, habetur Triangulum unius lateris quadran-
 te maioris. Pro quo si soluas Triangulum illi adiacens, quod
 habeat utrumq. latus quadrante minus, pro latere TP. qua-
 drante minore dabitur tibi angulus quadrante maior. Qua
 de re uide Trig. pag. 105.*

Ergo:

Vt 100000. ad 48676. ita 186655.

Zz. iij ad 90856.

ad 90856. unde subtractus sinus 68292. relinquit
 22564. sinum arcus 13. gr. 2'. 26". qui est excessus ter-
 tij lateris supra quadrantem: cuius excessus com-
 plementum ad quadrantem 76. gr. 57'. 34". est men-
 sura anguli TLP. quæsitæ. Vnde liquet, uerticalem
 TL. in hoc exemplo Signifero PL. non esse rectum.
 Quia igitur uerticalis TL. Signifero PL. non est rectus,
 ideo parallaxis Lunæ partim longitudinem, partim
 latitudinem eius mutat. Longitudinem Lunæ minuit
 arcu IN. latitudinem ex borea HN. facit austrinam IK.
 Qui duo arcus IN. & IK. porro reperiuntur hoc modo:
 I. Vt HLN. 76°. 57'. 34". ad HN. latitud. 17'. ita HNL.

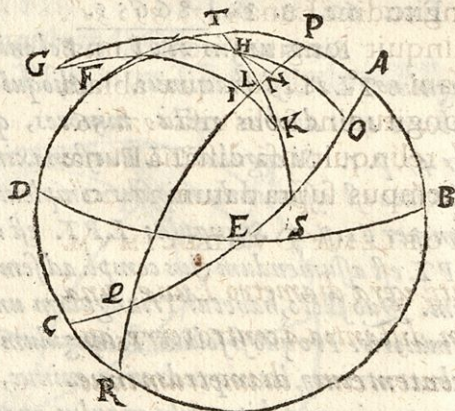
97420.

494.

100000.

ad 507. sinum
 arcus HL. 17'. 27".
 qui arcus dem-
 tus de parallaxi
 28'. 53". relinquit
 arcum KL. per
 ax. 3. 11'. 26".

Schema
CXXIX.



II. Vt LIK. rad. ad LK. 11'. 26". ita ILK. 76°. 57'. 34".

100000.

332.

97420.

ad 323. sinum arcus IK. 11'. 6". quæ erit latitudo
 Lunæ uisa austrina, tempore supra dato. per ax. 3.

III. Vt

tempus supra datum, erit 58. semid. terræ & 51. scrupulorum, per probl. 9. Hinc apparens semidiameter Lunæ ita supputatur.

Vt KL. 58°. 51'.. sem. ad LO. 17'. 9". f.

211860.

1029. scr. 2.

ita KL. 100000.

ad LO. 485. tangentem anguli ABC. 16'. 42". qui est apparens semidiameter Lunæ. Cuius duplū 33'. 24". est apparens diameter Lunæ ad tempus supra datū.

PROBLEMA DECIMVM TERTIVM.

Apparentem diametrum umbræ quam Sol spargit à terra, in Lunæ transitu, reperire.

Eclipses nostri seculi ostendunt semidiametrum Lunæ LO. esse ad semidiametrum umbræ MR. ut 150. ad 403. ut refert Copernicus lib. 4. c. 19. Hinc semidiameter umbræ, quā Luna transit, nempe recta MR. ita reperitur.

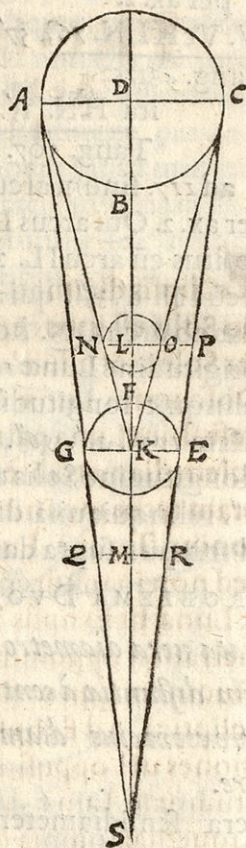
Vt 150. ad 403. ita LO. 16'. 42".

per probl. 12.

Sin. 485.

ad MR. 1303. sinum arcus uel anguli 44'. 50".

FINIS.



Schema
CXXV.

Bartholo-

Bartholomæi Pitisci
Grunbergensis
PROBLEMATVM
ASTRONOMICORVM
LIBER SEXTVS.

De calculo Eclipsium.

PRÆFATIO.

Eclipsis dicitur obscuratio Solis uel Lunæ. Obscuratio Solis est interceptio luminis Solis, facta à Luna inter Solem & uisum nostrum diametraliter interposita. Obscuratio Lunæ est defectus luminis Lunæ, quem defectum Luna patitur, quando terra inter ipsam & Solem diametraliter interponitur, & sic Luna in umbram terræ incurrit. Omnis igitur Eclipsis Solis, fit in coniunctione: Lunæ, in oppositione Solis & Lunæ. Sed non in omni coniunctione uel oppositione Solis & Lunæ fit Eclipsis: quia Sol & Luna non semper diametraliter opponuntur aut coniunguntur, propter latitudinem Lunæ: siue propter euagationem Lunæ ab Ecliptica. Ad Eclipses itaque supputandas, & coniunctiones uel oppositiones luminarium indagare, & latitudinem Lunæ circa id tempus inuestigare oportet. Atque hæc omnia secundum ueritatem in Eclipsibus Lunaribus: secundum uisum in solaribus: quia Sol per se non obscuratur, sed uisus tantum noster impeditur,

A a a quò

quò minus lumen Solis uideat. Luna autem per se obscuratur. Hæc causa est, cur in Eclipsibus Solis parallæon tam Solis quam Lunætam accurata ratio habenda sit: in Eclipsibus Lunæ nulla. De his igitur & quæ præterea ad calculum Eclipsium pertinent, paucula quædam problemata quasi coronidis uice cæteris adiungemus.

PROBLEMA PRIMVM.

Tempus mediæ coniunctionis uel oppositionis Solis & Lunæ reperire. Cop. lib. 4. c. 28.

Ad tempus propinquum, quod ex iâ factis coniunctionibus & oppositionibus Solis & Lunæ facile conijcies, inuestiga motum Lunæ à Sole æqualem. Qui si integrum circulum compleuit, erit coniunctio mediæ: si semicirculum tantum, erit oppositio mediæ. Si neque circulum neque semicirculum exactè compleuit: sed uel maior est uel minor: tantum temporis temporis sumto addes uel subtrahes, quantum distantia Lunæ à Sole competit. Exempli gratia: Anno 1600. mense Iunio continuata nouilunia & plenilunia ostendunt fore nouilunium, hoc est, coniunctionem Solis & Lunæ tricesima die Iunii post meridiem. Ergo ad tempus propinquum, Verbi gratia, ad horam secundam P.M. inquiri motum Lunæ à Sole æqualem & inuenio

5°. 54°. 49'. 27".

Huic motui æquali defunt ad integrum circulum

5°. 10'. 33".

Conficiet autem Luna hunc cursus sui defectum horis 10. sex. 1'. 8".

Nam

Nam motus Lunæ horarius est

30'. 28".

Vt autem 30'. 28". ad unam horam: ita 5. gr. 10'. 33".
ad 10. horas, scr. 11'. 32".

Ergo tempori supra dato, si addidero 10. horas scr. 11'. 32". Coniunctio Solis & Lunæ media erit, Anno 1600, tricesima Iunij, hora usuali 12. scr. 11'. 32". P.M. sub Meridiano Cracouiensi.

PROBLEMA SECVNDVM.

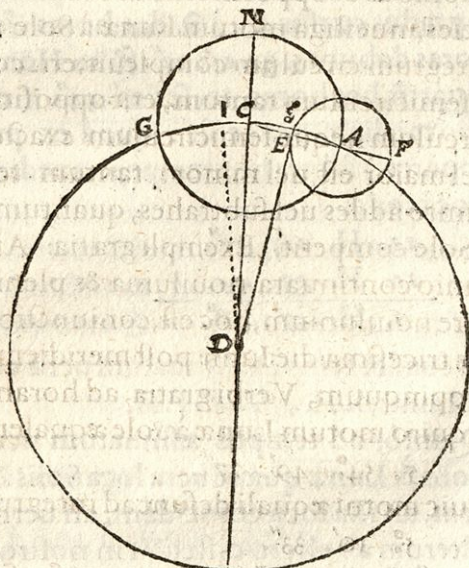
Tempus ueræ coniunctionis uel oppositionis Solis & Lunæ reperire. Cop. lib. 4. c. 29.

Primum, ad tempus mediæ coniunctionis uel oppositionis Solis & Lunæ, quære eorum prosthaphæreses: & erunt in exemplo nostro.

Prosthaphæresis Solis ablatiua, quasi angulus IDC. o. gr. 17'. 1".

Prosthaphæresis Lunæ additiua 4. gr. 54'. 51".

Deinde prosthaphæreses, si sint diuersi generis, mutuò junge: si sint eiusdem ge-



Schema
CXXX.

neris, minore à maiore subtrahe, ut appareat uera distantia Lunæ à Sole. Vt, in nostro exemplo, prosthaphæreses sunt diuersi generis: nempe altera ablatiua, altera additiua. Iungo igitur:

$$\text{ICD. } 0. \text{ gr. } 17'. 1''.$$

$$\text{CDE. } 4. \text{ gr. } 54. 51.$$

$$\hline 5. \text{ gr. } 11'. 52''.$$

Et euadit angulus IDE. siue arcus 5. gr. 11'. 52''. quo angulo uel arcu in media coniunctione Luna distabit à Sole, & prætergressa erit Solem.

Tertiò, ex distantia Lunæ à Sole, probabiliter collige, quot horis uera coniunctio mediam antecedit uel sequatur: hoc modo:

1. gradus cursus ☾. à ☉. dat horas fermè duas: quot horas dabunt 5. gr. 11'. 52''. $\mathcal{R}$. 10. Hor. scr. 23'. 44''.

Quartò, has horas 10. scr. 23'. 44''. (quia uera coniunctio mediam præcessit: quod ex prosthaphæresibus apparet.) subtrahe à tempore mediæ coniunctionis., hoc modo.

$$12. \text{ H. } 11'. 32''.$$

$$10. \text{ H. } 23. 44.$$

$$\hline 1. \text{ H. } 47'. 48''.$$

Et euadet tempus æstimatum ueræ coniunctionis Solis & Lunæ, 1. H. 47'. 48''. P.M.

Quintò, ad tempus æstimatum ueræ coniunctionis Solis & Lunæ quære uera loca Solis & Lunæ: ut appareat, an illa loca coincidunt, an uerò adhuc luminare alterum ab altero distet. Vt in nostro exemplo, ad tempus æstimatum ueræ coniunctionis uerus locus Solis
ab æqui-

ab æquinoctio uerno erit $107^{\circ}. 50'. 4''$. Verus Locus Lunæ ab eodem æquinoctio uerno erit $107^{\circ}. 29'. 19''$. Iam locus Lunæ subtractus à loco Solis relinquit differentiam $26'. 45''$. Distabit igitur tum adhuc Luna à Sole scrupulis $26'. 45''$.

Sextò, uerum locum Lunæ collige etiam ad tempus problemate primo assumtum: & differentiam temporis atque motuum nota hoc modo.

Verus motus ☾.

Hora 2. scr. $0'. 0''$. ----- $107^{\circ}. 35'. 31''$.

Hora 1. scr. $47'. 48''$. ----- $107. 29. 19.$

Differentia temporū $12'. 12''$. Diff. motuū $0. 6. 12''$.

Septimò, ex hac utraque differentia, quanto tempore Luna, residua ista scrupula $26'. 45''$. conficere, & ad Solem peruenire possit, collige hoc modo.

Vt $6'. 12''$. scr. graduū ad $12'. 12''$. scr. hor. ita $26'. 45''$. scr. gr.

$372''$.

$732''$.

$1605''$.

ad $52'. 38''$. scrupula horaria.

Octauò, hæc scrupula horaria $52'. 38''$. adde ad tempus æstimatum ueræ coniunctionis, & habebis absolutum tempus ueræ coniunctionis: hoc modo:

Tempus æstimatum ueræ ☿. --- Hor. 1 . scr. $47'. 48''$.

Defectus ----- Hor. 0 . scr. $52. 38.$

Tempus ueræ ☿ Cracouiæ. ---- Hor. 2 . scr. $40. 26$. P.M.

$59. 0.$

Idem tempus, Heidelbergæ ---- Hor. 1 . scr. $41. 26$. P.M.

PROBLEMA TERTIVM.

Aaa

iii

Tempus

*Tempus uisæ coniunctionis Solis & Lunæ reperire. Cop.
lib. 4. c. 31.*

Primum, inquire uisam Lunæ à Sole distantiam, tum ad tempus ueræ coniunctionis, tum ad horam præcedentem in quadrante Signiferi orientali, uel ad horam sequentem, in quadrante Signiferi occidentali, per problema II. libri 6.

Deinde distantiam minorem subduc à maiore, uel si altera distantia citra, altera ultra Solem consistat, mutuò junge, & habebis uisibilem Lunæ motum à Sole, competentem illi horæ, in qua tum fit motus.

Tertio sic ratiocinare:

Vt uisibilis Lunæ motus horarius ad 1. horam:

ita uisibilis Lunæ distantia à Sole, tempore ueræ coniunctionis, ad hor. ----- scr. -----

Quartò has horas uel hæc scrupula horaria adde ad tempus ueræ coniunctionis, in quadrante Signiferi occidentali: uel ab eodem tempore aufer, in quadrante Signiferi orientali, & habebis tempus uisæ coniunctionis.

EXEMPLVM. Tempore ueræ conjunctionis Solis & Lunæ, Anno 1600. die 30. Iunij, hora 1. scr. 41'. 26". P.M. respectu Meridiani Heidelbergensis uisa Lunæ à Sole distantia erit circiter 5'. 20". (nam calculum istum accuratè prosequi, propter alia negocia non licuit.) Citra Solem. Hor. 2. scr. 41'. 26". P.M. uisæ Lunæ à Sole distantia erit circiter 24'. 18". ultra Solem. Summa utriusq; distantia est 29'. 38".

Iam

Ut $29'. 38''$. scr. graduū ad 1. horam. ita $5'. 20''$. scr. gr.

1778".

3600".

320".

ad $10'. 48''$. scrupula horaria: quæ addita ad tempus ueræ coniunctionis, Heidēlbergæ efficiunt tempus uisibilis coniunctionis 1. horam $52'. 14''$. P. M.

PROBLEMA QVARTVM.

Visam latitudinem Lunæ à Sole ad tempus uisæ coniunctionis inuenire.

Primum, quære uerum motum latitudinis Lunæ ad tempus uisæ coniunctionis per problema 7. lib. 3. Et erit in nostro exemplo circiter $87. gr. 56'. 24''$.

Deinde, ex uero motu latitudinis inquire ueram latitudinem Lunæ per probl. 8. lib. 5. & erit in nostro exemplo circiter $12'. 15''$.

Tertio, ad idem tempus inquire parallaxes Solis & Lunæ, per problema 12. lib. 4. & 10. lib. 5. Et erit in nostro exemplo parallaxis Solis circiter $1'. 32''$. Lunæ, circiter $35'. 27''$.

Quarto, per problema 13. lib. 4. & per 11. lib. 5. inquire, quid de parallaxi Solis uel Lunæ, in latitudinem transeat. Et inuenies in nostro exemplo de parallaxi Solis transire in latitudinem circiter scrupula $1'. 25''$.

De parallaxi Lunæ, circiter scrupula $34'. 20''$.

Quinto de parallaxi latitudinis Lunæ subtrahe inuentam antea latitudinem Lunæ boream $12'. 15''$. & restabit uisæ latitudo Lunæ austrina, ab Ecliptica $22'. 5''$.

Sexto,

Sextò, à uisa latitudine Lunæ austrina, ab Ecliptica, subtrahe uisam latitudinem Solis, quæ itidem est austrina $1'. 25''$. & restabit uisa latitudo Lunæ à Sole $20'. 40''$.

PROBLEMA QVINTVM.

Coniunctiones Solis & Lunæ eclipticas ab alijs discernere. Cop. lib. 4. cap. 30.

In Coniunctione.

Si uisa latitudo Lunæ à Sole minor fuerit dimidio apparentium diametrorum Solis & Lunæ, Sol subibit Eclipsin: si maior, non subibit. Vt Anno N. C. 1600. tricesima die Iunij, Hor. 1. scr. $52'. 14''$. P.M. (respectu Meridiani Heidelbergensis) ipso momento uisæ coniunctionis Solis & Lunæ

apparens semidiameter Solis erit. $15'. 55''$.

apparens semidiameter Lunæ erit. $16'. 42''$.

Summa harum duarum semidiametrorum erit $32'. 37''$. At uisa latitudo Lunæ à Sole erit non nisi $20'. 40''$. Ergo Sol tum subibit Eclipsin.

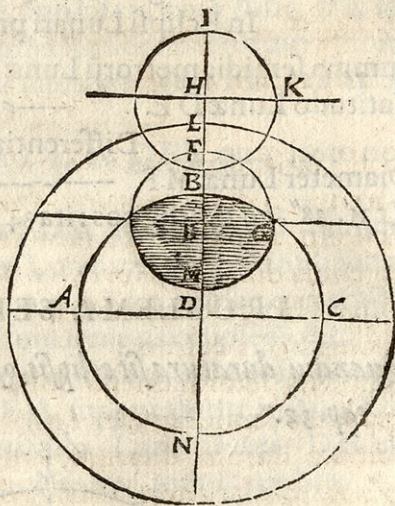
In Oppositione.

Si uera latitudo Lunæ minor fuerit dimidio apparentium diametrorum Lunæ & umbræ, Luna subibit Eclipsin. Si maior, non subibit. Vt: Anno 1601. die 29. Nouembris, hora 7. scr. $35'. 46''$. secundum Meridianum Regij montis in Borussia, ad quem Meridianum supputatæ sunt tabulæ Prutenicæ: sub tempus apparens ueræ oppositionis Solis & Lunæ, apparens semidiameter Lunæ erit $17'. 49''$. apparens semidiameter umbræ

umbræ $48'.48''$. Summa $1^{\circ}.6'.37''$. At latitudo Lunæ uersus Septentrionem erit non nisi $32'.12''$. Ergo Luna tum subibit eclipsin.

Maioris perspicuitatis causa res etiam oculis subijciatur.

Sit ergo circulus Solis uel umbræ ABC. Summa semidiametrorum Solis & Lunæ, uel umbræ & Lunæ DL. & sit latitudo Lunæ, primum DH. deinde DE. manifestum est, si latitudo Lunæ sit DH. nullam fore Eclipsin. Circuli enim IK. & BC. nusquam concurrunt. At si latitudo Lunæ sit DE. fiet Eclipsis. Circuli enim FG. & BC. concurrunt.



Schema
CXXXI.

PROBLEMA SEXTVM.

Quanta futura sit Eclipsis, prædicere. Cop. lib. 4. c. 31.

Latitudinem Lunæ subtrahe à summa semidiametrorum Solis & Lunæ, si sit Eclipsis Solaris, uel umbræ & Lunæ, si sit Eclipsis Lunaris : quod restat, conuerte in digitos eclipticos (sic uocantur duodecimæ partes diametri Solis uel Lunæ) hoc modo.

In Eclipsi Solari præcedente:

Bb b

Summa

368 PROBLEMATVM ASTRONOMICORVM

Summa semidiametrorum ☉ & ☾. DL. 32'. 37".

Latitudo Lunæ DE. 20. 40.

Differentia BM. 11. 57.

Diameter Solis BN. 31. 50.

Vt 31'. 50". ad 12. dig. ita 11'. 57". ad digitos 4. scr. 30'. 10".

In Eclipsi Lunari præcedente:

Summa semidiametrorū Lunæ & umbræ DL. 66'. 37".

Latitudo Lunæ DE. 32. 12.

Differentia 34. 25.

Diameter Lunæ MF. 35. 38.

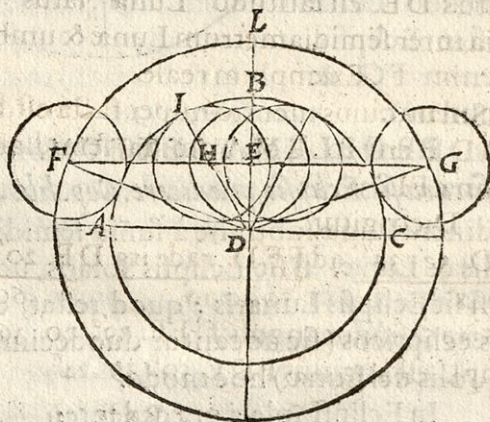
Vt 35'. 38". ad 12. digitos: ita 34'. 25". ad digitos 11. scr. 35'. 27".

PROBLEMA SEPTIMVM.

Quandiu duratura sit eclipsis, ostendere. Cop. lib. 4.

cap. 32.

Schema
CXXXII



Sit E-

Sit Ecliptica A D C. semidiameter umbræ D B. semidiameter Lunæ B L. aggregatū D L. uia Lunæ F E G. latitudo Lunæ D E. angulus ad E. quasi rectus, propter obliquitatem uiarum Solis & Lunæ in tam breui spacio insensibilem. Dimidium tempus Eclipses F E. Iam in Triangulo D E F. duo latera nota sunt, D E. latitudo Lunæ & D F. Summa semidiametrorum umbræ & Lunæ. Dabitur igitur latus tertium F E. per ax. 4. planorum, hoc modo.

I. Vt F D. ad F E D. ita D E. ad D F E. quo noto notus etiam est F D E.

II. Vt F E D. ad F D. ita F D E. ad F E. quod diuifum per horarium motum Lunæ uerum, in eclipsi lunari, uel per horarium motum Lunæ uifum, in eclipsi Solari exhibet dimidium tempus eclipses, &c.

Eodem modo mora Lunæ in umbra terræ, si forte contigerit, ex Triangulo D E H. supputabitur, in quo Triangulo latus D E. est latitudo Lunæ : latus D H. est differentia inter semidiametrum Lunæ & umbræ.

Exemplum reale.

In Eclipsi Solari, cuius mentio nuper facta est, latitudo Lunæ uisa D E. erit $20'. 40''$. Summa semidiametrorū Solis & Lunæ F D. $32'. 37''$.

Dico igitur.

I. Vt F D. $32'. 37''$. ad F E D. rad. ita D E. $20'. 40''$.

948.

100000.

601.

ad 63396. sinum anguli D F E. $39^\circ. 20'. 36''$. cuius compl. est angulus F D E. $50^\circ. 39'. 24''$.

Bbb ij II. Vt

II. Vt FED. rad. ad FD. $32'. 37''$. ita FDE. $50^\circ. 39'. 24''$.

100000.

948.

77335.

ad 733. sinum arcus FE. (nam reuera FE G. est arcus etsi hîc curuitas eius sit insensibilis, propter exiguitatem) $25'. 12''$.

III. Vt uisibilis motus ζ . horarius $29'. 38''$. ad 1. horam.

1778''.

ita $25'. 12''$.

1512''.

ad Hor. o. scr. $51'. 1''$. Cuius temporis duplum est 1. H. scr. $42. 2''$. Tanto igitur tempore durabit sæpe dicta eclipsis Solaris.

Quod si etiam initium & finem eclipsesos scire cupis : dimidia duratio $51'. 1''$. subtracta à tempore maximæ obseruationis, initium ; addita uerò ad id tempus, finem eclipsesos ostendet : hoc modo.

Tempus maximæ obscurationis Heidel. Hor. 1. scr.

$52'. 14''$. P. M.

Dimidia duratio

$51. 1.$

Initium Eclipsesos

Hor. 1. scr. $1'. 13''$.

Finis Eclipsesos

Hor. 2. $43'. 15''$.

FINIS PROBLEMATVM ASTRONO-

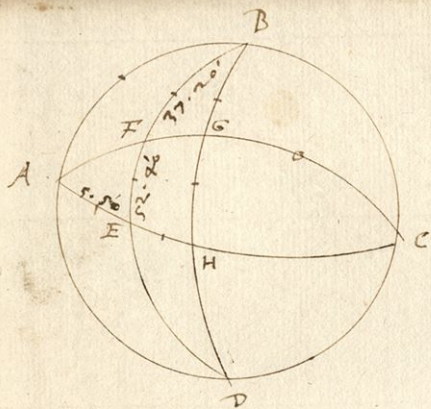
MICORVM.



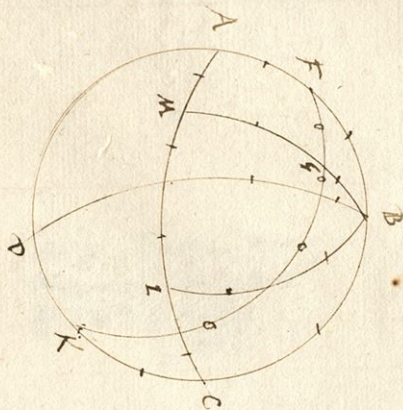
AVGVSTAE VINDELICORVM,
 typis Michaëlis Mangeri,
 Sumptibus Dominici Custodis Chalchographi.

M. D C.



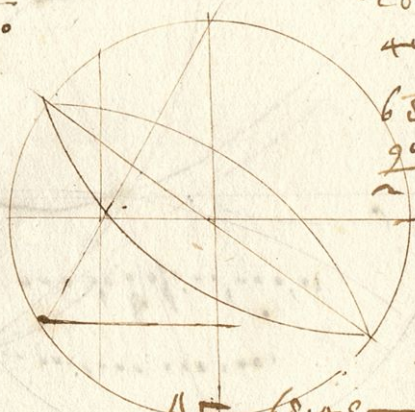


A 52.40
 $Ans. S. 7. 30. 32. 20 - 0$
 $F. Amsterod. 26. 30 - 52. 40$
 $Diff. Long. 5. 50.$



$$\begin{array}{r} 90 \\ 40 \quad 30 \\ \hline 49 \quad 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28.15 \quad | \quad 28.15 \\ 40 \quad 30 \quad | \quad 49.30 \\ \hline 68.45 \quad | \quad 77.45 \\ 90 \\ \hline 21.15 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} DN \quad DP \\ AF \quad 68.45 - 77.45 - 97723 \\ \sim 1.15.FV.PR.DR. \quad 35244 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} Pr. \quad 13 \sim 967 \\ TP \quad 66483.2 \end{array}$$



(achis errata (2 u)
otherwise complete
pp 50 Ltd unid
22/6/82

