

J. 911.



F. 977.





ANTONII BARTHII
CANONICI WISENSTEIGENSIS, PROFESSORIS
MATHESEOS &C.
GEOGRAPHIÆ
MATHEMATICÆ
ELEMENTORUM
LIBRI DUO
USUI TIRONUM.



AUGUSTÆ VINDELICORUM,
IMPENSIS VIDUÆ EBERHARDI KLETT.
MDCCLXXIV.

ANNO 1811
CAMPUS WILHELMINAUS FORTISSIMO

GEOGRAPHIAE
MATHEMATICAE
ELEMENTORUM

LIBRI PRIMI

1811



WILHELMINAUS
1811



SERENISSIMO AC POTENTISSIMO
PRINCIPI
DOMINO DOMINO
MAXIMILIANO
JOSEPHO
UTRIUSQUE BAVARIÆ
ET
SUPERIORIS PALATINATUS
D U C I,
COMITI PALATINO RHENI
S. R. I. ARCHIDAPIFERO ET ELECTORI
LANDGRAVIO LEUCHTENBERGENSI
&c. &c.

PRINCIPI AC DOMINO
SUO CLEMENTISSIMO.

SERRISSIMO AC POTENTISSIMO

PRINCIPI

DOMINO DOMINO

MAXIMILIANO

JOSEPHO

UTRIUSQUE BAVARIAE

ET

SUPERIORIS PALATINATUS

D U C I S

COEUVATIENSIS

S. R. ARCHIEPISCOPI PIPERO ET ETC.

LA GRAVIA LEUCHTENBERG

etc. etc.

PRINCIPI AC DOMINO

SUO CLEMENTISSIMO



SERENISSIME
P R I N C E P S
POTENTISSIME ELECTOR
DOMINE DOMINE
CLEMENTISSIME.

Pro summa, quam nuper admodum a Tua,
P R I N C E P S S E R E N I S S I M E, immor-
tali clementia sum consecutus, gratia & be-
neficio cum, quo potissimum pacto gratum
testari animum me oporteret, apud me
cogitarem, nihil in hanc rem opportu-
nium putavi fore, quam publico aliquid
literatæ juventutis commodo elucubrare.
Enimvero P A T R I P A T R I Æ displicere
non potest labor, quem privatus in se
quisque *communi Reipublicæ emolumento* su-
scipit. Atqui ego quidem nihil ad Reipu-
blicæ præsertim literariæ incrementum af-
ferri posse utilius existimo, quam si ejus-
modi per omne disciplinarum genus libel-

lorum auxiliis tenera juvetur ætas, qui nec vastitate sua discantium animos, nec sumptu parentes terreant. Mathematicis igitur, quæ eidem huic ætati abhinc biennio suppeditaveram, de arithmetica, de algebra, de geometria, de ballistica, de mechanica &c. subsidiis, hoc denique opusculum addendum esse putavi; quod dum ad TUOS, SERENISSIME PRINCEPS, velato veluti capite se sternit pedes, A VERSATISSIMA TUA IN MATHEMATICIS SAPIENTIA expectat sententiam, A CLEMENTIA sperat gratiam.

Ego vero inter innumeras BENEFICENTISSIMÆ AC CLEMENTISSIMÆ VOLUNTATIS erga me TUÆ gratias primo
fa-

facile loco collocaverim, si quale cunque
hoc grati animi mei testimonium fereno
tantisper supercilio respicere, æqui consu-
lere, tueri atque probare clementissime
fueris dignatus, meque deinceps gratiosissi-
me patiaris esse sempiternum

CLEMENTISSIMÆ SERENITATIS
TUÆ

Subditum fidelissimum devo-
tissimum

Antonium Barthium.

X 4

APPRO.

APPROBATIO.

Elementa geographiæ mathematicæ &c.

Imprimatur.

Sig. München in dem Churf.
hochlöbl. Bücher-Censur-
Collegio, den 23. Junii
1774.

Wilhelm Bodiczka
Secretarius.



TIRONIBUS GEOGRAPHIS SALUTEM.

Quam nuper nactus sum scribendi opportunitatem, vestris, tirones geographi, commodis potissimum consecrandam esse putavi. Nihil vero mihi quidem videbar tradere vobis posse utilius, jucundius nihil, præterquam *geographiæ mathematicæ elementa*. De argumenti hujus *utilitate* multis præfari supervacaneum apud vos duxerim, qui utique non ignoratis, quanto cum fervore, quanto studio, in scholas undique publicas, postremis maxime hisce annis, illatum sit geographiam docendi munus, ut, quibus ea demandata provincia est, nec ipsam adeo pueritiam præclaræ hujus scientiæ

X 5

peni-

PRÆFATIO.

penitus expertem esse paterentur. Nec immerito; quando inter eas utique scientias adnumeranda est geographia, quibus ætate hac nostra citra ignominie periculum carere nemo facile sapientum potest.

Quid vero homini literato *jucundius* esse existimem, quam per vastissima maria, per omnes terras, per ipsa immensa illa cœli spatia posse citra motus incommodum vagari, & modo ex Europa in Asiam, modo in Americam ex Africa immoto corpore, soloque animo proficisci? Mundum geographus velut in pugnum contrahit, & omni equo velocior ulro citroque per orbem migrat. Ipsas temporum, regionum, noctium dierumque vicissitudines sua quodammodo in potestate habet, & momenta horarum singula singulis per orbem populis unica globi sui circumvectione determinat. Denique, quæ præcipua esse peregrinantium voluptas solet, regionum naturam & indolem, situm & limites, fluviorum anfractus, utrorumque sive angustias sive magnitudinem examinat
domi

PRÆFATIO.

domi suæ, & remotissimorum a se locorum intervalla sine labore metitur sedens.

Profecto, si scientiarum omnium suavitate nihil jucundius esse hominibus putavit Cicero, geographiæ suavitas ceteris omnibus erudito homini debet esse jucundior.

Ad hanc itaque utilissimam suavissimamque scientiam primos vobis, tirones, referare aditus constitui hoc opusculo ad captum, ni fallor, vestrum perdiligenter adcomodato. Nihil in hoc sublime, abstrusum nihil, nihil, ut arbitror, inexplicatum. Antequam tamen finiam, etiam atque etiam vos adhortor, ut ad geographica hæc elementa non utique accedatis vacui penitus atque inermes. *Non geometras requiro*; quæ enim inter geometras viget lingua ne vobis peregrina forsitan videretur, notiones quasdam geometricas, opusculum hoc legentibus necessarias & opportunas præmisi. *Arithmeticos vos esse volo neque*
ele

PRÆFATIO.

elementarios duntaxat, sed plane *pragmaticos*, & frequenti antea usu exercitatos; quam in rem libellum vobis, nuper admodum, lingua patria conscriptum obtuli, in quo qui fuerit diligenter atque adcurate versatus, næ is poterit citra hæsitacionis periculum per has paginas decurrere, modo & sphæram armillarem, aut globos certe artefactos mappasque identidem præ oculis lector habeat. Valete, & meum vobis gratificandi studium æqui bonique consulate.

Antonius Barthius.

FRÆ-



PRÆNOTIONES.

1. *Linea* est longitudo sine latitudine, cujus limites *puncta* sunt.

2. *Recta* dicitur, quæ ab uno puncto A ad aliud B (Fig. 1.) via brevissima duci potest, & in nullam partem declinat.

3. *Curva*, quæ non ducitur via brevissima, ut a b (Fig. 2.).

4. *Lineæ parallele* (sive curvæ illæ fuerint, sive rectæ) sunt, quæ pari a se undique intervallo distant, & in infinitum productæ nunquam concurrunt, velut A B & D C (Fig. 3.) vel etiam a b & d c.

5. *Angulus* est duarum linearum in uno puncto C (Fig. 4.) concurrentium ad se invicem inclinatio.

Si duæ hæ lineæ rectæ fuerint, dicitur *angulus rectilineus* (Fig. 4.): si curvæ, *curvilineus* (Fig. 5.)

PRÆNOTIONES.

(Fig. 5.), si altera curva, altera recta, *mixtilineus*. (Fig. 6.)

6. Punctum, in quo duæ lineæ concurrunt, adpellatur *vertex anguli*, lineæ concurrentes dicuntur *crura*.

7. *Circulus* est figura plana, quam claudit curva in se rediens, cujus singula puncta a puncto C æquidistant. (Fig. 7.)

Punctum C *centrum* dicitur. Curva A B E D planum claudens appellatur *perimeter* seu *peripheria* circuli. Recta quævis A E ab uno peripheriæ puncto ad aliud per *centrum* ducta vocatur *diameter*, hujus vero dimidium A C vel C E, *radius*. Peripheriæ pars quæcunque, veluti B m, A B, m E &c. *arcus circuli* adpellatur. Peripheria quævis divisa esse concipitur in 360 partes æquales, quas *gradus* dicimus.

8. *Mensura* cujuscunque anguli est *arcus circuli* a m ex vertice anguli C tanquam centro (Fig. 8.) descriptus, & inter crura interceptus.

Si hic arcus quartam circuli partem, seu 90° gradus adcurate æquat, angulus c (Fig. 9.) erit *angulus rectus* & linea a c erit ad lineam a m *perpendicularis*. Unde

9. *Linea perpendicularis* illa dicitur, quæ cum altera angulum rectum efficit.

10. Si

PRÆNOTIONES.

10. Si arcus a m (Fig. 10.) quadrante circuli seu 90° gradibus *major* fuerit, angulus C erit *obtusus*; si *minor* (Fig. 8.) erit *acutus*.

11. Super quavis recta AB ex quovis puncto C potest describi *semicirculus* (Fig. 11.), aut etiam *circulus integer* (Fig. 12.). Unde

12. Si recta quæcunque m c in aliam quamcunque AB incidit (Fig. 11.), oriuntur duo anguli x & y, qui vocantur *anguli deinceps positi*, seu rotunde *anguli deinceps*, quorum summa semper æqualis est 180° gradibus seu semicirculo; nimirum $x + y = 180^\circ$.

13. Si recta quæcunque DE rectam aliam AB penitus interfecat, oriuntur ad punctum intersectionis, quod omnium communis vertex est, quatuor anguli a, b, c, d (Fig. 19.), quorum omnium summa æquatur 360° gradibus, seu integro circulo.

Horum bini quique oppositi, nimirum a & b, item c & d *verticales anguli* adpellantur, qui semper inter se æquales sunt, seu $a = b$, & $c = d$.

14. Unde si (Fig. 11.) nota est anguli x mensura, hoc ipso nota erit pariter mensura anguli y, quæ est *complementum ad 180° ipsius anguli x*. Sit v. gr. anguli x mensura, seu arcus fg $= 130^\circ$, erit mensura anguli y, seu arcus gn $= 180 - 130 = 50^\circ$. Est enim $130 + 50 = 180$.

15. Tri-

PRÆNOTIONES.

15. *Triangulum* est figura plana tribus lineis clausa. Continet ergo quodvis triangulum tres lineas, & tres angulos. Si lineæ fuerint *rectæ* (Fig. 12.) erit triangulum *rectilineum*, si *curvæ* (Fig. 13.) *curvilineum*, si *duæ curvæ & una recta*, vel vicissim, (Fig. 14.) *mixtilineum*.

Porro si in triangulo *rectilineo* omnes tres anguli fuerint acuti (Fig. 12.) erit *triangulum acutangulum*. Si *unus rectus* erit *rectangulum* (Fig. 15.), si *unus obtusus*, triangulum adpellabitur *obtusangulum*. (Fig. 16.)

16. In quovis triangulo illud latus reliquis majus est, quod angulo majori opponitur. Sic in triangulo *rectangulo* (Fig. 15.) maximum latus est *AB*, quod opponitur angulo ad *C* recto, & hoc *latus oppositum angulo recto* adpellatur *hypotenusa*, reliqua duo latera, quæ *angulum rectum ad c efficiunt*, vocantur *catheti*.

17. Figura quadrilatera, cujus latera opposita sunt æqualia (Fig. 7.), vocatur *parallelogrammum*, & quidem *rectangulum*, si omnes anguli sunt *recti*, *obliquangulum*, si anguli sunt *obliqui*, ut Fig. 18.

Atque hæc ferme sunt, quibus veluti præmuniendus mihi videbatur tiro, antequam ad legendum hoc opusculum accederet.



GEO-



GEOGRAPHIÆ
MATHematicÆ
ELEMENTORUM
LIBRI DUO.

LIBER I.
GEOGRAPHIA ELEMENTARIS
THEORETICA.

Geographia telluris figuram, magnitudinem, & nascentes inde proprietates examinat.

SECTIO I.
PRÆNOTIONES.

§. I.

DE FIGURA TELLURIS.

I. THEOR. *Figura telluris propemodum globosa est.*
Dem. I. *Ex Eclipsibus* γ . Quoties, & quodammodo-cunque situ, quacunque ex parte luna

A

in-

ingreditur telluris umbram, arcu *circulari* in luna semper hæc umbra terminatur; igitur & quævis telluris *sectio circularis* sit oportet, & tellus *sphæra*. Q. E. D.

II. *Ex Syderum motu.* Sol & stellæ omnes v. g. Syrius, populis, qui orienti 15° propiores sunt citius una hora semper & ubique oriuntur, quam illis, qui totidem gradibus versus occasum recedunt; igitur manifestum est, tellurem *ab ortu ad occasum* rotundam esse. Sed & illis, qui ab æquatore versus polum utrumque sub eodem meridiano progrediuntur, polus, & stellæ circumpolares, qui supra horizontem sunt, continuo ascendere, alter vero polus, & stellæ hemisphærii oppositi continuo deprimi, ac tandem occultari notantur. Igitur & hæc superficies telluris a Meridie versus Septentrionem, atque adeo omnis figura terræ globosa est.

III. *Ex observationibus terrestribus.* In mari navigantibus, aut per vastam planitiem agentibus iter summa montium cacumina, aut fastigia ædificiorum adparent *primo*, & veluti eluctari ex undis, aut ex terræ visceribus videntur identidem, ut adeo summi eorundem vertices primum, medietates deinde, ad extremum ima, atque radices se adpropinquantium oculis objiciant. Atqui, tellus plana si esset, ima citius distinctiusque videri ab accedentibus debere perspicuum est; sit enim in planitie AB (Fig. 20.) excitata turris AC, erit ob angulum ad A rectum $BC \triangleright AB$, unde spectator ex puncto B distinctius atque adeo citius videbit radicem turris A minori, quam ejus verticem C ma-

C majori a se intervallo distantem. Nos vero contrarium experimur: igitur curvam esse telluris superficiem indubitatum est; cumque pars turris eo, constanti proportione, major emineat, quo fuerit distantia spectatoris ab illo minor, superficies aut sphaerica sit oportet, aut non multum certe a sphaera absit.

2. *Observat.* Eadem stellæ, in quacunque cœli plaga, sive in oriente, sive in meridie, sive in occidente aspexeris, ejusdem semper videntur esse magnitudinis, adeoque pari a nobis undique intervallo distare; igitur motus earum adparet esse circularis, & pariter cœlum, quemadmodum tellus, sphaera.

3. *Coroll.* Merito itaque & cœlum & terram artifices repræsentant globis, quorum alterum terrestrem, cœlestem alterum dicimus.

4. Utriusque hujus globi imaginem refert sphaera, quam *armillarem* adpellant; estque effigies globi undique pertusi, ex circulis veluti armillis composita, atque ad siderum motus explicandos apta.

§. II.

DE PARTIBUS SPHÆRÆ ARMILLARIS.

5. Centrum sphaeræ globulus occupat, qui nostram tellurem refert.

6. Recta per istud centrum transiens, circa quam sphaera volvitur, *axis mundi* adpellatur.

7. Axeos hujus extrema *poli mundi* dicuntur: alter *polus arcticus* ab *αρκτος*, ursa, constellatione cœlesti eidem polo vicina. Dicitur idem & *septentrionalis*.

ptentrionalis a septem illius ursæ stellis, itemque a vento Borea *borealis*. Alter eidem oppositus *ant-articus* ab Austro *australis*, a situ vero respectu nostri polus *meridionalis* adpellatur.

8. Sphæræ circuli duplicis generis sunt: *maximi*, & *minores*. Circulus *maximus* est, qui idem, quod Sphæra, centrum habet, eamque in partes æquales dividit: *minor*, cujus centrum equidem in axe mundi, attamen a sphæræ centro diversum est. *Maximos* sex admodum numeramus in Sphæra, scilicet *Æquatorem*, *Eclipticam*, *Coluros binos*, *Horizontem*, & *Meridianum*: *minores* quatuor, duos *Tropicos*, totidemque *Polares*.

9. *Coroll.* Circuli itaque *maximi* ejusdem sphæræ omnes inter se *æquales* sunt.

10. Polus circuli adpellatur illud superficiei Sphæræ punctum, ex quo circumferentia dati circuli descripta esse concipitur, & a quo singula illius puncta pari intervallo distant.

11. *Coroll.* Habet igitur quilibet circulus suum in Sphæra polum.

12. Cujusvis circuli sive *maximus* fuerit, sive *minor*, peripheria in 360 partes æquales, quos gradus dicimus, dividitur. Gradum porro in partes 60 itidem æquales quas minuta prima, minutum primum in totidem secunda, secundum in totidem tertia &c. dividimus. Gradus circello, minuta prima virgula una, secunda binis, tertia ternis versus dextram superscriptis notare consuevimus. Unde $359^{\circ} 59' 60''$ leges: trecenti & quinquaginta novem gradus,

gradus, quinquaginta novem minuta prima, & sexaginta secunda.

13. *Coroll. 1.* Est itaque gradus ($\frac{1}{360}$) pars trecentesima sexagesima circuli, minutum primum v. g. æquatoris ($\frac{1}{360}$) pars sexagesima unius gradus, minutum secundum $\frac{1}{360}$ unius primi &c.

14. *Coroll. 2.* Circulus maximus minorem non numero graduum, sed magnitudine eorundem superat.

§. III.

DE SPHÆRÆ CIRCULIS SINGIL-
LATIM.

15. *Æquator* est circulus maximus ex alterutro mundi polo descriptus, qui sphæram in hemisphærium boreale & australe dividit. A nautis *linea*, ab astronomis *circulus æquinoctialis* adpellatur, quod sole ad eum delato dies noctibus æquales per totum orbem sint.

16. *Coroll.* Uterque igitur mundi polus undique ab æquatore quadrante circuli, seu 90° distat.

17. *Ecliptica* est circulus maximus æquatorum oblique secans in punctis e diametro sibi oppositis, quem quidem centrum Solis nunquam egreditur, unde & *viam Solis* adpellant, qui unum fere gradum in illa quotidie ab occasu in ortum motu proprio progreditur.

Eclipticæ nomen ab eclipsibus natum est, quæ non contingunt, nisi & sol & luna in plano hujus circuli, vel prope illud versentur. Inclinatur hæc ecliptica ad æquatorum sub angulo circiter 23°. 29'.

A 3

18. *Coroll.*

18. *Coroll.* Puncta interfectionum eclipticæ hujus & æquatoris semicirculo seu 180° a se distant.

Ecliptica hæc per medium cujusdam veluti fasciæ aut zonæ producta concipitur, quæ octo circiter utrinque gradus lata est, & *Zodiacus* appellatur. Hanc zonam nullus unquam planetarum egreditur.

19. Dividitur ecliptica in duodecim signa, signum quodvis vero rursus in 30° .

	♈	♉	♊
<i>Verna sunt</i>	Aries,	Taurus,	Gemini
	♋	♌	♍
<i>Æstiva</i>	Cancer,	Leo,	Virgo
	♋	♍	♎
<i>Autumnalia</i>	Libra,	Scorpus,	Arcitenens
	♎	♏	♐
<i>Hyemalia</i>	Caper,	Amphora,	Pisces

Ascendentia dicuntur ♈, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, in quibus nimirum Sol, a meridie versus septentrionem ascendit.

Descendentia ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, in quibus sol a septentrione versus austrum regreditur.

Porro ♈, ♎, ♏, & ♌ quatuor eclipticæ puncta cardinalia adpellantur, & illa quidem æquinoctialia, hæc vero solstitialia. Æquinoctium enim vernum sole ad punctum ♈ die 21 Martii, autumnale vero sole ad ♎ delato 23 Septembris contingit.

Solstitium æstivum in ♋ die 22 Junii, ubi populis borealibus dies longissima est, byemale in ♏ die 22 Decembris, ubi dies populis australibus est longissima, accidit.

20. *Coluri*

20. *Coluri* sunt duo circuli maximi ad angulos rectos se interfecantes in polis mundi: alter *æquinoctialis* per utrumque punctum æquinoctiale γ & α , alter *solstitialis* per utrumque punctum solstitiale δ & ζ transit.

21. Duo *Tropici* sunt circuli minores ex mundi polis descripti, quos ultra nunquam sol ab æquatore sive ad Boream, sive ad Austrum declinat. Alter *tropicus cancri* dicitur, tangens eclipticam in puncto δ : alter *tropicus capricorni* eandem tangens in puncto ζ , uterque $23^{\circ} 29'$ circiter ab æquatore distant, secantque colurum solsticialem in iisdem eclipticæ punctis solstitialibus.

22. *Coroll. 1.* Igitur colurus solstitialis per utrumque *eclipticæ polum* transeat necessum est.

23. *Coroll. 2.* Ejusdem coluri solstitialis arcus æquatorem inter & eclipticam interceptus metitur angulum inclinationis eclipticæ ad æquatorem.

24. *Circuli polares* dicuntur duo minores illi circuli, qui ex mundi pariter polis descripti, tanto ab iisdem undique intervallo distant, quanto tropici ab æquatore (n. 21.).

25. *Coroll. 1.* Igitur tam tropici quam polares æquatori paralleli sunt.

26. *Coroll. 2.* Quoniam polus circuli maximi ab illius peripheria undique quadrante distat, polos eclipticæ ibi reperies, ubi colurus solstitialis polares secat. Et polum *borealem* quidem, ubi polaris borealis interfecat coluri semicirculum transeuntem per signum ζ ; *australem* vero, ubi

polaris australis semi circulum coluri per signum ☽ transeuntem interfecat.

27. *Horizon* est circulus maximus sphaeram dividens in duo hemisphaeria, alterum *superius*, nobisque conspicuum, alterum *inferius*, & a conspectu nostro aversum.

Non difficulter horizontem ab aliis artificialis sphaerae circulis distingues; est enim latus ille circulus immobilis intra cujus crenas sursum atque deorsum verti meridianus aeneus cum omni reliqua sua sphaera potest. Diversos is sibi circulos inscriptus habet. 1. Circulum in suos quadrantes divisum, mensurando potissimum (de quo deinceps) *azimutho* destinatum. 2. *Eclipticam*, cui & nomina 12 Signorum coelestium, & characteres adscripti sunt. 3. *Calendarium* in menses ac dies distinctum, atque illud ordinarie duplex, alterum *Gregorianum seu novum*, in quo initium \vee respondet diei 21. Martii: alterum *vetus, sive Julianum*, in quo ejusdem signi initium diei mensis Martii 10 respondet. 4. *Mundi plagas*.

Sed & in sphaera naturali horizontem levi negotio distinguimus; in aequata enim & spatiosa planitie constituti ingentem circa nos undique circulum videmus, qui coelum veluti terrae jungit, nostrumque prospectum omni ex parte terminat.

28. *Poli Horizontis Zenith & Nadir* nominantur ab Arabis. Est vero *Zenith* illud caeli punctum, quod cujuscunque seorsim vertici recta & perpendiculariter imminet, ac punctum *verticale*

cale adpellatur. Huic e diametro oppositum Nadir, a nonnullis punctum pedale dicitur.

COROLL. 1. Igitur ZENITH, & NADIR undique 90° sive quadrante circuli ab horizonte distant.

COROLL. 2. Respectu ejusdem terræ puncti horizon semper idem, & immobilis est. Quemadmodum vero infinita sunt in superficie terrestri puncta, ita infiniti quoque sunt horizontes necessarii est, ut adeo v. g. ambulantium in campis, aut per mare navigantium aliis atque alius in momenta singula sit horizon, aliud Zenith, aliud Nadir.

29. Horizontem porro duplicem consideramus in sphaera naturali, verum scilicet sive rationalem, & horizontem sensibilem.

Horizon verus est circulus maximus per centrum terræ transiens, & consequenter sphaeram dividens in duas partes æquales; dicitur & rationalis, eo quod solo intellectu nostro concipiatur. Horizontis ejusmodi veri diametrum representat Linea AB (fig. 21.)

Horizon sensibilis est circulus minor, horisonti vero parallelus, dividens sphaeram in partes inæquales, & superficiem terræ tangens in unico puncto *m*, quod lineæ verticali *E f*, seu per Zenith *E* & centrum terræ *C* transeunti respondet; Horizontis hujus sensibilis diametrum representat linea *H O*.

Differentia igitur inter horizontem verum, & sensibilem est semidiameter terræ *c m*, quam ad immensam illam cœlorum undique distantiam si retuleris, evanuit plane, & instar puncti se habet.



COROLL. 1. Itaque horizon ille, qui sub sensus cadit, assumi pro vero & rationali circa erroris periculum potest, saltem ubi de stellis fixis agitur infinito propemodum a nobis intervallo remotis.

COROLL. 2. De planetis telluri uique propioribus aliter se res habet. Oculus enim in centro terræ c collocatus referret lunam in puncto orbitæ suæ l versantem ad punctum cæli n, dum eandem oculus in superficie m positus videret in puncto o. Erit igitur punctum cæli n, in quo luna ex terræ centro spectata adparet, LOCUS \triangleright VERUS; punctum o vero, in quo eodem momento adparet visa ex puncto superficiæ terrestris m LOCUS \triangleright ADPARENS. Atque hæc LOCUM astri VERUM INTER ET ADPARENTEM DIVERSITAS PARALLAXIS adpellatur, angulus vero ille, quem lineæ c n & m o in l se interfecantes efficiunt, dicitur ANGULUS PARALLACTICUS.

COROLL. 3. Parallaxis igitur sidera deprimit versus horizontem, eoque magis, quo sidus telluri nostræ propinquius est. IDEM VERO SIDUS eo maiorem habet parallaxin, quo vicinius est horizonti, & me non admonente tiro intelliget, sidera in Zenith constituta omni parallaxi carere, ubi lineæ n c cum lineæ c E congruit utraque per puncta s, c & m transeunte.

COROLL. 4. In planetis igitur terræ vicinioribus discriminis inter horizontem rationalem & sensibilem habenda est ratio.

30. Circulus verticalis (qui & azimuthalis nuncupatur) est circulus maximus per polos horizontis Zenith, & Nadir transiens.

COROLL. 1. Est itaque circulus verticalis pariter ut horizon identidem MUTABILIS

COROLL. 2. Poli ergo circulorum verticalium in horizonte sunt. SCHOL.

SCHOL. In sphaeris arte factis plerumque hujus circuli dumtaxat quadrans in puncto Zenith ope cochleae meridiano aeneo adnectitur, in omnem partem circa id mobilis.

31. Plaga mundi est punctum horizontis a circulo verticali intersectum. Triginta & duae ejusmodi plagae numerantur univrsim. Quatuor ex illis dicuntur *puncta horizontis cardinalia*, nimirum bina, in quibus horizontem *meridianus* secat NORD versus Boream, & SUD versus austrum. Bina item, in quibus horizon secatur a circulo *verticali primario*, seu illo, qui in puncto Zenith cum meridiano efficit angulum rectum, ac proinde per nonagesimum horizontis gradum utrinque transit, OST versus orientem, WEST versus occidentem.

Quae inter duo quaevis puncta horizontis cardinalia interjacent plagae, *intermediae*, seu recepto vocabulo, *collaterales* vocantur. Primarias quatuor numeramus, nimirum NORD-OST, SUD-OST, NORD-WEST, SUD-WEST a punctis cardinalibus distantes gradibus 45° .

Secundariae primi ordinis plagae sunt NORD-NORD-OST. NORD-NORD-WEST. OST-NORD-OST. OST-SUD-OST. SUD-SUD-OST. SUD-SUD-WEST. WEST-SUD-WEST. WEST-NORD-WEST. Quae octo plagae a cardinali & vicina primaria 22° . $30'$ intervallo utrinque distant.

Secundi ordinis sunt mediae inter aliquam cardinalem, & primariam, vel secundariam primi ordinis 11° . $15'$ intervallo ab iisdem distantes, & quidem in primo horizontis quadrante: NORD-
GEN-



GEN-OST. NORD-OST-GEN-OST. NORD-
OST-GEN-NORD. OST-GEN-NORD.

In secundo quadrante: OST-GEN-SUD. SUD-
OST-GEN-OST. SUD-OST-GEN-SUD. SUD-
GEN-OST.

in tertio quadrante: SUD-GEN-WEST. SUD-
WEST-GEN-SUD. SUD-WEST-GEN-WEST.
WEST-GEN-SUD.

In quarto quadrante denique: WEST-GEN-NORD.
NORD-WEST-GEN-WEST. NORD-WEST-
GEN-NORD. NORD-GEN-WEST.

SCHOL. *Iisdem hisce nominibus adpellantur venti ab illis plagis flare soliti, quorum nomina & ordinem ROSA VENTORUM, seu ROSA NAUTICA exhibet map-pis geographicis, & potissimum hydrographicis passim adpingi solita.*

32. *Meridianus est circulus maximus per utrumque mundi polum & cujuslibet loci Zenith & Nadir transiens, ac sphaeram dividens in hemisphaerium orientale, & occidentale.*

COROLL. 1. *Meridianus itaque horizontem in binis punctis cardinalibus ad angulos rectos intersectat.*

COROLL. 2. *Quemadmodum horizon, ita & meridianus in momenta mutabilis & sive versus orientem sine versus occidentem progredientibus alius atque alius est. Tot igitur concipere animo in sphaera meridianos possumus, quot dantur puncta in aequatore.*

SCHOL. 1. *In globis artificialibus, confusionis vitanda gratia, meridianos vel per quinos dumtaxat quosque aequatoris gradus, vel per singulas omnino graduum decades descripsere artifices. Quin meridianorum omnium in illis vices percommode agit meridianus aeneus,*
intra

intra quem sphaera suos circa polos voluitur, ipso, nisi quod intra horizontis crenas adtolli deprimique possit, orientem & occidentem versus constanter immobili.

SCHOL. 2. *Vocatur hic circulus MERIDIANUS, eo quod sole ad ejus semicirculum superiorem delato nobis sit meridiem, ad inferiorem vero si devenerit populis meridiem adferat nobis e diametro oppositis.*

COROLL. 3. *Unde si ipsa meridiei hora mente circulum maximum concipias per Zenith suum & centrum Solis productum, ipsissimus is erit NATURALIS SPHÆRÆ meridianus.*

§. IV.

DE VARIO SPHÆRÆ SITU.

33. *Situs sphaeræ suum ab angulo sortitur nomen, quem æquator cum horizonte constituit. Quoniam vero locus quilibet suum in sphaera veluti Zenith occupat, alia aliis populis identidem sit positio sphaeræ necessum est.*

Itaque Sphaera recta est populis sub ipso æquatore habitantibus; quando enim hic per Zenith seu punctum verticale transit, angulos cum horizonte utrinque rectos constituit, & uterque horisonti incumbit polus.

Sub ipsis polis habitantibus Sphaeram parallelam esse debere, perspicuum est; Polis enim punctum Zenith obtinentibus eodem æquator, quo horizon intervallo, nimirum 90° undique ab illo distabit; erit igitur horisonti parallelus. Populis, qui extra polos, & extra æquatorem habitant, omnibus Sphaera obliqua est; Quod enimcunque aliud sphaeræ punctum in ipso vertice collocat-

locaveris, æquator cum horizonte semper *angulos deinceps inæquales*, id est, *obliquos*, efficiet.

§. V.

DE DIEBUS, HORIS ET MENSIBUS.

34. Dies alius *naturalis*, alius *artificialis* distinguitur. *Naturalem* dicimus integram conversionem sive periodum Solis a meridiano nostro ad eundem redeuntis. Dies hæc naturalis in horas viginti & quatuor dividitur, quas astronomi numerare non a medio noctis, sed a meridie incipiunt.

COROLL. I. Est igitur alius dies naturalis *civilis*, alius *astronomicus*. *Civilis* est, qui media quavis nocte, sole in meridiano hemisphærii oppositi versante initium ducit numerandi horas, horisque bis duodecim definitur, quarum priores a media nocte ad meridiem numeratas *antemeridianas*, seu *matutinas*; posteriores vero a meridie ad mediam noctem *pomeridianas*, seu *vesperinas* adpellant, ita, ut post duodecimam meridianam rursus computare horas ab *hora prima* incipiant.

Dies astronomica est, quæ initium habet, dum centrum Solis *meridianum* *cujusvis loci proprium* attingit, finiturque, dum facta integra circa tellurem revolutione adparente ad eundem Sol meridianum redit. Tempus totius hujus periodi, in 24 partes divisum, horas suppeditat, *serie non interrupta*, nullaque aut diei aut noctis habita ratione numeratas. Unde non difficulter utique intelliges, quid discriminis *civilem in-*

ter

ter & *astronomicam* diem intercedat. Nam 1. clarum est, horas *po meridianas* diei civilis esse nihil admodum ab *astronomicis* diversas, eandemque semper esse a *meridie* mensis diem *astronomicam*, & *civilem*: Contra horas diei civilis *matutinas*, quæ *astronomis* sunt 13. 14. 15. 16. &c. his esse horas diei civilis *præteritæ*.

Sic v. g. 20 Junii, hora 2da *matutina astronomis* est 19. Junii hora 14 &c.

COROLL. 2. Hora est ($\frac{1}{24}$) pars vigesima quarta diei naturalis. Hora vero quævis in 60' minuta prima, quodvis minutum primum in 60'' minuta secunda, quodvis secundum in 60''' tertia, atque sic porro, dividitur. Unde minutum temporis primum est $\frac{1}{20}$ unius horæ: minutum secundum $\frac{1}{20}$ unius minuti primi &c.

35. Dies *artificialis* est mora Solis supra horizon-tem, quæ & in eodem loco, & in diversa diversa est, ac varia.

36. Hora *primi mobilis* adpellatur $\frac{1}{24}$ illius motus, quo totum coelum cum omnibus fixis a meridiano ad eundem redit.

Mensura hujus motus est æquator, ita, ut spatio unius horæ transeant per meridianum 15° æquatoris. Unde intra 4' minuta temporis unus transeat æquatoris gradus necessum est & intra 1' temporis transibunt 15' æquatoris; intra 1'' temporis transibunt 15'' æquatoria.

37. *Mensis* est fere $\frac{1}{12}$ unius anni; neque enim menses dierum inter se numero æquales sunt; sed alii 30, alii 31, Februarius porro jam 28, jam 29 dies complectitur.

38. An-

38. *Annus astronomicus* circa diem 21 Martii incipit, Sole signum arietis ingrediente. Est igitur sequens & mensium, & signorum ordo, in qua tabula cuilibet mensi respondentem dierum numerum *inscriptum*, respondens Zodiaci signum vero *subscriptum* leges.

Num. dierum	31	30	31	30
Nomen Mensis	Mart.	Aprilis	Majus	Junius
Sign. respond.	♈	♉	♊	♋
Num. dierum	31	31	30	31
Nomen Mensis	Julius	August.	Sept.	Octob.
Sign. respond.	♌	♍	♎	♏
Num. dierum	30	31	31	28 vel 29
Nomen Mensis	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.
Sign. respond.	♐	♑	♒	♓

Ut vero intelligas *circa quem mensis diem* Signum respondens ingrediatur Sol, in memoriae subsidium paucos versiculos nonnemo tironum commodo paravit. En illos.

Unum dant *Aries*, *Taurus*, dat *Aquarius* unum
Dant *Gemini* geminos, *Cancer*, quibus addito
Caprum.

Tres *Leo*, tres *Virgo*, tres *Pondo*, tresque
Sagita.

Scorpius at quatuor: sed binos demito *Pisci*.

In quibus versiculis *unum*, *geminos*, *tres*, *quatuor* ultra diem mensis *vigesimam* intelliges.

SECTIO II.

DE MUNDO GENERATIM.

39. *Mundi* nomine totum hoc universum venit, quod caelum & terram complectitur.

40. In

40. In cœlo sidera & siderum motus ac phænomena etiam geographus considerat, quatenus ad explicandas proprietates telluris serviunt.

41. Quæ circa hoc universum versatur scientia, *cosmographia* adpellatur, sive totius mundi *descriptio*.

COROLL. *Cosmographiæ igitur partes & astronomia, & geographia conficiunt.*

SCHOL. *In isthoc quidem opusculo ea duntaxat veluti delibabo, quæ ad elementa pertinent, & ad geographiam elementarem necessaria esse videbuntur.*

§. I.

DE COELO ET EJUS PARTIBUS.

42. *Cælum* adpellamus corpus illud subtile, liquidum, pellucens, infinito circa nos undique spatio diffusum, & luci & astris omni ex parte pervium.

43. *Altra* in *stellas fixas* & *errantes* dividunt astronomi.

44. *Stellæ fixæ* veluti totidem soles sunt, proprio fulgentes lumine. *Fixæ* dicuntur, non quod penitus quiescant; moventur enim motu duplici; altero communi cum toto cœlo ab oriente versus occidentem intra horas 24 periodum suam absolvunt, qui dicitur *motus raptus*. Altero proprio orientem versus circa polos eclipticæ, eoque tardissimo, ut adeo secundum Tythonis Brahe, astronomi celeberrimi, calculum periodum hoc motu suam post annos 25,816

B

de



denique absolvant : sed dicuntur fixæ, eo quod eandem inter se distantiam servant semper.

45. Totum cœlum stelliferum in varias constellationes divisum est. Est vero *Constellatio* certus stellarum fixarum numerus, quem animalis v. g. aut alterius rei figura determinat illarum ambitu definita.

46. Regionem cœli, quæ fixarum veluti domicilium est, *firmamentum* dixere.

47. De fixarum & distantia & magnitudine nihil admodum certi constat, probabile est, non omnes pari a nobis intervallo distare, sed esse alias aliis propinquiores, quamquam & istarum distantia propemodum infinita sit oportet, quando fixarum parallaxin aliquam nulla unquam astronomorum industria detexit.

Nihilominus stellarum fixarum aliæ aliis majores, aliæ minores, aliæ lucidiores, aliæ minus lucidæ adparent : unde inter fixas primæ, secundæ, tertiæ, quartæ, quintæ & sextæ magnitudinis discernimus.

48. *Planetæ* sunt corpora cœlestia, quæ suam & inter se, & a fixis distantiam constanter mutant. Distinguuntur in *majores*, seu inermi oculo conspicuos, & *minores*, quos quidem oculus non nisi tubo optico armatus videt. Planetæ majores *septem* numerantur. En eorum nomina, & signa.

♄ ♃ ♁ ☉ ♀ ♃ ☾

Saturn. Jupiter, Mars, Sol, Venus, Merc. Luna.
Minores novem, *satellites*, vel etiam *lunulas* nuncupant.

cupant. Quatuor circa Jovem, circa Saturnum quinque in sua quisque orbita moventur.

Sol inter planetas solus & lumen habet proprium, & ceteris omnibus pro diversa singulorum eorum corporum a se distantia aliis parcius, largius aliis communicat.

§. II.

DE SPHÆRA SEU GLOBO COELESTI SPECIATIM.

49. *Globus cœlestis* est globus artificialis suis constellationibus distinctus, atque ad motum primi mobilis explicandum aptus.

50. Præter eos, quos Sect. I. §. II. & III. descripsimus, circulos exprimi quoque solent in globo hoc cœlesti *circuli latitudinum, circuli horarii seu declinationum, circulus azimuthalis, circuli almucantbarat, & circuli diurni.*

51. *Circulus latitudinis* est circulus maximus per utrumque eclipticæ polum productus, & eclipticam proinde secans ad angulos rectos.

COROLL. Tot igitur circuli latitudinum duci possent, quot sunt puncta eclipticæ. Plerumque tamen illi duntaxat exprimuntur, qui per initia signorum transeunt. Unde sunt 12 semicirculi, & totidem spatia ab iisdem definita δωδεκτεμορια adpellantur.

52. *Circuli horarii seu declinationum* sunt circuli maximi per polos mundi seu æquatoris ducti, quorum omnium vices subire solet meridianus æneus.

53. *Circulus azimuthalis*, qui & *verticalis* dicitur, est circulus maximus per polos horizontis sive zenith & nadir transiens. (n. 30.) Qui per 90 horizontis gradum transit, *verticalis primarius* appellatur.

54. *Amucanthat* sive *circuli altitudinum* sunt circuli minores paralleli cum horizonte, ac proinde ex zenith & nadir tanquam polis descripti, per singulos azimuthalis circuli gradus, quem ad angulos rectos interfecant, transeuntes.

SCHOL. *Circulorum amucanthat imaginem habes in sphaera parallela* (n. 33.) in qua ☉ polaris uterque, ☽ uterque tropicus circuli simul amucanthat sunt.

55. *Circuli diurni* sunt circuli cum æquatore paralleli per singulos eclipticæ gradus ducti.

SCHOL. *Quoniam sol non quotidie gradum præcise integrum annuo suo versus orientem itinere conficit, perspicuum est, circulos diurnos non esse æquatori mathematice parallelos, sed non nihil ad eundem inclinatos esse debere, & ab æquatore versus polos in modum spiræ torqueri.*

COROLL. *Hinc horæ primi mobilis* (n. 36.) *semper æquales: at horæ solares inter se inæquales, & illis longiores sunt; neque enim æqualibus temporibus æquales semper eclipticæ partes per meridianum transeunt, sicuti tamen transeunt æquales partes æquatoris; unde nec anni civilis dies inter se esse æquales possunt; quamquam hæc inæqualitas maximam partem ex eo repetenda est, quod sol in excentrico moveatur. Est vero hæc dierum, & horarum præcipue, inæqualitas tam exigua, ut facile neminem advertat, præterquam astronomos.*

Lucu-

Luculentior multo dierum & noctium est inæqualitas, quæ quo pacto *sectionibus circulorum diurnorum & horizonis* respondeat, tironi breviter explicandum esse putavi, antea tamen admonito, circulis hisce omnibus addi præterea posse *circellum horarium cum suo indice*, qui, etsi ad sphaeram non pertineat, in usu tamen utriusque sphaeræ artificialis permultum habet comodi.

Est vero *circellus horarius* circulus minor extra sphaeram ipsi meridiano æneo adnexus, & a polo mundi undique æquidistans, atque in bis duodecim horas divisus, quas index signat mundi axis extremitati, seu polo tanquam centro firmiter inhærens, & cum sphaera circa eundem mobilis.

§. III.

DE DIERUM ET NOCTIUM VARIA LONGITUDINE ET INÆQUALITATE.

56. In *sphaera recta* (n. 33.) dies noctibus toto anni tempore æquales sunt; secatur enim in hac sphaera horizon circulos diurnos in *partes*, superiorem & inferiorem, *æquales*:

57. In *sphaera obliqua* usque ad circulos polares per totum anni tempus dies noctibus inæquales sunt *extra æquinotia*; secatur enim in hac sphaera horizon circulos diurnos omnes, solo æquatore excepto, in *partes inæquales*, hæcque partium inæqualitas eo major est, quo major est altitudo poli, seu distantia ejusdem ab horizonte, quæ si fuerit = $66^{\circ}. 30'$. horizon non jam secabit, sed

sed in unico duntaxat puncto tanget utrumque tropicum, & totus tropicus ☉ in hemisphærio superiori extabit, altero tropico ☿ latente penitus sub horizonte. In hac igitur sphaera dies longissima 24 horas duret necessum est, & totidem nox longissima. Borealibus quidem ☉ in signo ☉ versante dies, illo ad signum ☿ delato, nox longissima: australibus vero vicissim.

58. SCHOL. *Me non monente facile forsitan tiro intelliget, circulos diurnos ÆQUIDISTANTES ab æquatore ita secari ab horizonte in sphaera obliqua, ut pars cuiuscunque circuli borealis SUPRA HORIZONTEM EMINENS æqualis sit parti circuli australis ab æquatore æquidistantis INFRA HORIZONTEM LATENTI, & vicissim.*

COROLL. 1. *Sub parallelis itaque æquidistantibus ab æquatore qui habitant populi, ita inter se mutant dierum noctiumque vices, ut quando borealibus longissima dies est, nox longissima sit australibus, & vice versa &c.*

COROLL. 2. *Populi, qui sub parallelis habitant, quorum distantia ab æquatore majus est 66°. 30'. usque ad ipsos polos, plures numerent necessum est continuas sine nocte dies, pluresque continuas sine die noctes; in hac enim sphaera positione ita ecliptica in duobus punctis secatur ab horizonte, ut illius pars altera nunquam occidat, nunquam oriatur altera; eo quod circuli diurni per illa duo eclipticæ puncta ducti se totis emineant supra, simulque se totis lateant sub horizonte.*

59. *In sphaera parallela unica duntaxat dies, unicaque per annum nox est, duodecim mensibus diem noctemque inter ex æquo divisit; In hac enim sphaera horizon eclipticam in punctis æquinoctialibus bifariam dividit, nullumque ex diurnis intersecat. Morabitur itaque ☉ sex signa borea-*

bovealia percurrens supra, sex australia vero peragrans infra horizontem.

§. IV.

DE DILUCULO ET CREPUSCULO.

60. *Crepusculum* generatim lux illa subdubia est, qua & ante ortum, & post occasum solis respicendat aer.

Illud *matutinum*, seu *Auroram* dicimus; istud *vesperinum*, seu, nullo adjecto alio nomine, *crepusculum*.

61. *Aurora* incipit & *crepusculum* desinit sole 18° infra horizontem depresso.

62. Mensurantur vero hi gradus in quadrante circuli verticalis transeunte per nadir loci & centrum solis; per quod ipsum, & 18 verticalis gradum transire circulum almucanthat si concipias, erit is *circulus crepusculi*.

SCHOL. *Quoniam infra horizontem numerare gradus, & puncto nadir verticalem adnectere perincommodum est, rem absolvi commodius posse, in solutionibus problematum declarabimus.*

COROLL. *Cum ordinarie ad diem artificialem referri & aurora soleat, & crepusculum, noctis nomine nomen TENEBRÆ venient; unde v. g. in sphaera parallela, seu sub polis habitantibus multo longior est nocte dies.*

63. Pro dierum naturalium, & sphaeræ positionis diversitate, diversa quoque & in eodem loco, & in diversis, est crepusculorum duratio.

SECTIO III.

DE USU UTRIVSQUE GLOBI
ARTIFICIALIS.

PRÆFATIUNCULA.

Magnopere mihi præmonendus hic quidem tiro est, ut, quas hoc paragrapho subjungam, definitionibus non modo intelligendis, verum ipsi adeo memoriæ mandandis, omni incumbat cura, certus, neutiquam fore, ut sui eum quantulumdemuncunque laboris debeat pœnitere; Ejus enim naturæ sunt hæ definitiones, ut *recte animo tenere definitionem, & solvisse probl. ma*, in plerisque certe de isthoc genere quæstionibus, propemodum idem esse videatur.

Præceptores sive publici illi fuerint, sive privati, haud pœnitendum operæ suæ pretium tulisse se fatebuntur, si, antequam ad solvenda problemata properaverint, in hac ipsa cum adolescentibus suis fuerint exercitatione quam diligentissime versati.

§. I.

DEFINITIONES PRO USU GLOBI
COELESTIS PRÆNOSCENDÆ.

64. DEFIN. I. *Longitudo stellæ*, seu puncti cujuscunque cœlestis est arcus eclipticæ ab γ versus ortum computatus usque ad circulum latitudinis (n. 51.) transeuntem per datum punctum vel stellam, cujus longitudo quæritur.

COROLL.

COROLL. *Hinc stella dicitur in eo eclipticæ punctio versari, in quo circulus longitudinis per stellam ductus secat eclipticam.*

SCHOL. *ORTUM VERSUS, IN CONSEQUENTIA, SECUNDUM SERIEM SIGNORUM, quod ita expriment: SSS, pbrases receptæ sunt, eademque est singulis subiecta notio.*

65. DEFIN. II. *Latitudo stellæ est arcus circuli longitudinis, (qui idem est circulus longitudinis) (n. 51.) inter eclipticam & datam stellam interceptus.*

COROLL. *Duplicis itaq̃e generis latitudo est, alia BOREALIS, AUSTRALIS alia.*

66. DEFIN. III. *Ascensio recta stellæ est arcus æquatoris ab initio \sphericalangle SSS usque ad circulum declinationis computatus. (n. 52.)*

Clarius: est arcus æquatoris ab \sphericalangle SSS usque ad illud punctum, quod in omni sphaera cum stella culminat, seu sub meridiano est, computatus.

SCHOL. *Dicitur ASCENSIO RECTA, quia hoc ipsum æquatoris punctum cum stella oriente oritur. A puncto æquatoris, quod cum stella occidente occidit nomen habet DESCENSIO RECTA.*

COROLL. I. *Ascensio igitur vel descensio obliqua stellæ est arcus æquatoris ab \sphericalangle SSS usque ad punctum illud æquatoris numeratus, quod in sphaera obliqua cum stella oriente oritur, vel cum occidente occidit.*

COROLL. II. *Differentia ascensionalis, vel descensionalis est arcus æquatoris qui prodit subtracta invicem ascensione vel descensione recta & obliqua.*

67. DEFIN. IV. *Declinatio stellæ est arcus circuli declinationis (n. 52.) æquatorem inter & datam stellam interceptus.*

COROLL. *Igitur duplex est declinatio: BOREALIS altera, altera AUSTRALIS.*

68. DEFIN. V. *Altitudo stellæ est arcus circuli verticalis (n. 53.) horizontem inter & stellam interceptus.*

COROLL. *ALTIITUDO POLI itaque est arcus meridiani, (qui itidem verticalis est, utpote per zenith & nadir transiens) inter polum & horizontem interceptus.*

69. DEFIN. VI. *Azimuthum stellæ est arcus horizontis inter meridianum & circulum verticalem interceptus, qui per stellam transit.*

COROLL. *Quoniam horizon in semicirculum orientalem & occidentalem, & quilibet semicirculus rursus in quadrantem borealem & australem dividitur, perspicuum est, azimuthum esse vel orientale, vel occidentale, boreale, vel australe posse, prout circulus verticalis per stellam ductus hunc vel illum horizontis quadrantem intersectuerit.*

70. DEFIN. VII. *Amplitudo ortiva vel occidua stellæ &c. est arcus horizontis inter punctum verticalis primarii (n. 53.) & punctum in quo stella oritur, vel occidit, interceptus.*

COROLL. *Utraque igitur duplex est BOREALIS, in semicirculo horizontis boreali, AUSTRALIS in australi.*

71. *Triplex stellarum ortus & occasus ab astronomis distinguitur: Cosmicus, acronychus, & heliacus. Ortus vel occasus cosmicus dicitur, si sole oriente stella oritur vel occidit.*

Or.

Ortus vel *occasus acronychnus* adpellatur, si sole occidente stella oritur vel occidit.

Ortus vel *occasus stellæ heliacus* nuncupatur, quando stella e radiis solaribus emergit, vel illis immergitur. Si nimirum ☉ ad stellam ante conspicuam propius accedit, quam ut per radios illius inermi oculo videri post ☉is occasum possit, dicitur stella *heliace occidere*. Si vero e radiis solis rursus emergit ut prope horizontem vel ante ☉is ortum, vel post ejus occasum denuo possit conspici, dicitur *heliace oriri*.

72. DEFIN. VIII. *Arcus visionis* sive *fulsionis* est profunditas ☉ sub horizonte, ad quam cum is pervenerit, stella conspicua fieri incipit, sive

Arcus fulsionis est arcus circuli verticalis per nadir ducti horizontem inter, & illum ejusdem verticalis gradum interceptus, qui determinat profunditatem ☉ infra horizontem tantam, ut data stella *heliace oriatur, vel occidat*.

Est vero hic arcus pro diversitate stellarum varius: nimirum

Pro fixis Imæ magnitudinis - - 12°

II. - 13

III. - 14

IV. - 15

V. - 16

VI. - 17

VII. - 18, quæ est profunditas ☉is ipsi crepusculorum initio & fini respondens, seu potius nocti.

Pro Planetis itidem varius hic arcus est, & quidem

Pro

Pro ♄. 11°. pro ♃. 11°. 30'. pro ♀ & ♁ 10°.
pro ♀ 5°.

SCHOL. Mercurius quoniam soli proximus est, & vel radiis proinde solaribus, vel copiis prope horizontem vaporibus plerumque immersus, raro in nostris quidem regionibus ob sphaeræ obliquitatem conspici potest, nec nisi PAULO POST OCCASUM, vel PAULO ANTE ORTUM solis oculo etiam armato videri. Unde tritum illud: FFLIX ASTRONOMUS, QUI VIDERIT MERCURIUM. Quamquam bodiernis quidem astronomis haud difficile, nec ita rarum est intueri mercurium, postquam ita perfecta est planetae etiam hujus theoria, ut momenta temporis per annum accurate praesagiant, quibus instar stellæ Imæ magnitudinis sub auroram vel crepusculum planeta hic fulget, nisi intuentium oculis hoc sidus vaporum non insolita prope horizontem crassitudo subducatur.

§. II.

DEFINITIONES PRO USU GLOBI TERRESTRIS PRÆNOSCENDÆ.

73. DEFIN. I. Circulus longitudinis loci est circulus maximus per utrumque mundi polum transiens, ac proinde æquatorem interfecans ad angulos rectos.

COROLL. Tot igitur circuli longitudinum reperiuntur in globo, quot meridiani (Sect. I. §. III. n. 32. cor. 2.)

SCHOL. Geographi per singulos æquatoris gradus singulos meridianos seu circulos longitudinis productos esse concipiunt. Igitur inter tot unus aliquis erat plane determinandus, a quo, veluti principio, numerandi gradus longitudinis duceretur initium. Atque utinam
hoc

hoc in negotio inter geographos convenisset; quorum jam divisa in partes studia parem in mappas nostras geographicas intulere discordiam; alii nempe hunc meridianum per INSULAS FERRI, alii per AZORES, per CANARIAS alii, alii per TENERIFFAM, alii per PALMAM, per alias alii duxere; forsitan, quod putarent, acum magneticam in illis quidem locis omni declinatione carere. Utut sit, in globis terrestribus artificialibus plerisque exprimi circulo quodam crassiori & in gradus distincto meridianus hic solet, adpellaturque, recepto inter geographos nomine MERIDIANUS PRIMUS.

74. DEFIN. II. *Circulus latitudinis loci est circulus minor æquatori parallelus & meridianum interfecans ad angulos rectos.*

COROLL. *Tot igitur possumus latitudinis circulos concipere animo, quot puncta in meridiano, quorum bini quique ab æquatore æquidistantes æquales sunt.*

SCHOL. *In globis artefactis ordinarie per decimum quemque meridiani gradum ductos reperies.*

75. DEFIN. III. *Longitudo loci geographica est arcus æquatoris a meridiano primo ortum versus usque ad meridianum dati loci computatus.*

SCHOL. *Quoniam tellus nostra globosa est, uno atque eodem tempore partes illius sol nequit omnes illuminare, alias igitur atque alias illustrat sensim. Unde populis, qui respectu nostri versus orientem habitant meridiem citius, illis, qui versus occidentem, serius, ac nobis affert. Jam vero ☉ 24 horarum spatio per omnem telurem sese circumagens CIRCULUM INTEGRUM diurno motu, seu 360° percurrit, quos si 24 horarum numero divideris, uni horæ 15° æquatoris convenient. Unde populo 15° gradibus, in æquatore numerandis, a nobis*



nobis VERSUS ORTUM *distanti* ☉ una hora citius ☉ orietur, ☉ meridiam afferet, ☉ occidet, populo vero 15° gradibus *distanti* VERSUS OCCASUM ea omnia phaenomena una hora serius, quam nobis contingent.

COROLL. Dato igitur numero graduum, quo locus aliquis orientem vel occidentem versus a tuo distat, non difficulter intelliges, quanto temporis intervallo ibidem citius, seriusve hoc aut illud phaenomenon contingerit, ☉ vicissim.

SCHOL. I. Habes hic genuinam longitudinis geographicae ideam. Plurium locorum in longitudine geographica differentium diversitas alias nomine DIFFERENTIA MERIDIANORUM adpellatur, quae proinde est ARCUS AEquATORIS inter duorum quorumcunque locorum meridianos interceptus.

SCHOL. 2. Tiro, me etiam tacente, intelligit, ex data vel COGNITA DIFFERENTIA MERIDIANORUM IN GRADIBUS erui DIFFERENTIAM MERIDIANORUM IN TEMPORE non difficili posse negotio, ☉ vicissim. (Sect. I. §. V. n. 36.)

76. DEFIN. IV. Latitudo loci geographica est arcus Meridiani aequatorem inter & datum locum (vel potius circulum latitudinis per datum locum transeuntem) interceptus.

COROLL. I. Igitur duplex latitudo locorum est, alia borealis, alia australis, dividit enim aequator globum in hemisphaerium boreale ☉ australe.

COROLL. II. Ex cognita proin alicujus loci tam longitudine quam latitudine facile reperitur locus in globo; ex longitudine enim meridianus loci, ex latitudine parallelus innatescit, uterque per datum locum tran-

transiens. Est igitur locus in illo superficie spherice puncto, in quo hi duo circuli se mutuo secant.

COROLL. III. *Populis, qui sub circulis latitudinis æquatori propinquioribus habitant, minor est dierum & noctium inæqualitas, quam illis, qui habitant sub remotioribus. Unde rem adcuratius consideranti patebit; longitudinem omnium per totius anni decursum dierum totam, æqualem esse omnium simul noctium longitudini in omni sphaera sive recta illa fuerit, sive obliqua, sive denique parallela.*

DE ZONIS ET CLIMATIBUS.

77. DEFIN. V. *Zona generatim est terræ (vel etiam cœli) spatium uno, aut binis circulis parallelis comprehensum.*

Zona terrestris nominatim est spatium terræ pariter uno aut duobus circulis latitudinis interceptum.

Duplicis autem generis dantur zonæ telluris, majores, & minores.

Zonæ majores quinque admodum numerantur: una torrida, duæ temperatæ borealis & australis, & duæ frigidæ, borealis item & australis.

Zona torrida spatium terræ est utroque tropico interceptum. Latitudine sua 46°. 58' comprehendit.

Zona temperata borealis tropicum cancri & circulum polarem arcticum, australis vero tropicum capricorni inter & polarem antarcticum interfacet, lata quælibet 43°. 2'.

Zona

Zona frigida borealis circulo polari arctico, *australis* antarctico terminatur. Utriusque latitudo $23^{\circ} . 29'$ complectitur.

Zonæ minores *climata* adpellantur.

78. DEFIN. VI. *Clima* est terræ spatium duobus parallelis tanto a se intervallo distantibus interceptum, ut dies longissima in parallelo sequente incipiat esse semihora longior, quam in præcedente, ubi etiamnuc tardius crescunt dies; ubi vero hi crescunt celerius, longissima dies integro mense sit longior.

Climata ejusmodi universim 60 numerantur in globo. Nimirum ab æquatore versus circum polarem arcticum 24, totidemque versus antarcticum, in quibus longissima dies semihora crescit: & rursus a polaribus usque ad polos utrinque sex alia, in quibus longissimæ dies crescunt mensibus integris.

COROLL. Quoniam sub æquatore habitantibus dies toto anni tempore noctibus æquales, & proinde 12 horarum sunt (Sect. I. §. III. n. 56.), facile erit determinare longitudinem diei longissimæ pro quovis dato climate; est enim ubique numerus horarum diei longissimæ = summa ex 12 ✕ numero dati climatis dimidiato. Sic sub 8^{vo} v. g. climate dies longissima erit = $12 \times \frac{8}{2} = 12 \times 4 = 16$ hor. & sub 13^{tio} v. gr. erit = $12 \times \frac{13}{2} = 12 \times 6 \times \frac{1}{2} = 18 \times \frac{1}{2}$ hor. atque sic porro.

Sed & pari negotio si detur horarum numerus diei longissimæ reperitur clima; est enim numerus climatis cujuscunque æqualis differentia inter 12 & numerum horarum duplicatæ. Sic ubi dies longissima est 16 ho-

rarum

rarum, erit numerus climatis quæsti = $\frac{16}{12} \times 2 = 4 \times 2 = 8$. Et iterum, ubi v. g. dies longissima est 18 $\frac{1}{2}$ hor. erit numerus climatis = $\frac{18 \frac{1}{2}}{12} \times 2 = 6 \frac{1}{2} \times 2 = 13$ hor. & sic deinceps.

Climatum intervalla inæqualia sunt; & versus æquatorem multo majora identidem versus circulos polares decrefcunt.

SCHOL. I. Inæqualitatis vero hujus rationem reddere ne tiro nesciat, eam potissimum a diversa inclinatione tropici ad horizontem repetendam esse intelligat. Concipiatur enim semicirculus tropici cancri in sphaera recta sub horizonte latens in partes æquales 48 divisus, respondebunt partibus singulis $3^{\circ} 45'$ (est enim $\frac{180}{48} = 3^{\circ} 45'$) seu HORÆ QUADRANS in tempore.

Ducæ igitur ejusmodi PARTES SIMUL, altera versus orientem, altera versus occidentem horizonti proximæ, BINAS HORÆ QUADRANTES, seu DIMIDIAM HORAM conficiant, temporis intervallum uni scilicet climati conveniens.

Jam pro anguli, quem horizon in diversis poli altitudinibus cum tropico constituit, obliquitate modo majori, modo minori, erit pariter necessario intervallum unius climatis ab altero modo majus, modo minus, & identidem majus ac crescens quidem versus æquatorem, minus & decrefcens versus polares.

SCHOL. II. Sequens tabula & pro singulis climatis diei longissimæ incrementa, & diversa pro diversis locorum latitudinibus climatum intervalla ordine exhibet.

TABULA CLIMATUM, IN QUIBUS DIES
LONGISSIMA CRESCIT SEMIHORA.

Numerus climatum.	Longitudo diei longissima.		Latitudo locorum.		Intervalla climatum.	
	Hor.	min.	Grad.	min.	Grad.	min.
0	12	0	0	0	0	0
1	12	30	8	34	8	34
2	13	0	16	43	8	9
3	13	30	24	10	7	27
4	14		30	46	6	36
5	14	30	36	8	5	42
6	15	0	41	21	4	53
7	15	30	45	29	4	8
8	16	0	48	59	3	30
9	16	30	51	57	2	58
10	17	0	54	28	2	31
11	17	30	56	36	2	8
12	18	0	58	25	1	49
13	18	30	59	57	1	32
14	19	0	61	16	1	19
15	19	30	62	24	1	8
16	20	0	63	20	0	56
17	20	30	64	8	0	58
18	21	0	64	48	0	40
19	21	30	65	20	0	32
20	22	0	65	46	0	26
21	22	30	66	6	0	20
22	23	0	66	19	0	13
23	23	30	66	27	0	8
24	24	0	66	30	0	3

TA-

TABULA CLIMATUM, IN QUIBUS DIES
LONGISSIMA CRESCIT SEMIMENSE.

Num. clim.	Dies longifs.		Latitud.		Interv. clim.	
	Menf.	dies.	Grad.	min.	Grad.	min.
0	0	1	66	30	0	0
1	0	15	66	44	0	14
2	1	0	67	20	0	36
3	1	15	68	23	1	3
4	2	0	69	48	1	25
5	2	15	71	34	1	46
6	3	0	73	37	2	3
7	3	15	75	57	2	20
8	4	0	78	30	2	33
9	4	15	81	14	2	44
10	5	0	84	5	2	51
11	5	15	87	1	2	56
12	6	0	90	0	2	59

SCHOL. In hac tabula facile notabit tiro, etiam horum climatum intervalla esse admodum inæqualia, sed ORDINE INVERSO, ita ut primi climatis intervalum sit multo minus, quam ultimi versus polos. Ratio vero petenda est ex differentiis, quæ intercedunt inter declinationes partium æqualium eclipticæ tropicis vicinarum, multo minoribus, quam sint differentie inter declinationes partium ejusdem æqualium prope æquatorem. Illæ enim sunt mensura primi, hæ vero ultimi climatis.

§. III.

DE TERRÆ HABITATORIBUS AB UMBRA
MERIDIANA NUNCUPATIS.

79. Quoniam ☉ tellurem non eodem ubique modo, tum ob figuram sphaericam, tum ob situm suum obliquum, illustrat, varia incolæ fortiti sunt nomina ab ea scilicet, quam sub meridiem projiciunt, umbra.

Ascii (veluti nullumbres) adpellati sunt, qui ☉ meridiano certo anni tempore umbram suam versus nullam mundi plagam projiciunt; suntque hi omnes zonæ torridæ incolæ, dum ☉ illis verticalis est.

Amphiscii, qui ☉ meridiano certo anni tempore umbram modo versus boream, modo versus austrum projiciunt, veluti qui sub æquatore, imo omnes, qui in zona torrida habitant extra tropicos; ut patet consideranti.

Heteroscii nuncupantur, qui umbram meridianam constanter versus eandem mundi plagam, vel versus boream duntaxat, vel versus austrum projiciunt, uti habitatores utriusque zonæ temperatæ & frigidæ extra polos.

Periscii denique, qui umbram (quæ ejusdem propemodum toto die est longitudinis) sensim ad omnes mundi plagas projiciunt, & ☉ lem in eodem fere altitudinis circulo veluti circa se ambulare vident, quemadmodum, si qui sunt, sub ipsis polis habitantes.

§. IV.

§. IV.

DE INCOLIS TERRÆ A DIVERSO
INTER SE SITU VARIE ADPELLATIS.

80. *Antipodes* sunt, qui in punctis ejusdem circuli meridiani e diametro oppositis habitant.

COROLL. *Hinc idem illis meridians sed semicirculus diversus, eadem latitudo sed diversi nominis est: ☞ quando nobis ☉ oritur, illis occidit, quando nobis dies, illis nox, quando nobis dies longissima, illis brevissima est ☞c. ☞c.*

Antæci sunt, qui in ejusdem semicirculi meridiani punctis ab æquatore versus utrumque polum æqualiter distantibus habitant.

COROLL. *Hinc eandem, ac nos, habent longitudinem geographicam, eandemque, sed diversi nominis latitudinem, eandemque diei, ☞ noctis horas ☞c.*

Periæci sunt, qui in ejusdem meridiani punctis, ab eodem polo versus æquatorem æqualiter distantibus, habitant.

COROLL. *Hinc sub eodem, ac nos, parallelo, sed in puncto illius 180° distante versantur. Latitudinem habent eandem, sed longitudinem oppositam.*

§. V.

DE MENSURIS GEOGRAPHICIS ET
DISTANTIIS LOCORUM IN GLOBO
TERRESTRI.

81. *Distantia duorum quorumvis locorum in globo est arcus circuli maximi inter data illa loca comprehensus.*

SCHOL. Quoniam locorum distantias non in gradibus, sed v. gr. in hexapedis, in decempedis, in milliariis &c. determinare debent geographi, indagandum erat, quot uni v. g. æquatoris gradui ejusmodi hexapeda, decempeda, aut milliaria responderent. Pauca de hac investigatione subjungam.

82. Qui, quo pacto Sect. I. §. 1. n. 2. figuram telluris sphericam ex observationibus astronomicis deduxerim, paulo accuratius perpenderit, triplici potissimum modo intelliget investigari mensuram potuisse, quæ uni gradui terrestri respondeat; nimirum 1. ex observata ejusdem fixæ differentia altitudinum meridianarum in diversis locis sub eodem meridiano constitutis. 2. Ex differentia ortus, vel occasus ejusdem fixæ in diversis locis sub æquatore, vel denique 3. ex differentia altitudinis poli ejusdem in locis diversis sub eodem meridiano versantibus.

Sit v. g. locus A tanto intervallo a loco B sub eodem meridiano remotus, ut differentia altitudinis poli sit = 1° , intervallum inter A, & B interceptum gradus terrestris adpellabitur.

Si hoc jam intervallum hexapedis v. g. parisinis, aut decempedis nostris accurate dimensum in partes 15 æquales dividamus, quælibet ejusmodi pars vocabitur *milliare geographicum*, & uni proinde gradui terrestri respondebunt 15 milliaria geographica. Unde facile erui per calculum poterit numerus milliarium toti, & cuiusvis circulo telluris maximo respondens, si fiat

$$1 : 15 = 360 : x$$

$$\text{Unde } x = \frac{360 \times 15}{1} = 5400$$

83. SCHOL.

83. SCHOL. I. Quoniam secundum Adriani Me-
 rii Holandi calculum in quovis circulo peripheria se ha-
 bet ad diametrum proxime uti 355 : 113 (Anwen-
 dung der sein. mathem. Theor. Theil Geom.
 II. Abschn. V. Abhandl.) nullo negotio per regu-
 lam trium (Kurze Anleitung zur Rechenkunst
 VIII. Abschn.) reperietur diameter telluris pariter in
 milliariibus geographicis, si fiat

$$355 : 113 = 5400 : x$$

$$\text{Unde } x = \frac{113 \times 5400}{355} = \frac{610200}{355} = 1718 \frac{110}{355}$$

Rotunde sumunt geographi diametrum telluris =
 1720 milliariibus geographicis, ac proinde semidiamete-
 rum = 860.

84. SCHOL. II. Sunt, quibus locorum distantias
 placuit milliariibus germanicis dimetari; verum cum in
 ipsa nostra Germania magnitudo milliariium non sit
 ubique eadem, & magnitudinis huius mensura ex pede-
 stri duarum horarum itinere vel eo capite determinari
 non possit, quod eandem viam alter tardius utique, ce-
 lerius alter emetiatur, opportunius milliariibus germa-
 nicis milliaria geographica substituiimus, quorum quod-
 libet aequatur parti $\frac{1}{15}$ unius gradus circuli maximi tel-
 luris.

85. SCHOL. III. Omnem si volueris terræ super-
 ficiem milliariibus geographicis determinare, inventa
 diametro = 1720 & circuli maximi peripheria =
 5400 in se ductis, quæstam telluris superficiem repe-
 rietis = 9288000 milliariibus geographicis. (Geom
 III. Abschn. IV. Abhandl. S. 173.)

86. Porro varix sunt geographis longitudi-
 num mensuræ, quarum minima granum hordei
 C 4 est

est secundum latitudinem dispositum; altera digitus, palmus tertia, qui duplex est, major, sive *spithama* duodecim digitorum, & minor digitorum quatuor: quarta *pes*, quinta *passus* geometricus quinque pedum, aut *simplex* duorum cum dimidio; sexta *stadium*, septima milliare geometricum sive *italicum* 1000 passuum, octava denique *leuca*. Geometrarum, memoriae causa, mensuras hasce omnes paucis versiculis sunt complexi:

Quatuor e GRANIS DIGITUS componitur unus.

Est quater in PALMO digitus, quater in PEDE palmus.

Quinque pedes PASSUM faciunt; passus quoque centum

Viginti quinque STADIUM dant: sed MILLIARE Octo dabit stadia, & duplicatum dat tibi LEUCAM.

87. Ipsa quoque *milliaria* pro diversis regionibus diversa sunt, & æquat v. gr.

Milliare Germanicum	—	—	2 horas
Gallicum	—	—	1 $\frac{1}{2}$
Hispanicum	—	—	1 $\frac{1}{2}$
Italicum, & anglicum	—	—	—

Unde uni æquatoris vel alterius circuli maximi telluris gradui respondent

Milliaria Germanica	—	—	15
Gallica	—	—	20
Hispanica	—	—	17 $\frac{1}{2}$
Italica & anglica	—	—	60 &c.

88. *Decempeda* geometrica est pertica in 10 pedes divisa, pes porro dividitur in 10 digitos, digitus in 10 lineas. Estque hæc divisionis ratio in subducendis calculis commodissima. Ali-

ter

ter tamen alii sensere, & v g. perticam parisinam, sine *bexapedam* in 6 pedes, *pedem* in 12 *digitos*, *digitum* in 12 *lineas*, *lineam* in 10 *puncta* seu particulas æquales divisere Galli.

SECTIO IV.

DE MAPPIS GEOGRAPHICIS.

§. I.

PRÆNOTIONES.

89. Mappa geographica est figura plana, quæ vel hemisphærium telluris utrumque, vel alterutrum, vel hemisphærii duntaxat partem aliquam secundum leges sive opticas, sive geometricas delineatam exhibet.

90. Quemadmodum vero ipsa geographia mathematica in *cosmographiam*, *chorographiam*, *topographiam*, & *hydrographiam* potissimum dividitur, ita varia quoque distinguimus mapparum genera.

91. Mappa igitur *cosmographica* sive *universalis* appellatur, quæ universum, qua late patet, mundum aut certe vel telluris, vel cœli hemisphærium utrumque in plano refert.

92. Mappa *chorographica* sive *particularis major* est, quæ hemisphærii partem aliquam majorem, veluti Europam, Asiam, Africam, aut Americam, *minor* quæ minorem, e. g. Galliam, Germaniam, Belgium, &c. &c. exhibet.

93. Mappa *topographica* nominatur loci cujusdam singularis e. g. urbis, pagi, villæ suburbanæ, prædii &c. geographica descriptio.

C 5

94. Map-

94. Mappam hydrographicam dicimus, quæ ordinem marium, seriem, situmque repræsentat.

§. II.

DE PLANISPHERIO.

95. Mappa cosmographica utrumque telluris hemisphærium in plano exhibens *planisphærium* adpellatur.

Est itaque planisphærium *totius globi artificialis optica in plano projectio*.

Planisphærium quidem construere secundum leges artis qui cupit, perspectam is penitus habeat necessarium est de projectione spheræ doctrinam, difficiliorem utique, quam ut assequi tiro aut possit, aut debeat, cui hæc pauca sufficiant.

96. Optica hæc projectio varia esse potest. Ordinarie a geographis situs spheræ parallelus exhiberi in planisphæriis solet. Oculum vero spectatoris in plano horizontis, & quidem in polis meridiani primi collocant; unde in bina divisum hemisphæria repræsentant globum, veluti si oculus partem eorum cavam intueretur.

97. Jam autem oculus in ea quidem statione collocatus intuebitur in utroque illo hemisphærio 1. *meridiani* peripheriam integram, & circularem. 2. *Æquatorem* veluti *rectam* ab occidente ortum versus productam, qui, quoniam horizonti in hoc spheræ situ parallelus procurrit, nihil ab hoc adparet spectatori diversus: quare in isthoc genere planisphæriorum horizontem non exprimunt geographi. 3. *Meridianorum* ille,

ille, qui in utroque hemisphærio medium occupat, pariter visui *lineam rectam* refert, ceteri omnes adparent curvi & arctioribus identidem versus utrosque polos intervallis a se distincti.

4. *Parallelos* itidem omnes curvos intuemur. 5. *Ecliptica* curvam repræsentat in binos semicirculos divisam, quorum alter, qui versus boream surgit, borealia, signa australia alter complectitur, qui ad austrum descendit. Quotquot denique in globo artificiali, totidem in isthoc pariter planisphærio circulos reperies secundum leges tamen opticas descriptos.

98. COROLL. *Pleraque igitur, quæ ope globi, etiam ope planisphærii problemata solvi non admodum difficulter possunt, & sæpe commodius, atque, si planisphærium accurate delineatum est, etiam accuratius; cum in iis quidem problematis, quæ diversas globi conversiones requirunt, brevem subinde duntaxat calculum substituumus, quo id pacto, sectione hujus opusculi ultima declarabimus.*

§. III.

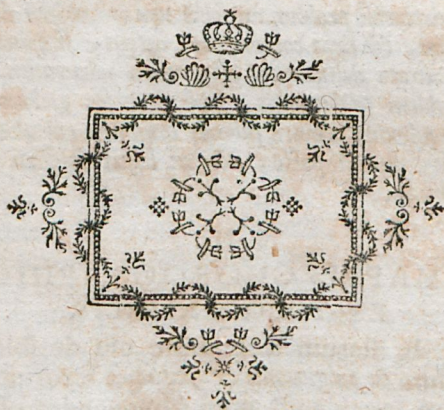
DE MAPPIS CHOROGRAPHICIS ET TOPOGRAPHICIS.

99. In istarum mapparum usu de sola prope modum & *longitudine* & *latitudine* locorum geographica invenienda mihi admonendus esse videtur tiro. Solent vero id genus mappas plerumque geographi figuris quadratis sive parallelogramis inscribere, quorum latera opposita in partes æquales dividunt.

Partes laterum, quæ in fronte mapparum & calce *horizonti parallela* procurrunt, *gradi*

us longitudinis ; quæ vero ortum & occasum versus eadem illa normaliter interfecant gradus latitudinis locorum continent.

SCHOL. De mapparum chorographicarum, itemque hydrographicarum constructione, peculiari forsitan ultimæ sectionis paragrapho ea brevitate disseram, quæ, cui hæc a me pagine parabantur, sufficere, ni fallor, ætati, & libelli hujus angustiis possit.



GEO-

pendent, in quorum solutione locus ☉is in ecliptica semper vel ex calculo, vel ex ephemeridibus est prænotandus, vel denique alia prius ratione inveniendus.

101. PROBLEM. I. Pro data quavis die locum ☉is in ecliptica invenire.

Resolutio I. 1. Data dies quærat in calendario, quod horizonti inscriptum esse (n. 27.) diximus.

2. In interiori circulo, quærat signum & gradus datæ diei respondens, & is ipse dabit locum ☉is quæsitum.

Resolutio II. Sit ex. g. inveniendus locus solis pro die 4ta Octobris.

Quoniam mense octobri ☉ scorpionum die 24ta ingreditur (n. 38.) quarta hujus mensis die etiamnunc in ♌ versabitur.

Signum ♌æ vero ingressus est ☉ 23 septembris. (tres pondo. Ibid.) Tot igitur libræ gradus interea peragravit sol, (n. 17.) quot a 23tia septembris ad 4tam octobris usque effluxere dies, quem quidem numerum non difficulter reperies sequenti calculo.

Cum September habeat dies	= 30
Subtrahe	= 23
	<hr style="width: 100%;"/>
Residuæ	= 7
Adde numerum diei datæ	= 4

Summa dabit locum ☉ quæsitum = 11°. in ♌

SCHOL. Si detur dies subsequens diem illam, qua sol signum mensi dato respondens ingreditur, perspicuum est, sola negotium subtractione confici. Sic pro die 25 Julii reperies locum solis, si ex 25 subduxeris 23. nam die

die 23 Julii ☉ leonem ingreditur. (n. 38.) Est vero
 25 — 23 = 2. Unde locus ☉ pro die 25 Julii erit
 in Ω 2°.

Atque hæc quidem locum Jolis subducendi ratio,
 etsi parum habeat adcurationis, ad usus tamen suffice-
 re geographicos abunde potest.

102. Rectificare globum phrasis est inter geo-
 graphos recepta, atque idem plane significat,
 ac spheram eo situ collocare, ut plagis mundi
 puncta horizontis artificialis singula singulis re-
 spondeant, & axis globi artificialis parallelus
 sit axi mundi. Hunc vero situm, quoniam ope
 lineæ meridianæ, & magneticæ acus potissi-
 mum auxilio consequimur, de hujus constru-
 ctione & effectibus, deque ipsa hac linea me-
 ridiana, pauca hic quidem interponenda esse
 putavi.

DE ACU MAGNETICA.

103. Acus magnetica est lamella quædam cha-
 lybea in acus aut lingulæ formam constructa,
 magnetica virtute pollens, acutæ insistentis cu-
 spidi & circa illam in omnem partem facillime
 mobilis.

SCHOL. De magnete, qui secundum plerosque cor-
 pus est mixtum ex materia lapidea & metallica, de
 ejusdem virtute, polis & infinitis experimentis ac theo-
 ria nihil hic quidem habeo dicere: ad physicam ista
 pertinent, & apud scriptores tam veteres, quam recentio-
 res, passim reperiuntur. Ea duntaxat perstringam
 paucis, quæ ad geographicam nostram necessaria, certe
 percommoda esse videbuntur.

104. PRO-

104. PROBLEM. II. *Acum, sive versorium magneticum construere.*

Resolut. 1. *Acus materia sit chalybs purissimus sine nævo, & bene temperatus.*

2. *Figura sit oblonga, complanata tamen potius in morem laminæ, quam rotunda veluti obelus aut cylinder, eo quod lamina motu suo horizontali aerem facilius dividat.*

3. *Altera extremitate lilii formam referre acus potest, altera fuscinulæ.*

4. *Medium circellus occupet, cui cassis sive cuprea, sive ex orichalcho, sive vitrò denique, sive ex adamante confecta intus in conum cavum desinens firmiter adhæreat, & perpendiculariter.*

5. *Stili apex, cui cassis imponitur sit perpolitus oportet, eique ita innitatur acus, ut in eadem recta, & in eodem plano sint tria puncta, centrum nimirum motus, quod est in axe stili cassidem sustentantis, & utrunque versorii extremum.*

6. *Versorium ita elaboratum imbuatur viribus magneticis. Unde sit*

105. PROBLEM. III. *Versorium viribus magneticis ita imbuere, ut cuspis lingulæ seu lilium septentrionem, fuscinula vero meridiem respiciat.*

Resolut. *Cuspis lingulæ, seu lilium ad magnetis armati prominentiam illam, quæ polum australem refert, admoveatur cum aliqua mora, aut*

aut (quod quidem consultius est) polo magnetis australi fiant adfrictus aliquot, hoc est, ductus continui & lenti a centro lingulae versus cuspidem. Cavendum tamen, ne vel unicus fiat ductus a cuspide versus centrum contrarius, ni laborasse incassum velis.

SCHOL. I. Si volueris vicissim, ut cuspis meridiem respiciat, adfrictus cuspidis polo magnetis boreali peragatur necessum est; borealis enim magnetis polus communicat lingulae directionem australem; australis borealem.

SCHOL. II. Ut intelligas, quisnam sit in magnete armato polus borealis, quis australis, admove polum alterutrum cuspidi seu lilio versorii virtute magnetica jam inbuti, & septentrionem respicienti, quem cuspis FUGERIT, polus AUSTRALIS: BOREALIS erit, quem illa SEQUITUR.

SCHOL. III. Ut usui esse versorium possit, cognita sit oportet illius etiam declinatio; hanc vero metimur ex angulo, quem facit acus cum linea meridiana. Igitur pixidem, cui inserta est acus, in ipsa linea meridiana ita collocabis, ut stilus, seu axis lingulae, seu linea denique quaecunque per centrum ducta lineae meridianae perfecte congruat, & mox se ipsam prodet declinatio. Quodsi peripheriam circuli in 360° gradus divideris, habebis mensuram anguli declinationis in gradibus. Lingula tamen declinationi magnetis invenienda apta saltem 5 aut 6 digitos aequet longitudine.

DE LINEA MERIDIANA.

106. Linea meridiana est quavis recta in plano horizontali ducta ad circuli verticalis planum

D

num

num normalis, & proinde meridiani plano parallela.

107. PROBLEM. IV. *Lineam meridianam ducere.*

Resolut. I. 1. Paretur tabula marmorea, quoad ejus fieri potest, perfecte plana, & horizonti parallela, firmetur in loco, quem & ante & post meridiem illustrare per aliquot horas lux solis potest.

2. In hujus plani puncto quocunque infigatur stilus rectus $c d$ (Fig. 22.) ad perpendicularum.

3. Ipsa æquinoctii sive verni, sive autumnalis die observetur adcurate, quorsum stili apex d umbram projiciat, & ejusdem umbræ in plano horizontali extremitas minutissimo notetur puncto, idque repetitis aliquot eandem per diem vicibus.

4. Ope regulæ adcuratæ ducatur recta per singula hæc a, b, m &c. puncta transiens; erit hæc linea æquinoctialis, seu plano per puncta æquinoctialia transeunti, adeoque etiam plano circuli verticalis parallela.

5. Recta igitur $c o$ ex centro stili c ducta ad inventam æquinoctialem normalis erit linea meridiana quæsitæ.

108. SCHOL. *Si stili longitudinem $c d$ ex puncto intersectionis o in æquinoctialis punctum quodcunque n transferas, ducta $c n$ determinabit AD C ANGULUM ELEVATIONIS ÆQUATORIS, AD n vero ejus complementum sive*
ANGU

ANGULUM ELEVATIONIS POLI *pro eo loco, ubi perfecta est observatio.*

Quoniam vero linea meridiana etiam extra æquinoctiorum tempora non raro ducenda est, suggerere methodum quoque aliam oportet, pro usibus quidem geographicis sat accuratam; maxime si observationes fiant circa solstitium æstivum, a 14 nimirum Junii circiter usque ad 5 Julii, quo dierum intervallo & declinationis solaris, & proinde altitudinum quoque respondentium inter se, differentia tam modica est, ut notari facile, nisi ab astronomis non possit.

RESOLUTIO ALIA EJUSDEM
PROBLEMATIS.

1. In plano perfecte horizontali (n. 107) ex eodem centro C (Fig. 23) diversis radiis describantur aliquot circuli concentrici.

2. In centro erigatur stilius perpendiculariter arbitraria, pro ratione tamen circulorum, altitudinis.

3. Adtendatur horis antemeridianis, dum stili umbra circulorum aliquem tangat apice suo, v. g. in puncto m hora circiter *octava*, noteturque punctum m in circulo majori B G D, adscribaturque observationis hora. Post unius aut alterius horæ intervallum umbra stili jam brevior tanget circulum aliquem minorem v. g. K L M. Sumamus id fieri hora circiter *decima* in puncto h. Rursum igitur notetur punctum adscribaturque hora observations, nimirum *decima*.

D 2

4. Post



4. Post meridiem quadrante circiter ante secundam redi, (tanto enim secunda a meridie intervallo distat, quanto decima, quarta tanto, quanto octava, unde has horas inter se respondentes dicimus) & expecta, donec stili umbra tangat circulum K L M in puncto b. Notato hoc puncto adscriptaque hora secunda redibis ultimum circa quartam & ubi umbrae extremitas tetigerit circulum majorem B G D in puncto n, duc rectas m n, h b, quæ si fuerint inter se parallelæ, observationem accurate peractam a te esse putabis, & ducta ex centro ad m n perpendiculari C D erit meridiana quæsitæ.

Sin vero, & rectæ illæ non fuerint parallelæ, alio die repetenda est observatio.

SCHOL. I. Si recta C D ad chordam m n normalis, fuerit pariter normalis ad alteram chordam h b (id quod adcurati gnomonis ope non difficulter exploratur) parallelas esse chordas, observationemque tuam valere nil dubita. Quodsi vero C D fuerit normalis ad chordarum alteram, ad alteram non item, perspicua est earundem ad se mutua inclinatio, & observatio nulla.

SCHOL. II. Non abs consilio quidam stili crassioris apicem tenuiter perforant, admissumque per foramen illud tenue solis radium umbrae substituum; quando punctum lucens multo utique facilius, quam umbram illam in plano discernimus.

SCHOL. III. Servit hæc linea meridiana, præter alios in geographia usus, corrigendis potissimum horologiis rotatis; quoties enim umbra stili lineam meridianam tegit, centrum solis in meridie versatur, adeoque meridies est, & index horologii signare debet horam duodecimam.

SCHOL. IV.

SCHOL. IV. *Pro usibus geographicis solius acus magneticae subsidio lineam meridianam determinare suffecerit, moda acus illa jam sit correcta, & quantitas declinationis cognita, quae varia esse pro diversitate locorum solet. Dantur & aliae methodi inveniendi lineam meridianam v. gr. per altitudines respondententes fixarum ope quadrantis observatas &c. sed tironi geographo paulo ante explicata suffecerit.*

109. PROBLEM. V. *Pro datis loco ejusque latitudine, die & hora rectificare globum.*

Resolut. 1. Collocetur globus, ut ejus polus respiciat mundi polum ope acus, globis plerumque affigi solitæ, aut lineæ meridianæ: horizon vero stet ad libellam.

2. Elevetur polus ad datam loci latitudinem.

3. Quærat locus ☉ is pro die data (n. 102.) signeturque in ecliptica.

4. Volvatur globus, donec, qualecunque hoc, signum seu locus ☉ notatus venerit sub meridianum æneum, statuaturque index horarius ad duodecimam superiorem.

5. Volvatur globus, donec index signet horam datam, & factum erit, quod petebatur.

110. PROBLEM. VI. *Pro dato loco & die invenire momentum orientis & occidentis solis.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro hora 12 (n. 109.)

2. Volvatur globus versus ortum, donec ☉ in ecliptica signatus descendat ad horizontem, & index horarius te docebit horam orientis;

si deinceps globum eodem modo ad occasum volveris, horam index signabit occidentis solis.

SCHOL. Quot temporis momenta numeraveris ab hora duodecima meridiana usque ad occasum ☉is, totidem ab ortu usque ad duodecimam, vel vicissim ab eadem duodecima ad ortum solis usque computanda erunt.

III. PROBLEM. VII. *Pro dato loco ☉ die invenire longitudinem diei & noctis.*

Resolut. 1. Quærat^rur hora orientis, & occidentis ☉is.

2. In parte circelli horarii superiore numerentur horæ intermediae inter ortum & occasum solis, & dabitur longitudo diei: reliquæ in circello inferiore numeratæ dabunt longitudinem noctis quæsitam.

SCHOL. *Universim notabis sequentes regulas.*

1. MOMENTUM ORIENTIS SOLIS DUPLICATUM DAT LONGITUDINEM NOCTIS PRÆTERITÆ. *Unde*

2. NOCTIS PRÆTERITÆ LONGITUDO DIMIDIA DAT VICISSIM MOMENTUM ORIENTIS SOLIS.

3. MOMENTUM OCCIDENTIS SOLIS DUPLICATUM DAT LONGITUDINEM PRÆSENTIS DIEI. *Unde rursum*

4. PRÆSENTIS DIEI LONGITUDO DIMIDIA DAT MOMENTUM OCCIDENTIS ☉IS.

5. LONGITUDO DIEI SUBTRACTA A 24 HORIS DAT LONGITUDINEM NOCTIS.

6. HEC VICISSIM AB IISDEM SUBDUCTA DAT LONGITUDINEM DIEI.

COROLL.

COROLL. Dato itaque uno ex his quatuor vel MOMENTO ORIENTIS, vel MOMENTO OCCIDENTIS, vel LONGITUDINE DIEI, vel LONGITUDINE NOCTIS reliqua inveniri posse perspicuum est.

112. PROBLEM. VIII. *Pro dato loco diei & noctis longissimæ aut brevissimæ quantitatem invenire.*

Resolut. Si locus fuerit borealis, 1. rectificetur globus pro dato loco, & die solstitii æstivi, seu 22da Junii, qua sol initium \odot ri occupat.

2. Quærat^rur pro eadem die hora occidentis \odot is, qua inventa habebitur quæsitum per problema præcedens.

Sin, & locus australis fuerit 1. signum ζ volvatur ad meridianum, statuaturque index ad duodecimam circelli horarii inferiorem.

2. Volvatur globus, donec punctum ζ stet in horizonte *ortivo*, & index dabit horam occidentis solis, qua inventa denuo habebitur per problema præcedens, quod quærebatur.

113. PROBLEM. IX. *Momentum orientis & occidentis \odot is absente circello horario invenire adcuratius.*

Resolut. 1. Globo pro data loci latitudine rectificato collocetur punctum solis sub meridianum, noteturque gradus æquatoris cum sole culminans.

2. Volvatur idem punctum solis ad horizontem occiduum, dum illum tangat.

3. Numerentur jam gradus æquatoris ab eo gradu, qui modo subest meridiano, usque ad illum, qui culminabat cum sole; &

4. Numerus graduum divisus per 15 dabit horam occidentis solis, qua inventa habebitur & momentum orientis per probl. VII.

SCHOL. Si facta divisione restarent aliqui gradus, eorum numerus multiplicetur per 4, & factum dabit numerum minorum, horæ quæ sitæ superaddendum.

114. PROBLEM. X. *Pro data hora adcuratius rectificare seu ita constituere globum absente horario, ut ecliptica in globo designata eclipticæ cælesti parallela sit.*

Resolut. 1. Si tempus fuerit pomeridianum, datus horarum numerus (si antemeridianum, eandem complementum ad 12) ducatur in 15, & habebitur arcus æquatoris in gradibus dato horarum numero respondens.

2. Globo, ejusque polo rite statutis locus ☉is subjiciatur meridiano, & ab eodem ortum versus, si detur tempus pomeridianum (si antemeridianum, occasum versus) numerentur tot gradus in æquatore, quot dato horarum numero responderint.

3. Ultimum gradum, seu gradus ultimi partem minutis, si quæ fuerint, respondentem, signabis nota, quo signo ad meridianum æneum admoto erit globus pro data hora rectificatus, id quod petebatur.

SCHOL. Si præter horas dati fuerint etiam horarum quadrantes, cuiuslibet quadranti respondebunt $3^{\circ} 45'$
æqua.

æquatoria. Si data insuper fuerint minuta temporis, omnibet tribuenda erunt 15' minuta æquatoris.

Exempl. I. Sit rectificandus globus pro tertio quadrante ad 10am vespertinam, hoc est pro $9^h + \frac{3}{4}$. fiet $9^h + \frac{3}{4} \times 15 = 146^\circ + 15'$. qui sunt gradus æquatoris ortum versus numerandi ab illo puncto, quod cum ☉ die illo culminabat; hujus vero ipsius arcus extremum erit punctum æquatoris data hora culminans.

Exempl. II. Sit rectificandus globus pro hora quarta matutina. Fiet $12 - 4 = 8$ complementum ad 12. Porro $8 \times 15 = 120$, qui est numerus graduum in æquatore occasum versus numerandorum a puncto, quod illo die cum ☉le culminat. Terminus horum graduum erit punctum æquatoris data hora culminans; unde hoc puncto ad meridianum adducto globus erit pro hora data rectificatus.

115. PROBLEM. XI. *Pro dato quovis die & loco initium diluculi, & finem crepusculi, ac utriusque durationem determinare.*

Resolut. 1. Polo secundum dati loci latitudinem elevato, & loco solis una cum horario indice ad meridianum posito volvatur globus, donec index ad horam 12am inferiorem sui circelli descenderit.

2. Signetur eclipticæ punctum illud, quod hoc ipso in situ globi sub meridiano est; & erit hoc punctum dato ☉is loco e diametro oppositum. Dicamus hoc punctum M.

3. Volvatur globus versus occidentem, simulque moveatur quadrans verticalis versus

D 5

pun-

punctum M, donec istud occurrat gradui quadrantis 18vo, & index dabit horam diluculi incipientis. Idem si ad ortum feceris, habebis horam desinentis crepusculi.

4. Quodsi horam ortus & occasus ☉is cum initio & fine crepusculi conferas, habebis utriusque durationem.

116. SCHOL. Non ubique eadem semper fuit, aut nostra etiam etate est diei civilis horas numerandi ratio. Babylonii, Persæ, Syri, & plerique populi orientales auspicabantur diem AB ORTU SOLIS, quorum exemplo hodieum GRÆCIS hora ab ortu solis proxime elapsa dicitur PRIMA, altera SECUNDA, & sic porro continuo ordine usque ad 24tam.

Quod olim Athenienses, Austriaci, Bobemi, Mirconami, Silesii &c. fecere, hodie SINENSES ET ITALI numerare diei horas A SOLIS OCCASU incipiunt, ita, ut hora proxime occasum sequens ipsis sit prima, & sic deinceps ad 24tam usque.

COROLL. Cognita igitur hora diei babylonica, cognoscitur, quot abhinc horis ☉ supra horizontem ascenderit: & noctu data hora italica, datur noctis tempus elapsum.

117. PROBLEM. XII. Datis loco, die, & hora communi europæa invenire horam babylonicam.

Resolut. 1. Pro dato loco, die, & hora rectificetur globus. (109 & 114.)

2. Index admoveatur horæ 12.

3. Volvatur globus ad ortum, donec locus ☉is adpareat in horizonte ortivo.

4. Nu-

4. Numerentur horæ continuato ad 24 ordine a meridie versus ortum usque ad momentum, quod index globo ita constituto signaverit, & factum erit, quod petebatur.

118. PROBLEM. XIII. *Datis loco, die, & hora babilonica invenire europæam.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro hora 12.

2. In circello horario a meridie versus ortum numerentur horæ continuo ordine usque ad horam datam, eique index admoveatur globo immoto.

3. Volvatur globus versus ortum, donec locus ☉ is devenerit ad horizontem ortivum, & signabit index horam quæsitam.

119. PROBLEM. XIV. *Datis loco, die, & hora communi invenire italicam.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro data hora.

2. Globo immoto reducatur index ad horam 12.

3. Volvatur globus occidentem versus, donec locus solis sit in horizonte occiduo.

4. A puncto indicis per inferiorem circuli partem pergendo numerentur horæ continuato ad 24 ordine usque ad duodecimam meridianam, & dabitur hora italica quæsitæ.

120. PROBLEM. XV. *Datis loco, die, & hora italica invenire horam communem.*

Resolutio. 1. Rectificetur globus pro hora 12ma.

2. Ab hac occasum versus numerando continuatis numeris 24 signetur hora data, eique index globo cetera immoto admoveatur.

3. Volvatur globus, donec locus \odot is sit in horizonte occiduo, & index dabit horam quaesitam.

SCHOL. *Posteriora isthac quatuor problemata etiam sine globo per calculum solvi possunt brevem illum & facilem; sed methodus illa ad chronologiam potius, quam ad geographiam pertinet (VIDE EPIT. CHRONOL. P. STEINMEYER, §. 21. & seq.)*

§. II.

PROBLEMATATA OPE GLOBI POTISSIMUM COELESTIS SOLVENDA.

121. Etsi pleraque, quæ ad solem pertinent, problemata, sphaera aut armillaris, aut terrestris etiam solvi eadem facilitate possint, ea tamen ad sphaeram coelestem potissimum rejicienda esse putavi, ne, labore citra necessitatem duplicato, eadem, ubi de fixis sermo erit, revocare problemata cogerer.

122. PROBLEM. XVI. *Pro data quavis die ascensionem rectam solis, aut stellæ cujuscunque invenire.*

SCHOL. I. *Revocata in memoriam ascensionis rectæ definitione, solvisti problema; ipsa enim te docebit*

Resolut. I. Locum \odot is, aut datam stellam subdere meridiano, & in æquatore signare gradum cum \odot e, aut dato sidere culminantem.

2. Ab

2. Ab \sqrt{SSS} numerare gradus, usque ad hoc ipsum æquatoris punctum cum \odot e aut stella culminans, qui graduum numerus erit ascensio quæsitæ.

SCHOL. 2. *Uti in hoc, ita pariter in plerisque sequentibus problematis totam resolutionem sola te docebit definitio, quas omnes practicas esse (Sect. III.) lectionem admonui.*

123. PROBLEM. XVII. *Pro data die declinationem \odot is, aut stellæ seu sideris cujuscunque invenire.*

Resolut. 1. Punctum eclipticæ loco \odot is pro data die respondens, aut datum sidus admoveatur meridiano.

2. In eodem meridiano numerentur gradus ab æquatore usque ad locum \odot is, vel datum sidus, & graduum numerus dabit declinationem sive borealem illam, sive australem.

124. PROBLEM. XVIII. *Data loci latitudine, & loco \odot is in ecliptica, vel sideris cujusque in globo, tam ascensionem, quam descensionem ejus obliquam, itemque differentiam ascensionalem invenire.*

Resolut. 1. Elevetur polus pro data loci latitudine.

2. Locus \odot is, vel data stella statuatur ad horizontem ortivum, noteturque gradus æquatoris cum stella oriens.

3. Ab \sqrt{SSS} in æquatore numerentur gradus usque ad gradum paulo ante notatum, & dabitur *ascensio sideris obliqua.*

4. Idem

4. Idem ex parte horizontis occidua si feceris, dabitur *obliqua descensio*.

5. Differentia inter ascensionem rectam & obliquam dabit differentiam ascensionalem.

125. COROLL. *Differentia ascensionalis mutata in tempus (Sect. I. §. V. n. 36.) & 6 horis addita dat momentum OCCIDENTIS SOLIS in signis BOREALIBUS positi, a 6 horis subtracta dat momentum ORIENTIS. Sole vero in signis AUSTRALIBUS versante pro occasu inveniendō differentia ascensionalis ex 6 horis subducenda est, addenda iisdem pro ortu.*

126. PROBLEM. XIX. *Dato pro certa die momento orientis, vel occidentis ☉ is invenire diem, qua ☉ eodem rursus momento oriatur, vel occidat, extra tempus solstitiorum.*

Resolut. 1. Locus ☉ is admoveatur meridiano.

2. Ejusdem declinatio notetur adplicata ad meridianum acu versus locum ☉ is directā.

3. Immota hac acu volvatur globus, donec alius eclipticæ gradus eidem acui respondeat.

4. In calendario horizonti inscripto, quærat̄ur dies invento gradui respondens, & dabitur quæsitum.

COROLL. *Ex hac solutione perspicuum est, idem obtineri, si locus ☉ is admoveatur horizonti, eidemque acu eodē fere, quo ad eclipticam, adplicetur modo.*

SCHOL. *Me non admonente intelligitur, IDEM MOMENTUM ortus & occasus ☉ is bis annis singulis debere extra solstitia occurrere, semel nimirum in signis ascendentibus, & iterum in descendentibus, & quidem*
in

in eclipticæ gradibus a ☉ ☽ ☿ utrinque æquidistantibus.

127. PROBLEM. XX. *Datis loci latitudine, & momento orientis vel occidentis ☉is, invenire dies, quibus id contingat, extra solstitia.*

Resolut. 1. Elevetur polus pro data loci latitudine.

2. Ex coluris aliquis, vel horarius circulus quicumque admoveatur meridiano, index ad 12mam.

3. Volvatur globus donec index signet datum momentum ortus vel occasus.

4. Ubi horizon secuerit assumptum tuum colorum vel horarium, admove apicem stili, fixumque tene.

5. Volve globum donec apex ante & post punctum ☉ vel ☿ fecerit eclipticam, & dies sectionis hujus gradibus in calendario vel calculo respondententes dabunt quæsitum.

128. PROBLEM. XXI. *Pro dato loco ac die invenire altitudinem ☉is aut stellæ cujuscunque meridianam.*

Resolut. 1. Admoveatur centrum ☉is aut stellæ datæ meridiano, eleveturque polus pro dato loco.

2. Numerentur gradus in eodem meridiano æneo horizontem inter & solem vel stellam datam intercepti: numerus graduum dabit altitudinem quæsitam.

COROLL. I.

COROLL. I. Facile intelligitur altitudinem puncti verticalis zenith esse omnium maximam; ac proinde altitudinem cujuscunque sideris extra zenith versantis determinari per arcum circuli verticalis, qui sit MINOR QUADRANTE.

COROLL. II. Altitudo meridiana ☉is maxima est ☉le in puncto ☿ri, minima in puncto ☽ri versante.

129. **PROBLEM. XXII.** Pro datis loco, die & hora quacunq; diurna ☉is aut stellæ cujuscunque altitudinem invenire.

Resolut. 1. Rectificetur globus pro datis loco, die, hora. (n. 109. & 114.)

2. Globo immoto circulus verticalis admoveatur solis loco, aut stellæ datæ, numerenturque gradus inter stellam vel solem & horizontem intercepti, & factum erit, quod petebatur.

SCHOL. Horis ante - & post meridiem a 12ma æquidistantibus altitudinem ☉is proxime eandem reperis, præsertim tempore solstitiorum: & hæc ALTITUDES CORRESPONDENTES nuncupantur.

130. **PROBLEM. XXIII.** Pro datis loco & die invenire amplitudinem ☉is ortivam, vel occidentiam.

Resolut. 1. Rectificetur globus pro hora 12.

2. Statuatur locus ☉is ad horizontem ortivam.

3. Numerentur gradus in horizonte a 90mo usque ad illud punctum, in quo ☉ oritur, & dabitur amplitudo ortiva, sique idem in semicirculo horizontis occiduo feceris, occidentia. Ultraque

que vel borealis, sole in signis borealibus, vel australis illo in australibus versante.

131. PROBLEM. XXIV. *Pro datis loco, die, & hora azimuthum ☉is aut sideris cujuscunque invenire.*

Resolut. 1. Pro data hora &c. rectificetur globus.

2. Centro ☉is admoveatur quadrans verticalis.

3. Mensurentur in horizonte gradus meridianum inter, & illud horizontis punctum intercepti, cui verticalis quadrans insistit, & dabitur azimuthum orientale horis ante-, horis pomeridianis vero occidentale, utrumque australe, si in semicirculo horizontis australi, boreale, si in boreali fuerit.

132. PROBLEM. XXV. *Datis latitudine loci geographica, & altitudine ☉is invenire horam diei.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro hora 12 & data loci latitudine.

2. In quadrante verticali notetur gradus datæ altitudinis ab horizonte versus zenith numerando.

3. Volvatur globus una cum quadrante verticali ante meridiem ortum versus, post meridiem versus occasum, donec locus ☉is gradui verticalis paulo ante notato occurrat, & index signabit horam quæsitam.

E

SCHOL. I.

SCHOL. 1. *Eadem fere methodo reperitur diei hora ex azimutho ☉is.*

SCHOL. 2. *Perpicuum est, diei horam inveniri accuratius sine indice horario, si nimirum arcus æquatoris inter punctum cum ☉le, & inter punctum soluto problemate culminans convertatur in tempus. (n. 113.)*

133. PROBLEM. XXVI. *Eandem diei horam cognita sola loci latitudine invenire.*

Resolut. 1. Exponatur globus lucenti soli plano perfecte, quoad fieri potest, horizontali insistentis, ita ut meridianus æneus cum meridiano cœlesti, seu linea meridiana accurate congruat.

2. Rectificetur pro hora 12ma.

3. Volvatur globus ante meridiem versus ortum (post meridiem occasum versus) & loco ☉is infigatur stilus, vel acus tenuis ad globi superficiem normalis.

4. Porro lente moveatur globus ad solem lucentem, donec nullam acus umbram a se projiciat, & index dabit momentum temporis quaesitum; nisi malueris denuo arcum æquatoris, ut probl. super. Schol. II. monui, in tempus convertere.

SCHOL. *Ipsa umbra protensi axis in circello horario, quamdiu ☉ in borealibus signis versatur superius, dum vero in australibus est, inferius, polo rite elevato & meridiano recte constituto, horam nobis presentem notat.*

134. PROBLEM. XXVII. *Datis die & altitudine ☉is meridiana invenire altitudinem poli.*

Reso.

Resolut. 1. Locus ☉is diei dato respondens collocetur sub meridiano.

2. In eodem meridiano a loco ☉ versus horizontem numerentur gradus altitudinis datæ.

3. Meridianus æneus intra crenas suas tamdiu ultro citrove moveatur, donec graduum altitudinis terminus insistat horizonti, & erit polus pro dato loco elevatus.

135. PROBLEM. XXVIII. *Dato anni tempore, & declinatione ☉is, locum solis in ecliptica invenire.*

Resolut. 1. Notetur in meridiano declinatio data ab æquatore sursum, si borealis (sin, & australis illa fuerit, deorsum) ibique retineatur stilus.

2. Volvatur globus, donec apex stili aliacubi secet eclipticam inter γ & \ominus , si tempus datum fuerit vernale; inter \ominus & \cap si æstivum: inter \cap & ζ si autumnale, inter ζ & γ denique si hyemale, & factum erit quod petebatur.

136. PROBLEM. XXIX. *Eundem locum ☉is ex data illius ascensione recta invenire.*

Resolut. Ascensionis datæ gradus numerentur in æquatore ab γ SSS. & ultimus graduum admoveatur meridiano. Punctum eclipticæ, hoc globi situ, culminans dabit locum ☉is quæsitum.

137. PROBLEM. XXX. *Eundem Ois locum ex data certo anni tempore altitudine solis meridiana invenire.*

Resolut. 1. Elevato pro latitudine loci polo numerentur gradus datæ altitudinis in meridiano, atque in illius arcus termino, ab horizonte versus zenith computato, figatur stilus.

2. Volvatur globus, donec stilus secet eclipticam in eo quadrante, qui dato tempore respondeat, & dabitur quæsitum.

138. PROBLEM. XXXI. *Pro dato loco, die, & hora situm totius cæli & omnium stellarum in globo cælesti exhibere.*

Resolut. Rectificetur globus pro data hora (n. 109. 114.) & factum erit quod petebatur.

139. PROBLEM. XXXII. *Datis loco, die naturali & altitudine stellæ cujusdam datæ in parte orientali vel occidentali invenire horam diei aut noctis.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro hora 12ma.

2. In quadrante verticali notetur altitudo data.

3. Volvatur globus vel ad ortum vel ad occasum, (prout stella data fuerit in parte orientali vel occidentali) moveaturque versus stellam quadrans verticalis, donec stella notato altitudinis gradui occurrat, & index signabit horam quælitam.

SCHOL.

SCHOL. *Pari propemodum ratione inveniri horam ex cognito datæ stellæ azimutho posse, perspicuum est. Adcuratius tamen invenietur hora, si arcus æquatoris inter punctum cum ☉ & punctum soluto problemate culminans interceptus convertatur in tempus.*

140. PROBLEM. XXXIII. *Datis stellæ ascensione recta, & declinatione invenire locum stellæ, seu stellam.*

Resolut. 1. Ab γ SSS numerentur gradus datæ ascensionis rectæ.

2. Terminus numeri horum graduum admoveatur meridiano.

3. In meridiano numerentur gradus datæ declinationis ab æquatore versus polum borealem vel australem, prout data declinatio borealis vel australis fuerit, & erit punctum globi invento declinationis gradui respondens locus stellæ quæsitus.

141. PROBLEM. XXXIV. *Data cujusvis stellæ longitudinem & latitudinem invenire.*

Resolut. 1. Si globo adnexus sit circulus, vel saltem quadrans circuli laticudinis, is moveatur, donec per stellam datam transeat. Signum, & signi gradus ille eclipticæ, quem circulus laticudinis per stellam transiens secuerit, dabit longitudinem quæsitam stellæ. (n. 64.)

2. Arcus vero hujus ipsius circuli laticudinis stellam inter & eclipticam interceptus, & ope circini in æquatore mensuratus (nisi ipse quadrans laticudinis sit in suos gradus divisus) dabit quæsitam stellæ latitudinem.

E 3

SCHOL.

SCHOL. *Quadrans latitudinis quoniam raro globis artificialibus adnectitur, illius percommode subire vices filum poterit ab uno eclipticæ polo ad alterum per stellam extensum.*

142. PROBLEM. XXXV. *Datis cujusvis stellæ aut puncti cœlestis tam longitudine quam latitudine stellam in globo ipsam, aut punctum illud quodvis invenire.*

Resolut. 1. In ecliptica numerentur signa & gradus datæ longitudinis, eorumque terminus signetur tenui v. g. cretæ mollis vestigio.

2. Per cretatum istud vestigium ducatur circulus latitudinis, seu filum, in quod si datæ latitudinis gradus transtuleris (in æquatore prius circino mensuratos) ab ecliptica versus polum borealem, si borealis; versus australem, si australis fuerit latitudo data, erit ibidem locus stellæ, aut puncti quæsitus.

COROLL. *Possimus ergo ope hujus problematis loca omnium PLANETARUM determinare in globo, eorumque signa tenui chartulæ inscripta affigere, ac proin pleraque etiam de PLANETARUM motu solvere problemata, latitudine eorum ac longitudine ex ephemeridibus accepta.*

143. PROBLEM. XXXVI. *Ex observata, vel quodammodo cognita distantia stellæ cujusdam C a duabus stellis A & B invenire locum stellæ C.*

Resolut. 1. Mensuretur v. g. in æquatore ope circini distantia data stellæ A & C, & hoc circini

cini intervallo ex centro A versus illam partem, versus quam distare stella C notata est, describatur arcus tenuis cretatus.

2. Eodem pariter modo mensuretur data distantia inter stellas B & C, & hoc rursus intervallo ex centro B versus eandem plagam describatur arcus alius, ubi se mutuo secuerint hi arcus erit locus quæsitus stellæ C.

SCHOL. Quoniam ejusmodi arcus solent vitare globos, commodius adhibentur bini circini: alter pro distantia AC, alter pro BC apertus.

144. PROBLEM. XXXVII. *Datis pro certa die & loco declinatione, & tempore culminationis stellæ invenire stellam.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro dato tempore culminationis.

2. Globo immoto numerentur in meridiano gradus datæ declinationis ab æquatore versus boream, vel austrum, prout declinatio data fuerit borealis, vel australis, & gradus huic declinationi respondens dabit locum stellæ quæsitum.

145. PROBLEM. XXXVIII. *Datis pro certa die & loco tempore culminationis & altitudine meridiana stellæ invenire stellam.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro dato tempore culminationis.

2. Globo immoto numeretur altitudo meridiana stellæ data ab horizonte versus polum,

& punctum quæsitæ altitudinis termino respondens dabit locum stellæ.

SCHOL. Cum stellæ circumpolares, quæ nobis nunquam occidunt, bis quotidie culminent, determinanda est in problemate altitudo meridiana earundem an sit MAXIMA, an MINIMA.

146. PROBLEM. XXXIX. *Datis latitudine loci, azimutho & altitudine stellæ eodem tempore, invenire stellam.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro dato tempore.

2. Eo immoto azimuthum datum in horizontis debita plaga notetur.

3. Collocetur quadrans verticalis in azimutho notato.

4. Ab horizonte versus zenith numerentur in quadrante verticali gradus datæ altitudinis, & habebis locum stellæ quæsitum.

147. PROBLEM. XL. *Datis loco, altitudine stellæ notæ A & stellæ ignotæ x in eodem simul circulo verticali, quacunque in plaga data, invenire stellam x.*

Resolut. 1. Polo rite elevato notetur in quadrante verticali altitudo stellæ A.

2. Volvatur globus versus plagam datam simulque verticalis, donec stella eidem concurrat in dato gradu altitudinis.

3. In eodem tum verticali quærat altitudo data stellæ x, & habebitur stella quæsitæ.

148. PRO-

148. PROBLEM. XLI. *Data loci latitudine invenire diem, qua stella quævis data cum sole oritur, aut cum sole occidit.*

Resolut. 1. Polo rite elevato collocetur stella in semicirculo horizontis orientali, noteturque ille eclipticæ gradus, qui cum stella oritur, eidemque gradui respondens dies quærat^rur vel calculo, vel ex calendario, quod horizonti inscriptum est.

2. Idem si in semicirculo horizontis occiduo feceris, factum erit, quod petebatur.

149. PROBLEM. XLII. *Pro data die invenire omnes stellas quæ cum Sole oriuntur, & quæ cum Sole occidunt.*

Resolut. 1. Quærat^rur locus Solis in ecliptica pro data die.

2. Statuatur locus Solis inventus primum in horizonte ortivo, & adparebunt in eodem circulo stellæ omnes cum Sole orientes.

3. Idem locus Solis transferatur rotato globo ad horizontem occiduum, & habebis ibidem stellas cum Sole occidentes.

150. PROBLEM. XLIII. *Tempus culminantis stellæ pro dato quovis die & loco invenire.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro dato loco & hora 12ma.

2. Data stella admoveatur meridiano, & index dabit tempus quæsitum.

151. PROBLEM. XLIV. *Pro quovis die & loco horam ortus & occasus cujusvis stellæ datæ invenire.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro h. 12ma.

2. Stella data admoveatur horizonti ortivo & index dabit horam ortus.

3. Eadem admoveatur horizonti occiduo, & signabit index horam occasus.

SCHOL. *Perpendenti, quæ l. I. §. V. & l. II. n. 113. dicta sunt, perspicuum esse debet, & istud, & permulta id genus problemata solvi adcuratius absque indice horario, conversione scilicet graduum æquatoris in tempus.*

152. PROBLEM. XLV. *Cujusvis stellæ datæ ortum, & occasum COSMICUM invenire. (l. I. n. 71.)*

Resolut. 1. Quærat per problema XLI. dies, qua stella data cum sole oritur, & habebitur tempus ortus cosmici.

2. Per idem problema investigetur dies, qua stella data occidit ☉le oriente, & dabitur tempus occasus cosmici stellæ datæ.

153. PROBLEM. XLVI. *Cujusvis stellæ datæ ortum & occasum ACRONYCHUM invenire. (Ibid.)*

Resolut. 1. Quærat per problema XLI. dies, qua stella data oritur occidente ☉le, & dabitur tempus ortus acronychi.

2. Per idem problema quærat dies, qua stella data occidente sole occidit, & habebitur tempus occasus acronychi datæ stellæ.

154. PRO-

154. PROBLEM. XLVII. *Cujusvis stellæ data ortum & occasum HELIACUM invenire.*
(Ibid.)

Resolut. 1. Polo rite elevato stella data collocetur in ortu.

2. In verticali quadrante accipiatur arcus fulsionis datae stellæ, vel etiam planetæ, respondens, cujus ultimus, ab horizonte versus zenith numerando, gradus notetur, & quadrans moveatur versus occasum, donec notatus ille gradus alicubi occurrat eclipticæ.

3. Investigetur dies huic ipsi eclipticæ puncto respondens, & dabitur dies, quo stella heliace oritur, versisque plagis pari methodo inveniens *occasum heliacum.*

155. PROBLEM. XLVIII. *Pro datis loco & die invenire, quanto tempore data stella supra horizontem versetur.*

Resolut. 1. Polo rite elevato rectificetur globus pro hora 12 meridiana.

2. Quærat^r occasus stellæ (n. 151.) & hora occasus duplicetur, habebisque tempus, quo stella supra dati loci horizontem versatur.

156. PROBLEM. XLIX. *Ex data vel cognita stellæ cujusdam circumpolaris altitudine meridiana maxima & minima altitudinem poli invenire.*

Resolut. Semidifferentia altitudinum addatur altitudini minori, summa erit altitudo poli quæsitæ.

Vel,

Vel, Semidifferentia eadem subtrahatur ex majori, & residuum erit altitudo poli quæsitæ.

157. PROBLEM. L. *Data solis vel stellæ cujusvis altitudine meridiana, una cum declinatione eandem poli altitudinem invenire.*

Resolut. 1. Declinatio data notetur in circulo declinationis quocunque.

2. Punctum declinationis notatum admoveatur meridiano.

3. Hic eousque adtollatur aut deprimatur inter crenas suas, donec inventum illud declinationis punctum habuerit altitudinem datam, & factum erit quod petebatur.

158. PROBLEM. LI. *Datis duabus stellis eodem temporis momento vel orientibus, vel simul occidentibus poli altitudinem invenire.*

Resolut. 1. Quærantur stellæ datæ in globo, adducaturque alterutra ad horizontem vel orientivum, vel occiduam, pro ratione problematis.

2. Sursum vel deorsum moveatur meridianus, donec utraque stella fuerit simul in horizonte, & factum erit, quod petebatur.

159. PROBLEM. LII. *Ex data cujusvis stellæ altitudine meridiana & loci latitudine ejus stellæ declinationem invenire.*

Resolut. 1. Latitudo loci data subtrahatur ex 90°. residuum erit altitudo æquatoris.

2. Hæc ex altitudine meridiana stellæ subtracta dabit declinationem stellæ borealem.

3. Al-

3. Altitudo stellæ vero (si fuerit minor) ex altitudine æquatoris subducta dabit declinationem illius australem.

SCHOL. Quoniam multorum problematum resolutio a cognita \odot is altitudine dependet, eam etiam sine globo reperire docebit tironem sequens.

160. PROBLEM. LIII. In quovis terræ loco, hora diei quacunque altitudinem \odot is observare.

Resolut. Quadrans Q (Fig. 24.) ita observatur \odot i S, ut radius solaris per foramen dioptræ a admissus simul transeat per foramen dioptræ b, & erit angulus inter quadrantis crus d c & filum penduli c p interceptus mensura altitudinis quæsitæ.

SCHOL. Pro usu globi sufficere hæc quidem altitudinem solis observandi methodus potest. Quodsi tamen accuratior requiri videatur observatio, aut determinanda sit altitudo alicujus planetæ alterius &c. adhibendus est quadrans astronomicus pede firmo, nonio, & tubis astronomicis instructus; itemque refractionis, & parallaxeos habenda ratio &c.

§. III.

PROBLEMATA OPE GLOBI TERRESTRIS SOLVENDA.

161. PROBLEM. LIV. Dati cujuscunque loci longitudinem & latitudinem geographicam invenire.

Resolut. 1. Dati loci centrum collocetur sub meridiano, & gradus ille æquatoris, quem hoc fitu

situ globi meridianus intersecat, dabit gradum longitudinis quæsitæ.

2 In meridiano numerentur gradus ab æquatore usque ad centrum dati loci. Numerus graduum dabit latitudinem geographicam loci dati (vel borealem illam, vel australem) quæsitam.

162. PROBLEM. LV. *Datis cujuscunque loci longitudine, & latitudine geographica locum ipsum in globo invenire.*

Resolut. 1. A meridiano primo ortum versus numerentur gradus datæ longitudinis in æquatore, & horum ultimus reducatur ad meridianum.

2 Globo jam immoto in meridiano ab æquatore versus boream, vel versus austrum (prout latitudo data vel borealis fuerit, vel australis) numerentur gradus datæ latitudinis, & istorum terminus dabit locum quæsitum.

163. PROBLEM. LVI. *Datis loco & hora invenire locum alium, in quo eodem momento numeretur data alia hora quæcunque.*

Resolut. 1. Locus datus collocetur sub meridiano, & index admoveatur horæ datæ.

2. Volvatur globus, donec index aliam datam horam signaverit, & omnia loca sub meridiano collocata satisfacient problemati.

164. PROBLEM. LVII. *Data hora loci A, invenire quota sit in loco quocunque B.*

Reso.

Resolut. 1. Locus A admoveatur meridiano, & index horæ datæ.

2. Reducatur ad meridianum locus B, & index signabit horam quæsitam.

SCHOL. *Accuratius multo solveris hoc, & familia problemata, sine indice horario, differentiam nimirum longitudinum convertendo in tempus horæ tuæ datæ subtrahendum, si locus B fuerit occidentalior, addendum vero, si orientior.*

Sit v. g. *Monachii* hora $8^h. 30'$. mane, quæritur quota sit hora *Lissabonæ*?

Quæres igitur 1. utriusque loci longitudinem, & invenies pro *Lissabona* $9^{\circ}. 30'$. pro *Monachio* $29^{\circ} 15'$ unde facile intelliges *Lissabonam* esse occidentaliorē *Monachio*.

2. Differentiam longitudinum, nimirum $29^{\circ}. 15' - 9^{\circ}. 30' = 20^{\circ}. 15'$. mutabis in tempus, & habebis 1 horam $+ 21'$. dato tempori $8^h. 30'$. subtrahendam.

Fiet ergo $8^h. 30' - 1^h. 21' = 7^h. 9'$. quæ erit hora quæsitæ *Lissabonæ*, nimirum septima matutina cum 9 minutis.

Quæritur rursus: si *Monachii* est $8^h. 30'$. mane, quota erit eodem momento *Malacæ*?

Quoniam secundum observationes Gallorum longitudo geographica *Malacæ* est $= 119^{\circ}. 45'$. erit differentia longitudinum $= 90^{\circ}. 30'$, quibus respondent in tempore $6^h. 2'$. dato tempori $8^h. 30'$. addenda.

Fiet ergo: $8^h. 30' + 6^h. 2' = 14^h. 32'$. ex quo numero, (quia duodecim horas excedit) si demantur 12, residuum $2^h. 32'$. dabit horam quæsitam *Malacæ* pomeridianam.

165. PROBLEM. LVIII. *Dato loco in zona torrida invenire diem, qua sol meridianus eidem fiat verticalis.*

Resolut. 1. Locus datus admoveatur meridiano, noteturque gradus loci dati latitudini responders.

2. Moveatur globus, donec huic ipsi gradui occurrat aliquis gradus eclipticæ, cui si responders dies quærat in calendario, habebitur quæsitum.

SCHOL. *Quoniam populis in zona torrida extra tropicos habitantibus sol meridianus bis per annum verticalis fit, nimirum sole in signis ascendentibus, & iterum eodem in descendentibus versante, invenientur bina eclipticæ puncta, & bini dies.*

166. PROBLEM. LIX. *Datis die & hora loci A invenire locum B, cui eodem momento sol sit verticalis.*

Resolut. 1. Quærat declinatio ☉is pro data die (n. 123.) eique responders in meridiano notetur gradus.

2. Locus datus admoveatur meridiano, atque index datæ horæ.

3. Volvatur globus ut index signet 12mam superiorem, & locus B quæsitus erit sub puncto meridiani paulo ante notato, ac proin factum, quod petebatur.

167. PROBLEM. LX. *Datis die, & hora loci A invenire omnia loca, quibus eo ipso momento ☉ oritur vel occidit.*

Reso-

Resolut. 1. Per problema præcedens quærat^{ur} locus B, cui ☉ tunc verticalis est.

2. Elevetur polus pro latitudine loci B (& quidem pro boreali illa borealis, australis pro australi).

3. Index admoveatur horæ 12mæ & terminabit horizon in hemisphærio superiori omnia loca quibus tunc temporis dies est: & iis quidem, qui in semicirculo horizontis ortivo versantur, ☉ occidit, qui vero in parte illius occidua conspiciuntur, illis oritur data hora.

SCHOL. Hoc globi situ deprehendes regiones polarem elevatum inter ☉ horizontem interceptos rotato globi nuspiam infra horizontem descendere, ☉ illas, quæ in inferiori hemisphærio inter aversam horizontis faciem ☉ polum priori oppositum interjacent nuspiam supra horizontem emergere. Unde colliges, illis diem, bis noctem per plures dies esse continuam.

168. PROBLEM. LXI. *Data die invenire locum, in quo ☉ ita occidit, ut nonnisi post aliquod tempus oriatur, ☉ quod illud?*

Resolut. 1. Solis locus collocetur sub meridiano.

2. Polus eousque adtollatur, vel deprimitur, donec sol in ipso meridiano positus secetur ab horizonte, & hoc pacto inventa altitudo poli dabit altitudinem paralleli, cujus singula puncta post occasum hodiernum non amplius vident solem nonnisi post aliquot dies rediturum.

3. Volvatur globus, donec ad idem meridiani punctum in horizonte occurrat alius eclipticæ gradus, & dies huic gradui in calendario respondens erit dies quæsitæ, quæ denuo solem his populis adferet.

169. PROBLEM. LXII. *Determinare, quo mense, quo anni die datæ quæcunque binæ urbes A & B solem eodem momento temporis aut orientem sibi videant, aut occidentem.*

Resolut. 1. Pro tempore ortus inveniendū urbs utraque collocetur in horizonte occiduo, pro tempore occasus in ortivo, meridianum scilicet tamdiu intra crenas suas sursum aut deorsum movendo, dum uterque locus secetur ab horizonte.

2. Altitudo poli hac ratione inventa adsummat pro declinatione ☉is boreali.

3. Ex hac (per probl XXVIII.) quærat locus ☉is eidem respondens.

4. Repertis duobus eclipticæ gradibus (bis enim eandem sol per annum dimidium declinationem habet) investigentur menses ac dies iisdem gradibus respondentes, & habebitur quæsitum.

SCHOL. 1. *Ut binæ urbes pro inveniendū tempore ortus admoveri commode possint horizonti occiduo, elevandus erit polus antarcticus, & invenietur eadem quædam declinatio, sed australis.*

SCHOL.

SCHOL. 2. Si in solutione problematis altitudo poli forsitan fieret major, quam sit declinatio ☉is maxima, (ut si urbes datæ essent Roma & Parisi) patet, fieri non posse, quod petebatur.

170. PROBLEM. LXIII. Cuius terrarum loco suos in sphaera artificiali determinare antæcos, periacos, & antipodes. (I. I. §. IV. n. 80.)

Resolut. 1. Pro antæco. Locus datus admoveatur meridiano numerenturque gradus latitudinis loci dati. Totidem gradus in eodem meridiano semicirculo ab æquatore si versus polum oppositum numeraveris, habebis quæsitum.

2. Pro periacco. Locus datus admoveatur meridiano, & index horæ 12mæ superiori, noteturque in meridiano latitudo loci dati; denique volvatur globus, donec index signet 12am inferiorem, & locus sub puncto meridiani paulo ante notato erit, qui quærebatur.

3. Pro antipode. 1. Locus datus admoveatur meridiano, & index ad 12mam superiorem, numerenturque gradus latitudinis loci in meridiano.

2. Volvatur globus, donec index signet 12mam inferiorem.

3. Si latitudo loci dati fuerit borealis totidem gradus latitudinis australis, & vicissim numerentur in meridiano, & locus latitudini huic respondens dabit, quod petebatur.

171. PROBLEM. LXIV. *Dato cuius loco respondens clima invenire.*

Resolut. 1. Elevetur polus arcticus pro dato loco, sive borealis ille fuerit latitudinis, sive australis.

2. Punctum solstitiale æstivum ☉ una cum indice admoveatur meridiano.

3. Volvatur globus, donec punctum ☉ sit in ipso occasu.

4. Horæ, quam hoc globi situ index signaverit, duplum subtrahatur ex 12 & residuum duplicatum dabit quæsitum clima boreale, vel australe, prout latitudo loci dati fuerit borealis, vel australis.

SCHOL. Si latitudo dati loci major fuerit $66^{\circ} 31'$, qualis est locorum omnium in zonis frigidis, signum ☉ non attinget horizontem. Quærenda igitur dies, qua ☉ cum ortus fuerit, non nisi post aliquot menses occidat, (n. 168. probl. LX.) quotque menses intercesserint inter hunc ortum & occasum, tot, ultra 24, numerabis climata.

172. PROBLEM. LXV. *Dato climate longitudinem diei aut noctis longissimæ invenire.*

Resolut. 1. Numerus climatum, si non sit major 24, bifecetur.

2. Semissi addantur 12, & summa dabit horarum numerum diei longissimæ.

3. Si numerus climatum datus fuerit major 24, his ex dato numero sublatis residuum dabit numerum mensium pro diebus. (Vide n. 78.)

SCHOL. *Quot horarum est dies longissima in æstate, totidem horarum erit in hyeme nox longissima; quare alterutra cognita, ignota esse altera non potest.*

173. PROBLEM. LXVI. *Duorum quorumvis locorum distantiam in milliariis geographicis invenire.*

Resolvt. 1. Intervallum duorum locorum capiatur circino, & mensuretur in æquatore.

2. Respondens huic intervallo numerus graduum ducatur in 15, & productum dabit, quod quærebatur.

SCHOL. *Si præter gradus intervallo locorum etiam minuta æquatoris responderint, dabunt singula $\frac{1}{4}$ miliaris geographicæ.*

Resolutio alia accuratior ejusdem problematis pro quatuor diversis locorum inter se positionibus.

I. Si uterque locus fuerit ejusdem longitudinis, ac proinde sub eodem meridiano, utroque ad eundem admoto numeretur distantia in gradibus meridiani, & numerus graduum respondens ducatur in 15' &c.

II. Si uterque locus omni latitudine careat, ac proinde in ipso fuerit æquatore, gradus æquatoris inter utrumque locum intercepti, mutati in milliaria, dabunt quæsitum.

F 3

III. Si

III. Si uterque *nec longitudinem eandem, nec latitudinem* habuerint, 1. eleuetur polus pro alterutrius latitudine, & in zenith tam locus ille, quam circuli verticalis quadrans collocetur. 2. Hic quadrans, globo immoto, admoveatur loco alteri, & gradus quadrantis inter utrumque locum intercepti, mutatique in milliaria, dabunt quæsitum.

IV. Si uterque locus fuerit *eiusdem latitudinis, ac proinde in eodem parallelo*, 1. quærat^{ur} differentia longitudinum, & latitudo notetur in gradibus.

2. Ex sequenti tabula investigetur numerus latitudini locorum inventæ respondens.

3. Per hunc numerum multiplicetur differentia longitudinum mox inventa, & dabitur quæsitum.

TABULA EXHIBENS NUMERUM MIL-
LIARIUM UNI GRADUI RESPONDENTIUM PRO
PARALLELIS PER SINGULOS MERIDIANI
GRADUS USQUE AD POLOS
DUCTIS.

Latitudo.	Mill. min.		Latitudo.	Mill. min.		Latitudo.	Mill. min.	
	o	/		o	/		o	/
1	14	59	31	12	51	61	7	16
2	14	59	32	12	43	62	7	2
3	14	58	33	12	35	63	6	48
4	14	58	34	12	26	64	6	34
5	14	56	35	12	17	65	6	20
6	14	55	36	12	8	66	6	6
7	14	53	37	11	59	67	5	52
8	14	51	38	11	49	68	5	37
9	14	48	39	11	39	69	5	23
10	14	46	40	11	29	70	5	8
11	14	43	41	11	19	71	4	53
12	14	40	42	11	9	72	4	38
13	14	37	43	10	58	73	4	23
14	14	33	44	10	47	74	4	8
15	14	29	45	10	36	75	3	53
16	14	25	46	10	25	76	3	38
17	14	21	47	10	14	77	3	22
18	14	16	48	10	2	78	3	7
19	14	11	49	9	50	79	2	52
20	14	6	50	9	38	80	2	36
21	14	0	51	9	26	81	2	21
22	13	54	52	9	14	82	2	5
23	13	48	53	9	2	83	1	50
24	13	42	54	8	49	84	1	34
25	13	36	55	8	36	85	1	18
26	13	29	56	8	23	86	1	3
27	13	22	57	8	10	87	0	47
28	13	15	58	7	57	88	0	31
29	13	7	59	7	43	89	0	16
30	12	59	60	7	30	90	0	0

174. SCHOL. *Tabula usum uno alterove exemplo declaro. Queritur, quot milliariis germanicis (via nimirum recta) Monachium Vienna in superficie terræ distet.*

RESOL. *Quoniam latitudo utriusque eadem fere = 48°. 10' sub eodem sunt parallelo.*

Est vero longitudo geograph. VIENNÆ = 34°. fere

MONACHII = 29.

RESIDUUM = 5.

Queratur jam in tabella numerus datae latitudini 48°. (neglectis 10' minutis) respondens. Reperies 10. 2.

Per hunc jam numerum multiplica residuum 5°. & productum 50. 10 dabit questam distantiam milliarium 50 cum 10 minutis = 52 mill. $\frac{1}{2}$

Sic Olomutium v. g. & Oppenheimium sub eodem sunt gradu latitudinis 49°.

Longitudo geograph. OLOMUTHI = 35°. 10'

OPPENHEMII = 25. 55

DIFFERENT. = 9. 15

Gradui vero 49 latitudinis respondent in tabula 9. 50

*Est vero $9. 50 \times 9. 15' = 90^M. \frac{3450}{1000} = \frac{21}{4}$
= 57'. 12''.*

SCHOL. *Nimirum calculus iste hoc modo peragitur:*
1. *Tam numerus dato latitudinis gradui respondens, quam differentia longitudinum mutatur in minuta multiplicando per 60. nempe 9. 50*

$$\begin{array}{r}
 60 \\
 \hline
 540 + 50 = 590 \\
 \& \\
 9. 15 \\
 60 \\
 \hline
 540 + 15 = 555
 \end{array}$$

2. *Bina*

2. *Binæ hæc factæ multiplicantur invicem*

$$\begin{array}{r}
 555 \\
 \underline{590} \\
 49950 \\
 \underline{2775} \\
 327450
 \end{array}$$

3. *Factum hoc ultimum dividitur*

per 60 \times 60 seu 3600

$$\begin{array}{r|l}
 3274 & 50 \\
 36 & 00 \\
 \hline
 324 &
 \end{array}
 \quad
 90 \frac{3450}{3600} = \frac{23}{24}$$

quæ fractio mutata in sexagesimalem dat 57'. 12". Est ergo distantia locorum quæsitæ = 90 Mill. 57'. 12" geographica, quæ cum minorâ sint milliaribus germanicis etiam plura esse oportet.

175. PROBLEM. LXVII. *Datis duobus locis A & B invenire omnia terræ puncta, quæ a loco A pari cum loco B intervallo distant.*

Resolut. 1. Rectificetur globus pro loco A in in zenith collocato.

2. Quadrans verticalis admoveatur loco B noteturque punctum eidem loco B in quadrante respondens.

3. Circumagatur immoto globo quadrans verticalis circa polum suum, & punctum paulo ante notatum designabit omnia terræ puncta quæsitæ.

176. PROBLEM. LXVIII. *Data locorum A & B latitudine cum angulo positionis loci B in-*

venire distantiam eorundem, itemque locum B in globo.

Resolut. 1. Elevetur polus pro loco A, in zenith posito quadrante verticali.

2. Meridianus quicumque admoveatur ad meridianum æneum in eoque signetur punctum latitudini B respondens.

3. Circulus verticalis gradum horizontis interfecet dato positionis angulo respondentem.

4. Hoc immoto volvatur globus donec punctum antea notatum attingat verticalem, & hujus arcus inter hoc punctum & zenith interceptus dabit quæsitam locorum distantiam in gradibus circuli maximi.

COROLL. I. Si ergo numerus graduum ducatur in 15, dabitur quæsitæ distantia pariter in milliaribus geographicis.

COROLL. II. Arcus æquatoris inter prædictum meridianum, & meridianum æneum interceptus longitudini loci A, si circulus verticalis versatur in plaga orientali additus (si in australi, subtractus) dabit longitudinem loci B, ac proinde ipsum locum B per problema LV. n. 162.

§. IV.

PROBLEMATATA AD MAPPAS GEOGRAPHICAS PERTINENTIA.

177. *PROBLEM. LXIX.* *Dati cujuscunque loci in mappa designati longitudinem geographicam invenire.*

Reso-

Resolutio pro casu duplici.

CASUS I. Si locus cadit in meridianum in mappa designatum in planisphærio seu mappa totius mundi.

Quære punctum æquatoris, quod ille meridianus intersecat, & adscriptus ibidem numerus monstrabit tibi longitudinem quæsitam.

SCHOL. I. In MAPPA PARTICULARI numerum meridiano per datum locum transeunti adscriptum in superno & inferno margine reperies.

SCHOL. II. In mappis majorum regionum v. g. totius Europæ, lineæ, quæ meridianos designant, omnes, præter mediam, curvæ sunt, in mappis vero minorum regionum rectæ, circa æquatorem parallela: in regionibus borealibus superius, in australibus inferius convergentes.

CASUS II. Si locus datus E (Fig. 25) sit extra meridianum in mappa designatum.

In planisphærio 1. In meridiano CA antecedente locum E descende ad æquatorem, & nota adscriptum gradum v. g. 120.

2. Finge parallelum mn per E ductum, & metre tam distantiam mn meridianorum CA & BD inter se, quam distantiam mE loci E a meridiano antecedente ad scalam aliquam geometricam.

3. Dic: uti mn: mE = 10°: x

E. g. Sit mn = 842

mE = 560

Erit mn: mE = 10: 6° 57'

4. Hunc numerum inventum (6° 57') adde priori 120°, & summa = 126° 57' erit longitudo loci E quæsitæ.

In

In mappa majore, in qua meridiani curvi exhibentur, descenditur in meridiano antecedente ad marginem mappæ inferiorem, aut ascenditur ad superiorem, & utrinque invenitur adscripta longitudo illius meridiani, e. g. 120° . reliqua solutio est eadem, quæ in planisphærio.

In mappa particulari, in qua meridiani ut cotidem rectæ comparent, alteram fili tenuis extremitatem dextra, alteram sinistra tenens ita filium ultra marginem inferiorem & superiorem super locum E tensum porriges, ut utrinque eundem pertranseat gradum (e. g. $126^{\circ} 57'$) & hic ipse erit longitudo loci E quæsitæ.

SCHOL. *Filum hoc poterit arcui elastico adfixum tendi, atque sic unica manu commodius sustineri.*

178. PROBLEM. LXX. *Dati cujuscunque loci E in mappa designati latitudinem geographicam invenire.*

Resolutio pro casu duplici.

CASUS I. *Si locus cadit in parallelum in mappa designatum.*

In planisphærio perge dextrorsum aut sinistrorsum in eodem parallelo ad meridianum primum, & utrinque omnium locorum sub hoc parallelo sitorum latitudinem geographicam adscriptam reperies, borealem in boreali, in australi australem hemisphærio.

SCHOL. *IN MAPPA PARTICULARI utrinque in mappa margine, tom dextro, quam sinistro, suæ singulis parallelis latitudines geographicæ adnotatæ inveniuntur.*

CA-

CASUS II. Si locus datus *E* sit extra parallelum in mappa designatum.

In mappa, in qua paralleli curvi exhibentur.

1. Quære latitudinem paralleli *AB*, qui æquatori vicinior est; seu qui latitudinem minorem habet (per solutionem casus I.) & illam nota v. g. 40° . bor.

2. Metire tam lineam *MN*, partem meridiani per *E* imaginatione ducti, quam lineam *ME*, seu ejus a parallelo priore *AB* distantiam, ad scalam aliquam geometricam.

3. Dic $MN : 10^\circ = ME : x$

E. g. Sit $MN = 1200$
 $ME = 800$ partium

Erit $MN : ME = 10 : 6^\circ, 40'$

4. Adde hunc numerum 640 numero supra invento 40° , & summa $= 46^\circ, 40'$ erit loci *E* latitudo quæsitæ.

In mappa particulari, in qua paralleli tanquam lineæ rectæ adparent.

Filum tenue aut regulam parallelo proximo *CD* parallelam ultra dextrum & sinistrum mappe marginem extende per locum *E*, & utrinque in margine notatam reperies latitudinem loci *E* quæsitam.

SCHOL. Si gradibus contenti minuta negligimus, tam in *E* quam *ME* absque calculo sola æstimatione determinantur. Enimvero minuta in minoribus mappis negligenda sunt; cum & notabilia non sint, & ea esse adcuratio mapparum nequeat, ut minorum habenda esse ratio videatur.

179. PROBLEM. LXXI. *Data loci cujus-
cunque longitudine & latitudine geographica lo-
cum ipsum in mappa invenire.*

Resolutio. In mappa universali 1. quære in æqua-
tore longitudinis datæ gradum v. g. 127°. & ad-
pone dextræ indicem.

2. Quære a dextris in meridiano primo da-
tum latitudinis gradum, v. g. 47°. & adpone
indicem sinistræ.

3. Perge indice sinistræ inter parallelos pro-
ximos a dextra versus sinistram, & simul in-
dice sinistræ versus parallelos illos inter meri-
dianos proximos, & in concursu utriusque in-
dicis locum quæsitum reperies.

*In mappa particulari, in qua circuli lineis curvis
exhibentur.* 1. Quære in infimo, aut summo
mappæ margine longitudinem datam, & adpo-
ne dextræ indicem.

2. Quære in dextro vel sinistro mappæ mar-
gine latitudinem datam, & gradui invento si-
nistræ indicem adplica.

3. Indice dextro ascende vel descende inter
meridianos proximos, sinistrum vero inter pa-
rallelos proximos promove dextrorsum aut sini-
strorsum, donec ambo digiti convenient, & re-
peries locum quæsitum.

*In mappa particulari, in qua circuli per lineas
rectas exhibentur.* 1. Regulam, seu potius filum
tensum, in margine tam superiori, quam in in-
feriori, eidem datæ longitudinis gradui impone.

2. Filum alterum in margine tam dextro quam sinistro gradui datæ latitudinis pariter tensum adplica, & ubi se intersecuerint fila, erit locus quæsitus.

SCHOL. Ne digitis maculentur mappa indice potissimum alio, v. g. bacillis ex ligno, ebore, vel testa, nec nimium acutis, uti percommodum est.

180. PROBLEM. LXXII. *Data duorum locorum longitudine invenire differentiam temporis.*

Resolut. 1. Quærat^r differentia longitudinum in partibus æquatoris.

2. Hæc inventa convertatur in tempus, & habebitur quæsitum.

SCHOL. Quæ libro opusculi bujus primo §. V. n. 36 explicavimus paulisper hic quidem revocanda sunt in memoriam, & tironum commodo nonnullis etiam exemplis illustranda. Igitur notabis, 15° gradus æquatoris præbere horam temporis: 15' minuta æquatoris prima præbere unum minutum temporis, & 15'' secunda unum secundum. Unde 1° gradus præbet 4' minuta, & 1' unum minutum primum præbet 4'' secunda.

COROLL. Itaque si differentia longitudinis fuerit pauciorum graduum, quam 15°, eam multiplicabis per 4: & factum erit differentia in minutis temporis.

E. g. Sit differ. long. = 4° erit diff. temp. = 16'. Sin vero, & differentia long. fuerit major 15° gradibus, v. g. 48°. eam divides per 15, & quotus integer (3), dabit horas. Fractionis residuæ ($\frac{3}{15}$) numerator ductus in 4. dabit 12' minuta addenda, ut obtineatur tota differentia temporis = 3^h. 12'.

Si

Si præter gradus integros minuta occurrant, aut differentia long. fuerit aliquot duntaxat minorum, & hęc numerus minorum fuerit major, quam 15, divides eundem per 15, & quotus dabit minuta temporis: residuum vero, aut numerum minorum, qui minor est, quam 15, multiplica per 4, & factum dabit differentiam respondentem in tempore. Rem exemplis declaremus.

$$\begin{aligned} \text{I. Sit longitudo Monachii} &= 33^{\circ}. 43' \\ \text{Passavii} &= 35^{\circ}. 48' \end{aligned}$$

$$\text{Adeoque differ. in gradibus} = 2^{\circ}. 5'$$

Cum jam 2° æquat. dent $8'$ minuta temporis, & $5'$ minuta æquatoris dent $20''$ secunda temporis, erit tota differentia temporis Passavium inter & Monachium $= 8'. 20''$.

II. Sit differentia long. inter locum A & B $= 2^{\circ}. 45'$ in partibus æquatoris, erit in tempore $= 8 \times 3$ seu $11'$ minorum; nam 2° æquatoris dant $8'$ min temp. & $\frac{45'}{15} = 3$.

III. Sit differ. long. inter A & B $= 2^{\circ}. 47'$. erit in tempore $= 8 \times 3$, seu 11 minuta prima, & $8''$ secunda; nimirum $2^{\circ}. 45'$ dant $11'$ temporis, at $\frac{47'}{15}$ relinquit residuum 2, quod ductum in 4 reddit $8''$.

IV. Sit differ. long. inter A & B $= 37^{\circ}. 47'$, erit differentia temporis $= 2^{\text{h}}. 31'. 8''$. Nempe 30° dant 2 horas, reliqui 7° gradus præbent $28'. 47'$ minuta vero, seu 45×2 præbent $3'$ minuta temporis, & $8''$.

V. Sit different. long. inter A & B $= 37^{\circ}. 47'. 47''$. erit differentia temp. $= 2^{\text{h}}. 31'. 11''$.
 $3'''$.

3^{'''}. nempe 47^{''} æquat. dant 3^{''} + 8^{'''} in tempore.

181. PROBLEM. LXXIII. *Data duorum locorum differentia temporis invenire differentiam longitudinis in partibus æquatoris.*

Resolut. Numerum horarum multiplica per 15, & convertisti horas in gradus æquatoris. Minutorum vero numerus si fuerit major, quam 4, dividatur per 4, & quotus dabit totidem gradus, quot habet unitates. Residuum vero, aut numerum minutorum temporis, qui minor est, quam 4, multiplica per 15, & factum dabit numerum minutorum æquatoris. Similiter numerus secundorum divisus per 4 dat singula totidem minuta prima; residuum multiplicatum per 15 æquat factum, quod exprimat minuta secunda.

Sit E. gr. differentia temporis inter A & B = 2^h. 31[']. 8^{''}. 2^h dant 30° 31' dant 7°. 45'. & residuum 3' dat in partibus æquatoris 45'. & 8^{''} temporis dant 2' æquatoris. Erit ergo differ. long. = 30° + 7° + 45' + 2' = 37° + 47'.

SCHOL. *Hoc genus problematum, ut commodius & citra calculum solvere, laboris hujus ut solet esse impatiens, tiro possit, binas hic quidem subjungendas esse tabulas putavi, quarum altera tempus primi mobilis in partes æquatoris, altera vicissim partes æquatoris in tempus primi mobilis conversas exhibet.*

TABULA I.
CONVERSIO TEMPORIS IN
PARTES ÆQUATORIS.

Horæ	Gradus.	Min.	Grad. Min.		Min.	Grad. Min.	
		Sec.	Min.	Sec.	Sec.	Min.	Sec.
		Ter.	Sec.	Tert.	Ter.	Sec.	Tert.
1	15	1	0	15	31	7	45
2	30	2	0	30	32	8	0
3	45	3	0	45	33	8	15
4	60	4	1	0	34	8	30
5	75	5	1	15	35	8	45
6	90	6	1	30	36	9	0
7	105	7	1	45	37	9	15
8	120	8	2	0	38	9	30
9	135	9	2	15	39	9	45
10	150	10	2	30	40	10	0
11	165	11	2	45	41	10	15
12	180	12	3	0	42	10	30
13	195	13	3	15	43	10	45
14	210	14	3	30	44	11	0
15	225	15	3	45	45	11	15
16	240	16	4	0	46	11	30
17	255	17	4	15	47	11	45
18	270	18	4	30	48	12	0
19	285	19	4	45	49	12	15
20	300	20	5	0	50	12	30
21	315	21	5	15	51	12	45
22	330	22	5	30	52	13	0
23	345	23	5	45	53	13	15
24	360	24	6	0	54	13	30
25	375	25	6	15	55	13	45
26	390	26	6	30	56	14	0
27	405	27	6	45	57	14	15
28	420	28	7	0	58	14	30
29	435	29	7	15	59	14	45
30	450	30	7	30	60	15	0

TA-

TABULA II.
CONVERSIO PARTIUM ÆQUATORIS
IN TEMPUS.

Grad.	Hor. Min.	Grad.	Hor. Min.	Grad.	Hor. Min.			
Min.	Min. Sec.	Min.	Min. Sec.					
Sec.	Sec. Tert.	Sec.	Sec. Tert.					
1	0	4	31	2	4	70	4	40
2	0	8	32	2	8	80	5	20
3	0	12	33	2	12	90	6	0
4	0	16	34	2	16	100	6	40
5	0	20	35	2	20	110	7	20
6	0	24	36	2	24	120	8	0
7	0	28	37	1	28	130	8	40
8	0	32	38	2	32	140	9	20
9	0	36	39	2	36	150	10	0
10	0	40	40	2	40	160	10	40
11	0	44	41	2	44	170	11	20
12	0	48	42	2	48	180	12	0
13	0	52	43	2	52	190	12	40
14	0	56	44	2	56	200	13	20
15	I	0	45	3	0	210	14	0
16	I	4	46	3	4	220	14	40
17	I	8	47	3	8	230	15	20
18	I	12	48	3	12	240	16	0
19	I	16	49	3	16	250	16	40
20	I	20	50	3	20	260	17	20
21	I	24	51	3	24	270	18	0
22	I	28	52	3	28	280	18	40
23	I	32	53	3	32	290	19	20
24	I	36	54	3	36	300	20	0
25	I	40	55	3	40	310	20	40
26	I	44	56	3	44	320	21	20
27	I	48	57	3	48	330	22	0
28	I	52	58	3	52	340	22	40
29	I	56	59	3	56	350	23	20
30	2	0	60	4	0	360	24	0

De utriusque hujus tabulæ usu non admonere tiro-
nem habeo: Satis, ni fallor, perspicuus est paulo ad-
curatius perpendiculari ea, quæ n. 180 non uno exemplo
declaravimus. Istud forsitan inexplicatum videri po-
test, cur post gradum sexagesimum in tabula illa
graduum duntaxat decades exprimantur. Verum pa-
tet & istius compendii ratio consideranti, quidquid in-
ter illas decades sive graduum sive minutorum interci-
piunt, id jam omne in eadem tabula fuisse expressum,
& sola opus esse additione.

V. gr. Sint in tempus convertendæ partes
æquatoris $65^{\circ}. 23'. 40''$.

Id est $60^{\circ} + 5^{\circ} + 23' + 40''$.

Invenies pro 60° — 4 hor.

pro 5° 20' Min.

pro $23'$ 1' 32''

pro $40''$ 2'' 40'''

Univerſum ergo 4. hor. 21'. 34''. 40''' & ita
porro.

Ceterum non difficulter tiro, me etiam non mo-
nente, intelliget, ea omnia problemata, quarum solu-
tio a locorum latitudine ac longitudine dependet, pari
propemodum facilitate solvi ope mapparum posse, qua
illa per globum artificialem solvimus l. I. mo (vid. l. I.
§. III. n. 164.

APPENDIX DE MAPPIS HYDROGRAPHICIS.

182. Libro I. Sect. IV. §. 1. n. 94. eas dixi-
mus mappas hydrographicas adpellari, quæ ordi-
nem

nem situmque marium repræsentant, quemadmodum *mappæ geographicæ* delineationes terrestres exhibent.

Alia eas atque alia paulatim methodo construxere geographi.

Singulas hic quidem breviter pro tironum captu perstringam.

Prima eorum est, qui $\&$ *meridianos*, $\&$ *circulos æquatori parallelos referunt per lineas rectas*. Mappa ejusmodi in hunc fere modum delineatur.

1. Ducatur recta AB (Fig. 26.) totidem *longitudinis* gradus divisa quot mare complectitur, cujus desideratur delineatio.

2. In B erigatur perpendicularis BC in tot pariter *latitudinis* gradus, seu partes æquales, distincta, ad quot maris portio designanda extenditur.

3. Completo parallelogrammo ABCD, lineisque singulis per graduum puncta ductis notabunt rectæ ipsi AB parallelæ *circulos parallelos æquatori*: parallelæ autem ipsi BC significabunt meridianos.

4. Insularum, portuum, sinuum, scopulorum &c. in dato mari existentium longitudines ac latitudines opportunis hos inter parallelos locis designentur.

5. Ex loco unde navigandum est, veluti H usque ad navigationis terminum K, ducatur
G 3
recta,

recta, quæ *Rhombus* dicitur, & cum meridiano loci H producit angulum inclinationis D H K, cui anguli omnes deinceps alii in M & N æquales esse debent, quæ æqualitas ope acus nauticæ, seu versorii magnetici (de quo l. 2. §. 1. n. 104.) non difficulter obtinetur. Ita quidem illi; verum

SCHOL. *Innumeris hoc mapparum hydrographicarum genus obnoxium esse debere erroribus patet facile perpendiculari, nec MERIDIANOS posse omnes INTER SE PARALLELOS procurrere, qui se utique in utrisque polis interfecant, sed neque gradus circulorum æquatori parallelorum æquales esse posse gradibus æquatoris, qui quo magis ab æquatore versus polum recedunt, eo sunt minores, ita ut gradus æquatoris ad gradum paralleli se habeat, uti sinus totus ad cosinum latitudinis, seu distantie paralleli ab æquatore, secundum quam quidem trigonometriæ legem superior tabula (l. 2. §. III. n. 173.) constructa est; unde angulus rhomboidalis, quem nimirum rhombus cum meridiano efficit in puncto intersectionis, si mare paulo longius, magis, si oceanus, traficitur, identidem alius, aliusque esse debet, & hic pariter determinandus est per trigonometriam sphericam, cujus ignorantia in periculosos sæpe errores induxit nautas. Quid quod tempestatum causa in eodem sæpe bombo manere non possint. Lingulæ magneticæ alius utique in aliis locis aliusque situs est, & teste Contaminio in periculosis maribus lingulas non raro adhibent tam imperfectas, ut 5 etiam gradibus variant.*

183. His itaque erroribus ut mederentur hydrographi alii *mappas reductas* condidere, quod genus hac admodum ratione construitur.

I. Du-

1. Ducatur AB (Fig. 27.) vel ipsum æquatorum, vel alium circulum parallelum denotans tot graduum *longitudinis*, quot ejusmodi gradus complectitur designandum mare.

2. Ex puncto C erigatur perpendicularis CD, quæ pro ratione *latitudinis* marinæ in totidem partes æquales dividatur.

3. Per punctum D ducatur EF ipsi AB parallela ita. ut sit DE: AC uti gradus æquatoris, vel cujuscunque paralleli majoris AB ad gradum paralleli minoris EF (id quod ope tabulæ conficies, quam §. III. n. 173. subjecimus).

4. Rectis AB & EF hac eadem proportione divisus ducantur per puncta 1, 2, 3, ipsius CD paralleli mn, op, qr, itemque per puncta divisionis factæ meridiani AE, ts, wv &c. Et mappa confecta est.

SCHOL. Quoniam meridiani IN PLANO ita inclinari non possunt, ut paralleli paribus a se intervallis distent, & decrescant in eadem ratione, qua decrescunt in superficie globi: quoniam præterea in hoc genere mapparum paralleli meridianos non ad ANGULOS RECTOS intersecant, cum iisdem meridianis eos, quos deberent, angulos efficiant, quod in re nautica facile præcipuum esse videtur, perspicuum est, & hanc REDUCTIONEM nihil admodum ad NAUTICAM adferre commodi, & nova reductione indigere.

184. Hanc ipsam reductionem mapparum novam invenit hydrographus celebris Mercator Anglus. Hæc reductio per latitudines crescentes ita confecta

fecta est, ut 1. meridiani omnes inter se quidem paralleli sint. 2. Ut gradus meridianorum cum gradibus parallelorum sibi vicinorum *eandem rationem habeant in mappa*, quam habent *in spherica superficie globi terrestris*.

Quoniam vero meridianorum in his mapis parallelismus circulorum parallelorum gradus gradibus æquatoris æquales facit, oportuit gradus meridianorum versus polos augeri supra gradus paralleli circuli vicini, secundum eam rationem, quam re ipsa in superficie globi manifestant.

En! methodum, qua usus in reductione hæc mapparum sua Mercator est.

1. Ducatur recta A B (Fig. 28) tot graduum longitudinis, quot graduum est delineandum mare.

2. Ex singulis punctis lineæ A B in hunc modum divisæ ducantur meridiani A E, m n, C D &c.

3. Ducantur paralleli circuli I K, H p, Gr, E F &c.

Ut vero meridiani, omnes utpote in hac mappa paralleli, tanto magis versus polum augeantur, quanto vicini circuli paralleli gradus minores habent, negotium hac propemodum ratione conficitur.

1. Fiat quadrans A B C. (Fig. 29.)

2. Ex puncto B erigatur perpendicularis B E.

3. Pro

3. Pro ratione latitudinis dati paralleli sumatur arcus v. g. BD , & ex A per D agatur recta AE .

4. Hæc linea AE dabit *meridianum crescentem* in parallelo latitudinis BD , atque hac ratione *meridianos crescentes* pro quacunque latitudine reperies.

SCHOL. Cum perpendicularis DF sit *cosinus latitudinis* BD , qui se habet ad sinum totum AD uti gradus in parallelo latitudinis BD ad gradum æquatoris $AB = AD$: cum sit præterea *angulus* $DAB = FDA$, angulique F & B sint *recti*, erit $AD:FD = AE:AB$. Hoc est: gradus æquatoris ad gradum paralleli in latitudine $BD = AE:AB$. Verum id genus demonstrationibus superfedendum fuit in opusculo tironibus in geometria nondum versatis a me parato.

SCHOL. 2. Sed & ista *reductio erroribus non vacat suis*. Rhombi enim *meridianos omnes* AD ANGULUM CONSTANter EUNDEM *intersecant*. Equidem non ignoro statueri quosdam hydrographos lineam rhomborum cum *meridianis omnibus*, quos quidem *transit*, EUNDEM CONSTANter ANGULUM *efficere*. Verum si hæc *lineæ rhomborum notio ponitur*, erit ea, nisi *directe PLAGAS MUNDI CARDINALES intersecet*, curva quædam aut *impossibilis*, aut per *sublimissimam solum geometriam determinabilis*, quæ nautis *usui esse* eo ipso *baud possit*. Si quidem *directe OST & WEST trans-eat*, erit *circulus æquatori parallelus*: Si *SUD & NORD*, erit *ipse meridianus*, in *ceteris casibus omnibus curva nescio quæ*, ut adeo *fatis mirari baud possim ipsum acutissi-*

tissimum illum cetera Wolfium hac in parte fuisse ballucinatam.

185. Sed his omnibus multo facilior, expeditiorque & plane simplicissima hydrographicas mappas construendi methodus est empirica e solis potissimum nautarum observationibus nata; quippe nec meridiani in his mappis, nec paralleli delineari solent, sed solummodo 32 aut 64 rhombi, atque distantia locorum marinorum secundum milliaria.

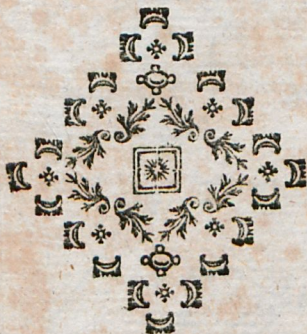
SCHOL. *Enimvero FACILIOR, EXPEDITIOR, & plane SIMPLICISSIMA est hæc methodus, sed & superioribus illis forsitan omnibus deterior; sunt enim hac methodo constructæ mappæ tot tantisque erroribus obnoxia, ut nulli prorsus usui esse possint. Sic v. g. 1. Pechinum hac methodo 500 leucis gallicis justo longius remotum est. 2. Mare quoque mediterraneum 100 leucis longius productum est, quam per determinationes adcuratas. 3. Insulæ Salomonis ab aliis 60 omnino gradus orientatiores ponuntur, quam ab aliis, atque etiam recentiores mappæ in vero insularum istarum loco 30° inter se gradibus discrepant.*

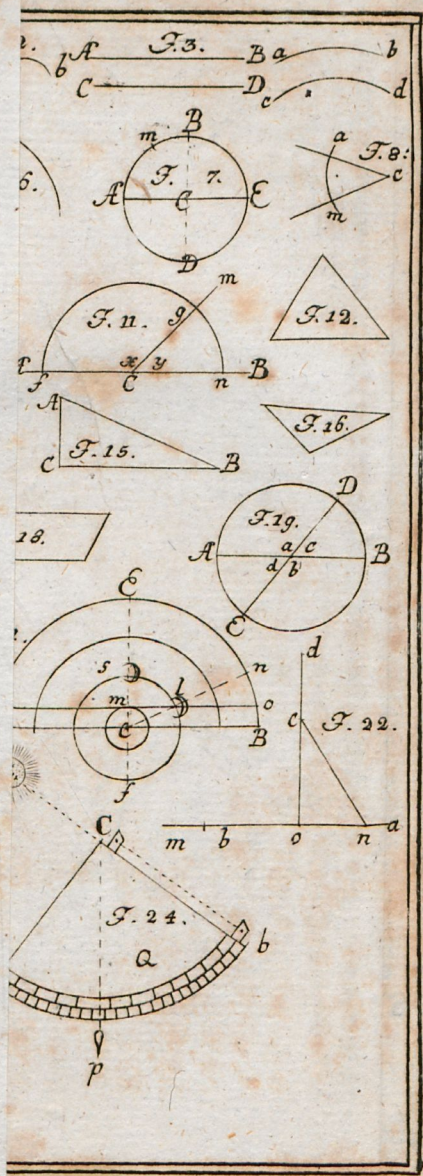
SCHOL. 2. *Expeditissimum foret, mappas hydrographicas ita construere, prout mare, quod mappa exhibet, oculo spectatoris in linea verticali supra medium mare in distantia infinita existente secundum leges opticae appareret. Cum vero hæc constructio ex principiis profundioribus petenda sit, quam ut vel nauta possit, vel tiro geographus intelligere, eam pluribus hic quidem persequi velle supervacaneum foret.*

Plura

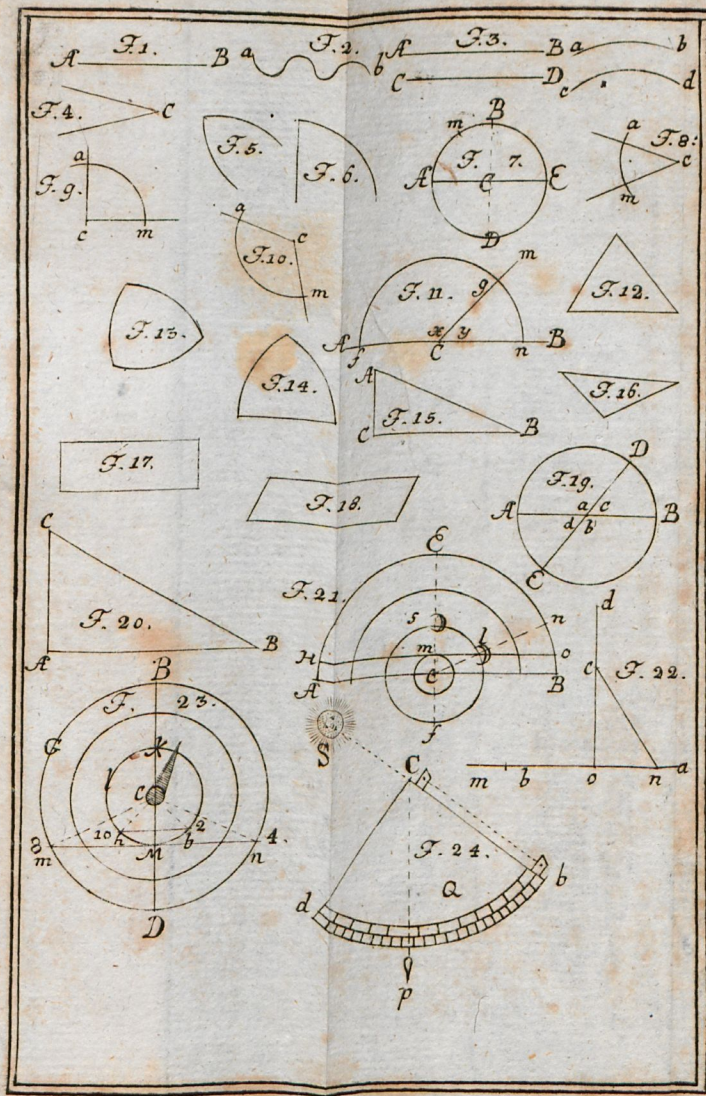
Plura de his mappis differere mihi hic quidem non fuit animus, qui *elementa* duntaxat geographiæ mathematicæ parare *tironibus* constitui, in quibus si fuerint diligenter versari, inoffenso deinceps poterunt per vasta terrarum, marium, cœlique spatia vagari pede. Ego vero me operæ pretium fecisse arbitrabor uberrimum, si fuerim qualicunque meo labore hoc consecutus, ut haustis inde scientiæ nobilissimæ principis, quæ non difficulter & ingenii bonitate assequentur, & progressionem discendi, positisque veluti fundamentis ad difficiliora progredi magno alacrique animo incipiant desiderare.

F I N I S.

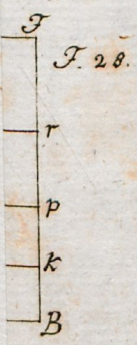
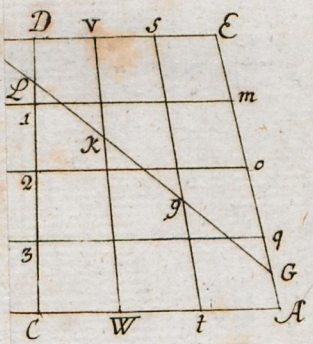
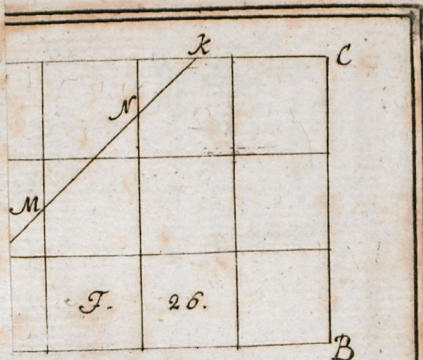


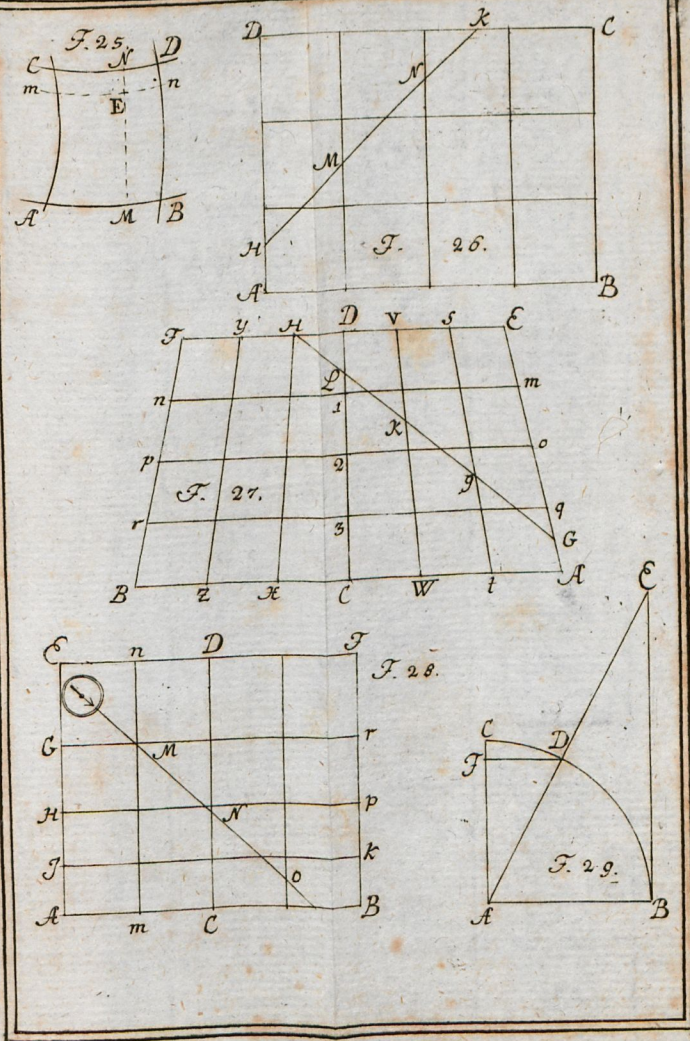


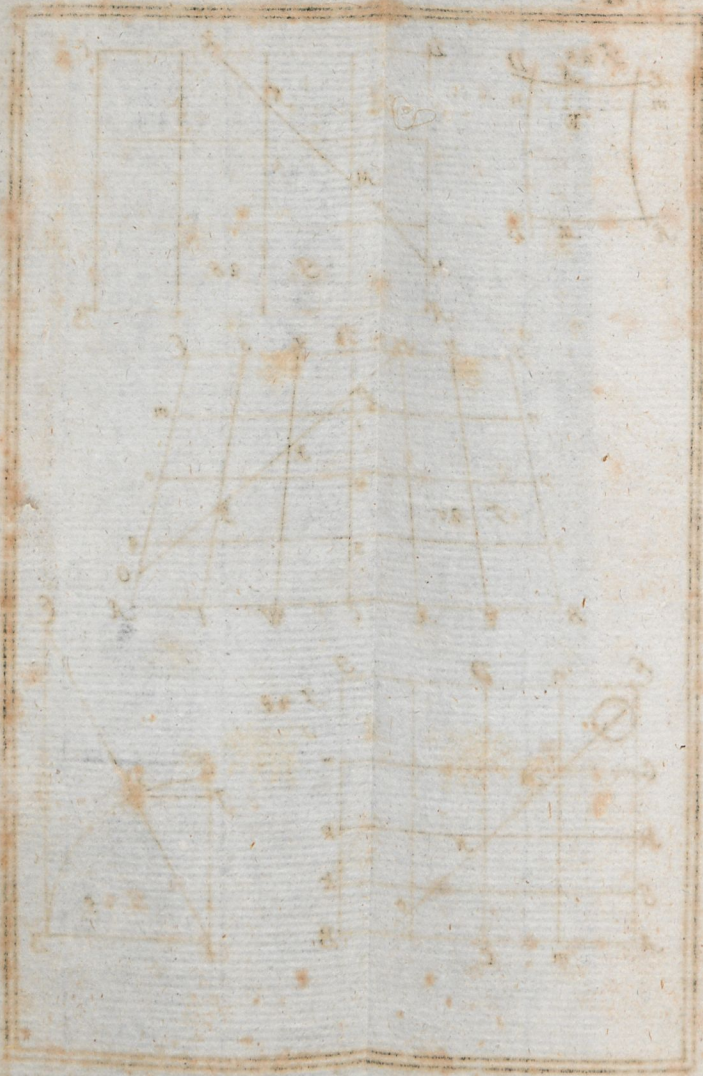
Tab: I.













Da 987



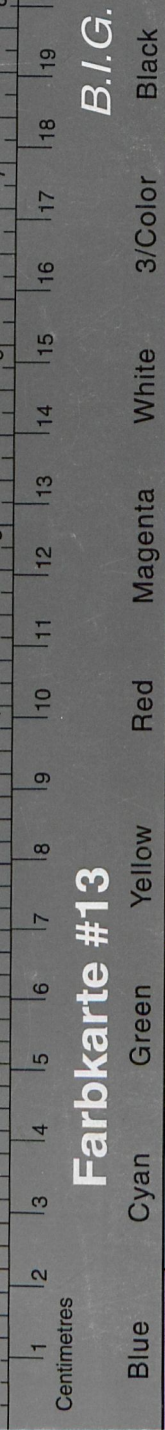


Oa 987

3

ME





B.I.G.

Farbkarte #13

ANTONII BARTHII
CANONICI WISENSTEIGENSIS, PROFESSORIS
MATHESIOS &C.
**GEOGRAPHIÆ
MATHEMATICÆ
ELEMENTORUM**
LIBRI DUO
USUI TIRONUM.



AUGUSTÆ VINDELICORUM,
IMPENSIS VIDUÆ EBERHARDI KLETT.
MDCCLXXIV.