

lidum in aqua immersum, ab eaque simul translatum, ostendere debet gradum celeritatis, seu spatium intra datum tempus ab aqua percursum. Quantitatem vero aquæ fluentis dignoscere, præsertim in magna aquarum mole, ut majora flumina solent devolvere, res est majoris momenti, quam pro elementari institutione proponatur. In canalibus minore negotio quantitas aquæ fluentis definitur, si repagulum currenti aquæ opponatur ad modum cataractæ rectangularis sursum mobilis, quo fluxus omnino impediatur. Deinde postquam intumuit aqua, elevetur cataracta, ita ut fluxio habeatur, quæ omnem intumescentiam ulteriorem impediat. Planum est, aquam effluentem tunc affluenti fore æqualem, quum nec augetur, nec minuitur intumescentia: adeoque sectione cataractæ tamquam basi assumpta; ac more solidorum tractata (Math. 425), quantitatem aquæ dato tempore fluentis elicies. Verum qui ad praxim se accingere debeat, hydraulicos adeat, ut sufficientem notionum suppellectilem nanciscatur, quæ ad hujusmodi tentamina necessaria est. Nobis hæc satis, superque sunt ad hydraulicas notiones physicam spectantes.

DISSERTATIO V.

ASTRONOMIA PHYSICA.

Miratur Paulus Mako, qui naturæ scientiam ad tironum usum accomodarunt, Astronomiam physicam ferè ad particularem physicæ partem relegasse. "Quid enim, *inquit laudatus Auctor*, magis generale, quam totius hujus rerum universitatis constitutio, in qua causæ rerum singularum ferè continentur, elucentque multo luculentius?" Nos quidem illustris hujus philosophi vestigium sequuti, astronomiam physicam hoc loco tradere statuimus, voluminum molem etiam justius distribuere consulentes. Quare primum, quæ generalia astronomiæ principia attingunt, exponemus; deinde ad systemata, quæ mundi constitutionem dilucidant gradum faciemus; postea peculiare globos, ex quibus mundanus systema componitur, considerabimus; demum generales causas coelestium motuum indagabimus. Quid verò? hominum ratio non in cœlum usque penetravit? Soli enim ex animantibus nos astrorum ortus, obitus, cursusque cognovimus. Ab hominum genere finitus est dies, mensis, annus. Defectiones solis et lunæ cognita dictæque in omne posterum tempus, quæ quantæ, quando futuræ sint; quæ contuens animus accipit ab his

cognitionem Dei, ex qua oritur pietas; cui conjuncta justitia est, reliquæque virtutes, ex quibus vita beata existit par et similis Dei, nulla re nisi immortalitate cedens cœlestibus, ajebat Lucilius in 2, de Nat. D. c. 6.

CAPUT PRIMUM.

NOTIONES GENERALES SPHÆRÆ MUNDANÆ EXPONUNTUR.

§. I.

Notiones spheræ cœlestis.

410 Terrestri spectatori cœlum attente consideranti, apparet tamquam superficies spherica concava plurimis stellis nullo ordine sparsis distincta, cujus centrum ipsi sibi occupare videtur. Verum hujusce spheræ non nisi hemispherium se conspiciendum nobis exhibit in aperta plautie aut maris superficie collocatis; ita ut, qui circum oculos convertat, circulum maximum (Math. 397) hujusce spheræ descriptum circumspiciat, qui *horizon* sive *finitor* latinè audit. Nullum ex astris se conspiciendum nobis præbet, nisi quum ad hunc circulum ex hemispherio inferiore pervenit; semperque conspicuum erit cœlo sereno, dum supra horizontem versatur, quem iterum attingens, ac infra ipsum se mergens, statim ex oculis evanescit. Vicissitudo itaque dierum ac no-

ctium ab horizonte provenit, quemadmodum astrorum aspectus aut occultatio diurna.

411 Verum hæc vicissitudo aspectum fieri non posset, nisi in singulos dies totum cœlum circum se ipsum (verè, an apparenter, hic non inquirimus) torqueretur: neque constanter eodem aspectu semper manente, nisi circum duo puncta immobilia inflecteretur, ut sunt P, Q (fig. 36); quæ *poli* mundi vocantur. P quidem nobis hemispheriarum boreale incolentibus, semper conspiciendum se præbet, atque *Articus* ab Urso minore quæ *Arctos* græce dicitur, *Borealis* à vento Borea inde flante, *Septentrionalis* à septem stellis, *Triones* dictæ, Ursum minorem componentibus, audit; quæ nomina et hemispherio communia facit; Q verò semper nobis latens *Antarcticus* dicitur, quia Arctico opponitur; *Australis* à vento inde veniente; *Meridionalis* quia hemispherium boreale incolentibus sol meridianus ad eam plagam apparet. Linea recta PQ utrumque polum connectens axis mundanæ spheræ existit. Hæc duo puncta *Cardinalia* appellare consuevimus, quod veluti cardines sunt, circa quos mundi machina sustentatur et flectitur; quod etiam nomen ad *Orientis* et *Occidentis* solis puncta in die æquinoctiorum extendimus. Ex his notionibus veluti ab oculis haustis, inventa est spheræ *Armillaris*, seu annularis, quæ nudis circulis machinam mundanam repræsentat, quamque melius in prototypo, quàm hic lineamentis tantum descriptam intelliges.

412 Circuli spheræ decem numerantur, Ho-

rizon modo descriptus, *Meridianus*, *Æquator*, *Zodiacus*, *Coluri* duo, *Æquinoctiorum* alter, alter *Solstitiorum*, et hi quidem *Circuli maximi* sphaerae sunt (Math. 397). Minores autem, quod in sphaera distinguimus, sunt *Tropicus Cancri*, *Tropicus Capricorni*, *Circulus polaris arcticus*, et *polaris antarcticus*. Sunt etiam circuli *longitudinis*, qui ab occidente in orientem; et *latitudinis*, qui ab æquatore ad polos computantur.

413 Horizon alius est *sensibilis*, quem oculis aspiciamus, atque antea explicavimus; alius *rationalis*, qui verè sphaeram in duo hemisphaeria aequalia dividit. Linea *hr* (fig. 37) repræsentat horizontem sive finitorem sensibilem; *HR* rationalem: unde apparet horizontem sensibilem esse planum superficiem tetrestrem tangens in puncta *t*, ac per semidiametrum *Tt* à telluris centro distans. Jam si rationalis horizontis polos inquiramus, erunt puncta *Z*, *N* 90 grad. ab ipso ubique distantia, quæ *Zenith*, et *Nadir* appellantur, ex quibus primum vertici spectantis imminet, alterum ad partem hemisphaerii oppositi jacet. Circuli ab his punctis ad horizontem ducti dicuntur *verticales* et *azimuthales*.

414 Horizontis munera sunt: 1. Ortum et occasum et altitudinem omnium astrorum ostendere. 2. Diei ac noctis vicissitudines distribuere. 3. Crepusculi tempus indicare; nam quum sol 18 gradibus infra horizontem jacet, crepusculi incipiunt, aut desinunt. 4. Ad altitudinem poli investigandam inservit: quot enim

gradus polus supra horizontem elevatur, totidem latitudinis numeramus 5. Dividere superius hemisphaerium ab inferiore. 6. Ventorum flatus, qui in 37 distribui solent, ostendere. Nam si finitorem in 32 partes æquales dividas, ventorum differentias à cardinalibus incipiendo, facile dignosces.

415 Corol. Quilibet habitator terrestris globi diversum habet horizontem, eundemque continenter mutat, dum de uno terrestris superficie loco in alium transit. Tantum *Antipodes*, qui *nadir* unius habitatoris habent pro *zenith*; eundem horizontem communem habere queunt. Idem quippe circulus duos tantum polos habet; variatisque punctis, alius circulus respondet. Itaque qui in duobus hisce punctis *Z*, *E* collocati fuerunt, eundem circulum pro finitore tantum habebunt.

416 Cognitis axis mundani extremitatibus ab ipsis manu ducimur in cognitionem *Æquatoris*, qui est circulus maximus *AD* (fig. 36) æquè distans à mundi polis, *P*, *Q*; qui proinde ipsius poli etiam sunt, atque in duo hemisphaeria boreale *APD*, et australe *AQD* sphaeram dividens.

417 *Æquatoris* munera sunt: 1. *Æquinoctiorum* tempora definire; nam dum sol ipsum percurrit mense Martio, *Æquinoctium* vernum; mense Septembri, *Æquinoctium* autumnale in hemisphaerio boreali habemus. 2. Ad altitudinis gradus dimetiendos, tot enim latitudinis borealis gradus numerantur, quot distat æquator à polo boreali, scilicet 90, quod pariter di-

endum de latitudine australi. Itaque qui sphaeram ita dispositam habent, ut ipsum punctum verticale seu zenith in E situm sit, ut ferè imperium Mexicanum incolentibus evenit, latitudo borealis erit quantitas AE, sive distantia æquatoris à zenith. 3. Ab hoc circulo declinationes siderum australes et boreales definiuntur. 4. Mensura temporis seu diei ac notis artificialis ab æquatore desumitur: nam quum sol 15 gradus percurrerit, ad æquatorem ipsos referendo, horam transiisse; integris 360 decursis, horam 24 sive diem naturalem fluxisse dicimus.

418 *Meridianus* est circulus maximus EPLQ (fig. 36) per zenith, nadir, ac polos mundi transiens, ac in duo hemisphæria orientale et occidentale sphaeram dividens: porrò meridiani nomen obtinuit, eo quod dum ipsum sol attingit, meridies sive medius dies jam est.

419 Corol. Quicumque *zenith* et *nadir* habent in eodem meridiano, sub eodem meridiano existere dicuntur: quare omnes incolæ nostri globi, qui in PIEAN etc. zenith habuerint, hac lege comprehenduntur, etiamsi toto cœlo, ut ajunt, distent. Verum geographis mos est, duos gradus inter meridianos interponere, adeoque in globo et chartis geographicis 180 meridiani descripti sunt; eo quod ferè insensibilis sit varietas in ordine au meridiem iis, qui minus duobus gradibus orientem aut occidentem versus collocati sint.

420 Meridiani munera, præter jam indicata, sunt: 1. Altitudinem poli sphaeræ munda-

næ quilibet habitatori respondentis indicare: tot enim polus gradus elevatur, quot inter horizontem et polum meridianus intercipit: atque adeò sub æquatore degentibus nulla est poli altitudo; quippe qui in horizonte polos mundi respiciunt. 2. Ad indicandam maximam altitudinem astrorum in hemisphærio nodis respondente: nam quum oriuntur ascendere, dum meridianum attingunt ascendere incipiunt. Idcirco *altitudo* meridiana sideris est arcus meridiani ab stella et horizonte interceptus.

421 Schol. Ex præcedente altitudinis meridianæ proprietate methodus facilior describendi lineam meridianam deductus est. Nam si in plano horizontali plures circuli concentrici describantur, in quorum centro stylus, qui *gnomon* audit, collocetur, umbraque solis ante et post meridianum æquale tempus observetur, quando circumferentiam ejusdem circuli attingit, locum designando, arcus ab utraque umbra interceptus in circulo, prius bifariam dividatur; deinde linea recta ducatur per gnomonem et punctum bisectionis arcus, quæ erit linea meridiana, per quam sol quotidie umbram jact, ab stylo ejus luce intercepta, dum meridianum pertransit. Meridiana autem linea ad angulos rectos intersecta, dabit orientis et occidentis puncta cardinalia (411), per quæ sol æquinoctiorum tempore oritur, et occidit.

422 *Zodiacus* seu potius *ecliptica* est circulus sphaeræ maximus, quem sol annuali revolutione describit, ac per lineam EL (fig. 36)

repræsentatur. Hic circulus æquatorem intersecat sub angulo 23 graduum cum dimidio: puncta duo in quibus æquatorem intersecat in *T æquinoctialia*; duo autem EL ab æquinoctialibus 90 gradus distantia, *solstitialia* vocantur, eo quod dum sol illa duo priora attingit, *æquinoctium* est, nempe dies nocti æqualis; dum verò attingit duo posteriora, est *solstitium*, nempe sistitur solis digressio ab æquatore. Ecliptica autem appellari consuevit, eo quod in hoc circulo solis ac lunæ eclipses celebrentur. Si juxta eclipticæ ductum spatium instar fasciæ distendas, gradus 8, aut 9 hinc illinc ab ecliptica protensum, *Zodiacum* concipies; qui duodecim signa complectitur quæ sol per singulos menses invisit, ordine sequenti incipiendo ab æquinoctio verno, quod 19 aut 20 Martii occurrere solet; quum sol *Arietis* signum ingreditur.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Ex his tria prima *vernalia*; tria sequentia *æstiva*: *autumnalia* et *hiemalia* suo ordine sex ultima dicuntur: quæ et *australia*, sicut et sex prima *borealia*, eo quod in hemisphærio septentrionali hæc, illa in australi locata sint. Item ab initio Capricorni sex supra *ascendentia*, à Cancro autem, *descendentia* vocant astronomi, videntes solem è Capricorno ad nos

appropinquare eòsque dum Cancrum attingat, quo tempore recedere incipit.

423 In ecliptica uti diximus: 1. Eclipses eveniunt solis, ac lunæ. 2. Ex ejus declinatione ab æquatore anni tempestates diversæ proveniunt, *veris*, *æstus*, *autumni* ac *hiemis*; noctiumque ac dierum inæqualitas. 3. Ab ea sumuntur latitudines et longitudines siderum; *latitudo* stellæ est arcus circuli latitudinis inter ipsam et eclipticam interceptus: *longitudo* sideris est arcus eclipticæ ab Arietis initio versus ortum, usque ad latitudinis circulum numeratus. Punctum intersectionis eclipticæ cum circulo latitudinis astri dicitur ejusdem *locus eclipticus*, sive ad eclipticam comparatus.

424 *Coluri* sunt circuli maximi sese ad angulos rectos intersecantes, et transeuntes, alter per puncta æquinoctialia, alter per solstitialia, quæ proinde dividunt spheram in quatuor partes æquales *Colurus solstitiorum* ille est, qui per solstitialia *Canceri* et *Capricorni* puncta transit: *Colurus æquinoctiorum*, qui per *Arietis* et *Libræ* puncta eclipticam dividit.

425 *Tropici* sunt duo circuli minoris EM, NL (fig. 36) æquatorem paralleli, atque ab eo 23 gr. cum dimidio distantes. Ex his *tropicus Canceri*, qui ad polum arcticum jacet, à sole percurritur in die solstitii æstivi; *tropicus* verò *Capricorni* die hiemalis solstitii: hi circuli determinant annuam solis reversionem, à qua *tropici* nomen à græcis inditum est.

426 Demum *circuli polares* CB, IR, sunt duo circuli minores æquatorem paralleli, descrip-

ti à conversione diurna polorum eclipticæ, quum verò ecliptica ab æquatore $23\frac{1}{2}$ distet, distantia polorum ejusdem à polis mundi erit etiam $23\frac{1}{2}$; ac distantia eorumdem ab æquatore per $66\frac{1}{2}$ grad. protendetur; qui simul additi 90 grad. æquantur. Nomen ipsis inditum est à vicinitate poli, cui adjacent: idcirco *polaris arcticus* et *polaris antarcticus* dici consueverunt.

§. II.

Precedentes notiones globo terrestri applicantur.

427 Quæ in præsentia dicturi sumus geographiæ physicæ fundamenta existunt, ex quibus notiones geographicæ, sive scientia globi terrestris, quatenus est mensurabilis, derivantur. Itaque omnes circulos, quos in cœlesti sphaera descripsimus, ad globum terrestrem transferre oportet, in quo *horizon*, *æquator*, *meridianus*, *ecliptica*, *coluri*, *tropici*, *circuli polares*, *poli* et *axis* concipiendi sunt eo prorsus modo, quo in sphaera cœlesti describuntur; ipsisque circulis cœlestibus situ parallelo et concentrico, ac si de circulis maximis sermo sit, sub eodem plano jacentes, intelligi debent. Concipiamus in figura 36 globum terrestrem repræsentari; PQ erunt poli, et axis terrestris; AD æquator; APDQ meridianus; EL ecliptica; EM, NL, tropici; CB IR circuli polares.

428 Telluris superficiem in quinque portiones dividunt geographi, quas *zonas* solent nuncupare: quæ inter tropicos EMLN interci-

pitur *zona torrida* audit; quam incognito orbe novo inhabitabilem veteres crediderunt; posset commoditatis causa in *australem* et *borealem* partiri; at quoniam contiguæ sunt, placuit geographis duas in unam conjungere, et nostrum non est in re litteraria dictatorem agere. *Zonæ torridæ* amplitudo ad 47 gradus extenditur; tot enim à tropico ad tropicum numerantur. *Zonæ temperatæ* inter torridam et circulos polares interjacent: *septentrionalis* EIRM inter tropicum Cancræ et circulum polarem arcticum comprehensa ad 43 sive $43\frac{1}{2}$ grad. porrigitur versus boream, quod idem de altera australi NLBC versus austrum intelligendum est. Denique *zonæ frigidæ* reliqua segmenta globi IPR ad septentrionem: CQB ad austrum occupant, à quibus *borealis* et *australis* nomen habuere. Proinde omnia loca, quæ latitudinem 67 gradibus majorem aut $66\frac{1}{2}$, uti aliis placet, obtinuerint, sub zonis frigidis parum invidenda fortuna comprehenduntur.

429 Schol. Si sol in æquatore AD semper moveretur *zonæ* omnes temperatæ forent: aut citius zonarum divisio locum non habuisset. Verum quum sol per eclipticam EL modò ad tropicum EM, modò ad alterum NL accedat; planum est, hemisphaerium APD dum sol NL versatur, minus ab ipsius calore foveri, quod et australi AQD evenire debet, dum per EM proprius hemisphaerium boreale sol lustrat. Hinc zonam torridam cui sol propinquior est, ab ipso torreri concipiebant veteres, qui hæc nomina imposuerunt; dum quæ mediæ sunt, nec

nimio frigore, nec summo calore auferentur: contra atque frigidis evenire debet, quas dum sol ad hemisphærium oppositum vergit, perpetua nive et glacie algere necesse est. Ex quo etiam fonte ortum habuit *climatum* divisio, quam statim explicabimus: nam si sol, ut in die æquinoctiorum, per æquatorem jugiter moveretur, pares semper dies noctibus essent per universam terræ superficiem: nunc autem à majore solis proximitate aut distantia dies noctibus, nisi sub æquatore degentibus, impares sunt: alternante lucis vicissitudine juxta arcum majorem aut minorem, quem sol supra horizontem describit, ita ut circumpolaribus regionibus solstitiorum tempore aut perpetua nox, aut dies per aliquot menses perduret.

430 *Clima* igitur est differentia lucis diurnæ maximæ inter habitatores terræ ab æquatore ad polos degentes. *Climata* tum *australia*, tum *borealia* distinguuntur; prout hemisphærium incolendum cuique obtigerit, ut evenit in gradibus latitudinis. Hujusmodi climata in 24 distribuere placuit, à *semihoræ* differentia, quæ inter loca æquatori proximiora inveniuntur usque ad circulos polares, à quibus sex alia climata mensium computantur, eo quod per menses integros sol supra horizontem continenter appareat. Sub primo climate degunt, qui 12 horas cum dimidia supra horizontem vident solem in die solstitii suo hemisphærio respondentis. In secundo 13 horas, in tertio $13\frac{1}{2}$, et sic deinceps usque ad 24; quod incolæ sub circulo polari degentes complent. Ex

quo sex alia climata mensium numerantur; dum qui à circulo polari versus polum recedunt, mensem integrum supra horizontem, duos, tres, sex deniquè menses numquam occidentem solem circumspiciunt.

431 Ut hactenus dicta dilucidè percipiantur, tres positiones spheræ celestis ad habitatoris horizontem distinguuntur: *recta* nimirum, *obliqua* et *parallela*. Omnes, qui sub æquatore degunt *rectam spheræ positionem* habent; quia æquator, et horizon, eorundem sub angulis rectis intersecantur, ut ex æquatoris et horizontis definitione perspicuum est. Qui verò ab æquatore ad polos recedunt, *spheram* habent *obliquam*, quum eorundem horizon æquator obliquè intersecet. Denique qui sub ipso polo, si qui sunt, degunt, *positione spheræ parallela* gaudent; eo quod ipsorum finitor terrestris cum æquatore congruat situ parallelo.

432 Schol. Plura phænomena notatu digna ex hisce tribus positionibus originem trahunt. In spherâ recta noctes et dies continenter æquales cernunt habitatores; contra atque in parallela evenit, quibus dies sex menses durat, totidemque nox. Tempestates anni nullæ distinguuntur incolis æquatoris; quoniam una est cœli temperies et aspectus: parallelam habentibus duæ tantum apparent juxta dierum ac noctium varietates: etiamsi effectus quatuor tempestatum, quos spheram obliquam habentes experiuntur, probare quoquo modo posse, negare non ausim. Verum quod Pluche notavit, subducto lucis calculo, quam his sex mensium

nocturni homines nanciscuntur, fortasse inveniuntur habere in horizonte lucem ad longius tempus perdurantem, quam ceteri terræ habitatores. Nam si totis mensibus, quibus ab sole illuminantur, dum hic percurrit eorum hemisphærium; crepusculi tum ante adventum, quum post recessum solis per aliquod menses addendi sunt; qui à refractione maxima quidem in atmosphæra polari ob densitatem majorem quam in aliis terræ locis, longiores et clariores inibi loci crepusculi esse debent, quam per reliquam terræ superficiem.

433 Antequam reliqua exponamus, quæ ad positionem geographicam incolarum nostri globi pertinent, *longitudinem* et *latitudinem* geographicam cursim sæpius indicatam, dilucidè comprehendere opus est. Antiqui quidem geographi, quibus superficies terræ ad orientem et occidentem magis cognita erat quam ad polos, longitudinem terræ eam possuerunt, quæ ad oriente in occidentem protenditur: latitudinem ad polos computarunt.

Ceterum æquator terrestris satis commodam divisionem exhibebat graduum latitudinis, contra ac in longitudine evenit, quæ *punctam fixum* undè sumatur non habet; quamvis multorum ingenia irritò conatu hoc problema solvere tentarint. Apud recentes geographos ferè convenit, longitudinis gradus à meridiano per mediam insulam à *Ferro* dictam, quæ ultima Hesperidum ad occidentem Europæ jacet, orientem versus longitudinis gradus computare. Nimirum 360 gradus in quos circulus partiri

consuevit, in æquatore incipiunt computari ab eo puncto, in quo ipse et meridianus insulæ *Ferri* sese intersecant.

434 Schol. Placuit nonnullis recentioribus longitudinem in *orientalem* et *occidentalem* dividere; ita ut primus gradus *longitudinis orientalis* ab insula *Ferro* orientem versus numeretur usque ad 180 gradus. Ab eadem insula versus occasum progrediendo primum longitudinis occidentalis gradum desumunt. Quod etsi commodiori supputationis geographicæ calculo factum sit, ab omnibus tamen receptum non video.

435 Corol. Cujusvis loci longitudo erit punctum, in quo arcus meridianus ejusdem loci et æquator se intersecant; totque gradus longitudinis computabuntur, quot in æquatore fuerint intersectiones ab insula *Ferro*, ad locum de quo agitur. Hinc quum meridianus mexicanus ab altero prædictæ insulæ 275 grad. distet ab oriente ad occidentem progrediendo, tot erunt gradus long. in charta geographica Mexico inscribendi: quod pariter extendendum est ad quodcumque aliud problema solvendum, in quo longitudinis gradus aut describendi sint, aut in charta jam descripta locus inveniendus foret datis longitudinis gradibus. Verum hoc tantum designaret locum vagum in arcu meridiani, qui per totam qua latè patet chartam extenditur. Itaque ut punctum determinatum occurrat, in quo urbs aut locus inscripta, aut inscribenda sunt, latitudinis gradum simul cognoscere oportet.

436 *Latitudo* igitur geographica est arcus meridiani ab æquatore et polo interceptus, qui per quadrantem circuli sive 90 gradibus comprehenditur. Hinc quum in utroque hemisphærio australi et boreali hujusmodi distantia à polo ad æquatorem aëquis gradibus dividatur; latitudinem in borealem et australem partiuntur juxta hemisphærium, in quo locus jacet, nominandam; ab æquatore numerationem graduum incipiendo, ita ut qui uno gradu, duobus, viginti etc. ab æquatore habet suum *zenith* aut punctum verticale; sub 1, 2, 20 gradu latitudinis borealis aut australis prout ad æquatorem situm fuerit, existere dicatur.

437 Corol. En itaque integram problematis supra positi solutionem. Datis gradibus longitudinis et latitudinis, urbem aut locum quempiam in chartis geographicis, quas vulgo *mapas* vocant invenire, aut describere. Quoniam in chartis sive generalem globi descriptionem, sive peculiarem provinciæ, aut regni, sive quartam orbis partem topographiam contineant, gradus latitudinis ab æquatore ad polos, à parte superiore ad inferiorem, longitudinis vero à sinistra ad dexteram delineati inveniuntur: quare primum gradum longitudinis datæ à dextera ad sinistram, aut contra progrediendo; quo invento, inquire à parte superiore ad inferiorem punctum intersectionis linearum, in quo gradus datus latitudinis longitudinem inventam intersecuerit; hoc est punctum ubi inscribere debes urbem, aut illam descriptam invenire. Ex gr. urbs Mexicus gradu 275 long. à

Lexico geographico manuali statuitur, quamvis à Cambersio in *Lexico universali* 235 dicatur collocata, ac 20 lat.: quare inquire primum in charta à sinistra dexteram versus prædictum numerum grad. long.; quo reperto, sursum versus numerum 20 grad. lat.; punctum intersectionis utriusque lineæ longitudinis et latitudinis urbem Mexicum indicabit. Quod si charta describenda foret topographica, dispositis lineis, ut mos est, juxta gradus longitudinis et latitudinis cuilibet loco à geographis assignato nomina locorum inscribes in charta.

438 Schol. Ceterum latitudinem et longitudinem cujusvis loci invenire, res operosa est, ac majorem industriam, quàm à tirone exigenda sit, exposcit. Satis sit indicare, astronomos altitudinem poli ab stellis perpetuò supra horizontem apparentibus, quæ bis in 24 horis per meridianum transeunt, hac methodo determinare. Una ex his fixis perpetuæ apparitionis assumpta, utrumque transitum superiorem et inferiorem per meridianum observant ope quadrantis astronomici, qui in plano meridiani, convexitate deorsum versus recipiente, collocari debet: deinde altitudinem minorem à majore detrahunt, ac dimidiam differentiam minori altitudini abjungunt, aut à majore subducunt, cujus residuum est *altitudo poli*. Quæ quidem eò exactior erit, quò *tabula refractionum*, quibus utuntur ad corrigendas observatas altitudines à refractione, quæ astrum supra locum verum ostendunt, ut infra exponetur, majore absolute constructæ fuerint.

439 Longitudinem ab eclipsibus lunaribus, aut jovialibus definiunt. Planum quippe est seriùs aut citiùs astrorum ortum videri ab his, qui remotiores; aut proximiores orienti sunt. Porrò sol per singulas horas quindecim fermè gradus percurrit; sive quod in idem recidit, gradum quarto quoque minuto. Unde liquidum est, quod si eclipsis Romæ observetur hora matutina quarta et minutis viginti Mexici observabitur, quum ad quartam matutinam cum 20 minutis ibi desim horæ septem et min. 40. At horis septem et minutis 40 sol percurrit 11½ gradus: totidem ergo distat Mexicus ab urbe Roma. Jam si demas 30 gradus, quos ab urbe distat meridianus insulæ *Ferri*, hic à Mexicano distabit 8½ gradus longitudinis occidentalis, sive 27½ more solito computatæ.

440 Ex præactis notionibus plura problemata geographica resolves, quæ tantum indicare sufficiat. 1. Datis long. et lat. grad. quota hora sol oriatur, occidat, meridianum pertranseat in quolibet terræ loco? 2. Quo hemisphærio, climate, ac zona quisque locus collocatus sit? ac proinde quot horas habet ejus maxima dies, et maxima nox? quove tempore tempestates anni aperiuntur? Planum quippe est in altero hemisphærio tempestates oppositas nostris haberi; ex gr. dum nos hiemem, illi æstatem: dum illi autumnum, nos ver habemus. 3. Duo viatores, ex quibus alter ad orientem, ad occidentem alter iter agerent, quot horas numerarent, datis gradibus, quos conficerent? aliaque sexcenta.

441 Tandem ut pauca curiosa, quæ in geographia tradi solent, breviter abolvamus, *antæci* dicuntur, qui sub eodem meridiano in hemisphæriis oppositis ad eandem ab æquatore distantiam degunt; ac proinde eosdem gradus longitudinis et latitudinis habent, variato tantum adjectivo *borealis* et *australis* in latitudine, eademque horas numerant: oppositas tamen habent tempestates. *Periæci* audiunt, qui in eodem hemisphærio, ac sub eodem meridiano jacent; distant tamen inter se per semicirculum æquatori parallelum. Hinc sol meridianus alteri lucet, dum alteri media nox est, et vicissim: tempestates tamen anni easdem aspi-ciunt. *Antipodes* vocamus eos, qui ex diametro nobis in altero orbis hemisphærio opponuntur. Hinc commune nobis cum ipsis meridianus: longitudo, ac latitudo; at integro semicirculo ejusdem puncta, sive toto cælo, ut ajunt, à nobis distant. Puncta verticalia ex diametro nostris opposita habent, ita ut zenith nostrum, ipsis nadir sit, et versa vice. Tempestates demum oppositæ ut *antæcis*, ac dies noctesque contrariæ velut *periæcis* contingunt.

442 Schol. Celebre fuit apud veteres problema de antipodarum existentia; affirmantibus alteris, alteris negantibus etiam magno ingenio viris. Magellanus hoc problema solvit primus, dum circumvectione instituta per fretum ab ipsius nomine deinceps appellatum, ad insulas Philipinas appulsus est, ubi miserè periit: ab ejusdem tamen sociis in navi cui erat insigne *Victoria* circumnavigatio perfecta est, eodem

unde discesserunt appulsi. Furiosi prorsus est, ne dicam dementis, summos viros ob id calumniari, et contemnere, quod si ad illa tempora vixisses, *ni gallinæ filius albæ* fores, præcubio dubio sustinuisses.

443 Demum *ascii* aut sine umbra vocantur habitatores zonæ torridæ, qui bis aut saltem semel in anno in meridie nullam umbram projiciunt; quod Mexicanis sub finem mensis Maji et medium Julii evenire debet. Eosdem torridæ zonæ incolas *amphiscios* appellant, eo quod umbras aspiciant modò dextras, modò ire sinistras, et nos quum ad ignotum orbem *venimus*, mirati sumus *umbras nemorum non ire sinistras*, ut quondam de arabibus cecinit Lucanus. *Heteroscii* audiunt, qui continenter umbram versus eandem plagam emittunt, quales zonarum temperatorum incolæ sunt, quos sol aut à meridie, aut à septentrione constanter illustrat. Tandem *periscios* vocant polarium regionum incolas, quia quaquaversus umbras emittunt, eo quod sol in horizonte circum ipsos moveatur integram revolutionem diurnam perficiens; unde versus omnes plagas mundi ipsorum umbra distenditur.

CAPUT SECUNDUM.

DE CELESTIBUS PHENOMENIS ET TERRA
SUSPECTIS.

§. I.

De astris è tellure observatis.

444 Observatio I. Cælum nocturno tempore suspiciente, stellæ omnes in ipso contentæ, sensim ab oriente in occidentem ferri videntur. Quæ tamen hodie post occasum solis nasci conspiciuntur, cras aliquanto citius, ac citius deinde in singulos dies ortum anticipare observantur: quod pariter de occasu evenire res est manifesta, donec anni circulo exacto, eisdemmet horis ortus, et occasus repetere deprehendantur. Motus hic *diurnus*, *communis*, ac *primi mobilis* appellari consuevit; verus, an apparens, postea videbimus.

445 Observatio II. Verum attentè astrorum loca in cœlo notantes, plerasque stellas stationes suas, sive mutuam distantiam observare animadvertimus: dum aliæ quædam continenter positionem mutant, atque ab oriente ad orientem motu præcedenti contrario feruntur. Hoc etiam est solis insigne phænomenon, qui quotidie cursu motui diurno ab oriente in occidentem opposito ab occidentali ad orientalem plagam defertur; donec toto cœli ambitu, decursu unius anni peragrato, ad idem