

cus, N. mai. et cons. Iraque in aestimandis aestus marini phaenomenis attendi maxime debet loci conditio: aestus magnitudo ex ipsa marium magnitudine plurimum pendet. Ita nulli aestui obnoxia observantur maria angustiore spatio clausa: liberrimus esse debet aquarum fluentium et refluentium motus, atque ab oriente in occidentem satis vasto intervallo mare extensum esse oportet. Quod quidem ex ipsa attractionis doctrina facile colligitur. Etenim ad producendum aestum necessaria est virium inaequalitas in diversas fluidi partes, attractio scilicet alibi maior, alibi minor esse debet. Porro haec inaequalitas ingentem satis tractum requirit. In tractu enim exiguo actio lunae aequalem ad sensum addit vel demit gravitatem omnibus fluidi partibus, quas proinde eodem semper plano horizontali terminatas esse oportet. Hinc est, quod prope aequatorem, ubi mare inter Africam et Americam angustum est, aestus sint multo minores, quam hinc inde in zonis temperatis, ubi maria late patent. Eadem ratione intelligitur, quare ad litora maior sit aquarum motus, et ad freta angusta maior esse soleat aquarum altitudo quam in aperto mari. Etenim motum actione lunae impressum per longum tempus aquae retinent; quae proinde sustinentur, et novis aquis advenientibus attolluntur magis ac magis, praesertim si procurrentibus aquis impedimenta obiciantur.

tur. Tale phaenomenon observatur ad *Plymottum* et pontem *Chepstowae* in Anglia aliisque locis plurimis. Ex his patet, accuratam aestuum rationem adferri non posse, nisi certissimis observationibus compertae sint singulae locorum circumstantiae. Itaque quidquid demonstravimus in conclusionis probatione, verum est dumtaxat, si maria eodem modo se habeant. Ex his locorum conditionibus pendet, quod mare caspium, mediterraneum, balticum nullos aut fere nullos aestus patiantur. Haec enim maria sunt veluti lacus, qui vel nihil vel augustum fretum cum oceano communicant. Eam ob causam in mari nigro et mari caspio fere nullus esse debet fluxus et refluxus, atque et minimus etiam in mari mediterraneo; sed minor est in mari baltico ob maiorem illius ab aequatore distantiam. In sinu veneto aestus est manifestissimus et maxime regularis. Id vero repetendum est ex ipsa sinus veneti figura, quae talis est, ut aquas magis restringat, easque ad ascensum cogat. Itaque angustiora quoque maria fluxum et refluxum pati possunt, favente locorum opportunitate. Eadem de causa intelligitur fluminum quorundam atque etiam nonnullorum puteorum aestus. Haec phaenomena proculdubio repeti debent ex occulta cum mari communicatione. Quia vero incertae et maxime irregulares sunt huius communicationis viae; tales

aestus incertos et maxime irregulares esse oportet.

Obiect. 3. Praecedentibus demonstrationibus repugnare omnino videntur aestus marini phaenomena, quae in portu *Tunquini* observantur. In hoc portu unicus fluxus et refluxus 24 horarum spatio absolvitur, et quidem singulari lege. Dum luna ad aequatorem accedit, nullus fit aestus, et aqua immota manet. At ubi luna aliquam habet declinationem, iam deprehenditur aestus aliquis, et fit maximus, dum luna ad tropicos accedit. Hoc autem notandum est discrimen, quod nempe luna ad partem aequatoris borealem existente, aqua adscendat, dum luna est supra horizontem, contra autem descendat, si luna sit infra horizontem. Nempe fluxus contingit in ortu lunae, refluxus autem in occasu. At si luna declinationem australem habeat, contraria omnino lege aestus peragitur: aqua intumescit in occasu lunae, refluit autem in ortu; ergo ex actione lunae non pendent aestus marini phaenomena. Resp. N. ant. et cons. Ex praemissis principiis phaenomena explicantur. Phaenomenon illud plane singulari repetit Newtonus ex duorum aestuum concursu, quorum aestuum unus ex mari australi per litora sinensia originem habet, alter autem ex mari indico. Quum horum aestuum prior proficiscatur e locis, quorum latitudo est borealis; dum lunae declinatio

borealis est, et dum luna est supra horizontem, aestus fit maior, quam luna existente sub horizonte. Alter autem aestus, qui proficiscitur e regionibus meridionalibus, quarum latitudo australis est, maior est, dum declinatio lunae australis est, luna existente supra horizontem, minor autem, dum luna est sub horizonte. Itaque inter aestus illos alternis vicibus maiores et minores, duo maiores et duo minores singulis diebus simul decurrunt. Dum luna accedit ad aequatorem, fluxusque alterni aequales fiunt, iam aestus omnis cessat, et aqua quiescit. At dum luna ad alteram transit aequatoris partem, fluxus, qui antea erant minimi, fiunt maximi, ac proinde ubi antea contingebant aestus maximi, nunc contingunt aestus minimi, et contra. Itaque singularis ille aestus, qui ad portum *Tunquini* observatur, ex praedictis principiis pendet. Etenim idem aestus in duos vel plures successive advenientes divisus, componere potest alios motus plane diversos.

Obiect. 4. Vis attractiva, quae mari commovendo satis esset, in experimentis pendulorum, barometrorum, in corporibus aquae insidentibus aliisque id genus effectibus conspicua maxime foret. Atmosphaera nostra perpetuo fluxu et refluxu tantis viribus agitata, vehementissimis ventorum tempestatibus iactaretur. Hinc concluditur: aestus marini causa non est vis illa, quae in praedictis effe-

tibus minime conspicua est; atqui in praedictis effectibus nulla vis adficiens observatur; ergo nulla talis actio existit in luna ad elevandas aquas. Resp. N. mai. Quod ad primam spectat obiectionis partem, certissimum est, vires illas, licet mare commovere valeant, nullos tamen effectus sensibiles in gravitatem terrestrem exercere posse. Etenim vim solarem ad excitandos aestus marinos ita exiguam calculo invenit Newtonus, ut minor sit vi gravitatis 12868200 vicibus; summa autem virium solis et lunae invenitur 2032890 vicibus minor vi eadem gravitatis. Igitur quum grani unius differentia in pondere granorum 4000 vix sentiri possit accuratissima etiam statera; perspicuum est, vires solis et lunae simul coniunctas vicibus quingentis minores esse, quam quae pondus corporis cuiusvis statera appensi sensibiliter augere vel minuere possint. Quare nec in pendulorum et barometrorum experimentis, aliisve similibus gravitatis effectibus conspicua esse poterit harum virium actio. Idem facilius intelligitur, facta densitatum aëris et aquae comparatione. Ponamus, aquam in aperto mari ad pedum 60 altitudinem adsurgere: loco aquae substituatur aliud quodlibet fluidum: ad similem circiter altitudinem illud quoque debet adscendere. Quod evidens est. Etenim si fluidum maiorem vel minorem oceanus aqua densitatem habuerit, a-

ctio solaris singulas fluidi partes attrahens in massa tota vim maiorem vel minorem in eadem ratione producet, ac proinde eadem forent fluidorum duorum velocitas atque altitudo. Ita columna aëris homogenei et eiusdem cum aëre nostro densitatis ad pedum 60 altitudinem adscenderet, eiusque altitudo singulis diebus 120 pedum differentia variaret, nempe pedibus 60 in adscensu, totidemque pedibus in descensu. At quum mercurius aëre nostro undecies millies circiter gravior sit, differentia 120 pedum in altitudine atmosphaerae linearum duarum dumtaxat differentiam in altitudine barometri produceret. Verum tantilla differentia aliaque variationes longe maiores aliis causis innumeris tribui possunt. Mirum ergo non est, quod oscillationes actione solis et lunae in barometro excitatae difficilius distingui possint. Hortandi tamen sunt diligentiores physici, ut minimas illas differentias subtiliter et scrupulose attendant.

Quod spectat ad alteram obiectionis partem, certum est, actionem solis et lunae, quae aestus marini causa est, per atmosphaeram nostram transmitti, antequam ad maris aquas perveniat. Itaque necessum est, actionem hanc, quodcumque sit illius principium, in aërem nostrum exerceri, ac proinde massae aëreae partes commoveri. Nullum ergo dubium esse videtur, quin actio solis et lu-

nae ad generalem ventorum causam pertineat. Et quidem ex demonstratis evidens est, aestus marini ventorumque originem generatim consideratam esse phaenomena eiusdem generis, ac proinde ad eandem generalem causam referenda. Id autem maxime confirmant venti, qui sub zona torrida ab orientali plaga, et sub zonis temperatis a plaga occidentali certis legibus spirare observantur. Ex illa actiones repetendum videtur, quod frequentissimis vehementissimisque ventorum procellis in certis latitudinibus iacentur naues intra tropicos. Et certe in locis oceani liberioribus, quae obstaculis minus sunt impedita, leges magis constantes in ipsa ventorum vi et directione observantur. Porro heic sermo est dumtaxat de causa generali ventorum, quae solis et lunae viribus debetur. Neque physicis enumerare licet alias innumeras accidentales ventorum causas, quae ex vaporibus per aërem infinita propemodum varietate dispersis oriuntur. Neque etiam attingimus obstacula plurima, quae generalem ventorum causam turbant: illorum vim frangunt, atque directionem mutant. Tandem certissimum est, in generali ventorum causa solis calori partes maximas tribuendas esse. Sed tot tamque difficiles conditiones ad calculum revocari nequaquam possunt. Vnum observare satis erit, actionem lunae in aërem nostrum longe maiorem esse, quam vulgo cre-

ditur a physicis. Absit quidem, ut vanissima de lunari influxu imperitae plebis somnia amplectamur. At quum actio lunae ad mare turbandum vim solarem longe superet, fieri necessum est, huius planetae actionem in aërem nostrum maximam esse et tantam, ut in nostra atmosphaera plurimas diversi generis mutationes adferre possit.

APPENDIX.

De quibusdam capitibus praecedentis utilitatibus.

Vtilissimam esse in arte nautica aestus marini doctrinam, omnibus notum est, nec rem fusius probare opus est. Quamvis autem in navigationis usu tantam fortasse, quantum nonnulli praedicant, utilitatem habere non videatur telluris figura; eam tamen utilitates maximas habere posse, manifestum est, si ad tantam, quae necessaria est, observationum et experimentorum subtilitatem feliciter umquam pervenire possit hominum industria. At dolendum est, ita imperfectum esse praesentem navigationis statum, ut errores, qui in aestimando navis itinere committi solent, erroribus ex telluris figura oriundis longe maiores sint. Quare licet laudandi maxime sint doctissimi viri, qui pro sphaeroidica telluris figura marinas tabulas reformarunt; hae ta-

men tabulae nullius utilitatis esse possunt, donec, arte nautica ad maiorem perfectionem adducta, manifesta tandem esse possit navigationis differentia vel in sphaera vel in sphaeroide. Itaque his praetermissis adhuc expectandis utilitatibus, adolescentes theologiae studiosos monebimus, quod vix credi posset, non deesse perversissimos homines, qui physica mundani systematis causa tam impię abutuntur, ut negandae providentiae divinae occasionem inde arripiant. Data semel, inquit, planetarum impulsione, concessaque attractione, per solas naturae leges, universa mundi structura perpetuusque rerum ordo perseverare debet, sine ulla conservantis vel dirigentis auctoris providentia. Tota scilicet natura his duobus innixa principiis, motu nempe primum impresso et mutua attractione, stabilis firmissimaque manebit, nec continua supremi artificis actione indigebit. En impietatem non satis deplorandam, et ex iis, quae de rerum conservatione in metaphysica demonstravimus, facile refellendam. Et certe, ; ecquis motum materiae impressit? ; Ecquis materiae vim attractivam certa lege indidit, nisi rerum omnium conditor D. O. M. qui omnia uno intuitu videt, eaque proinde vult existere, quamdiu existunt? Ineptum enim est fingere Deum, qui de rebus a se creatis nihil cogitat, easque constitutis semel legibus permittit. Etenim quum

Deus sit ens infinite intelligens, ipsi praesentissima sunt omnia, ac proinde res existunt, et tali modo existunt, quia Deus vult; alioqui Deus nec foret infinite intelligens nec omnipotens, seu non foret Deus. Igitur non philosophantur, sed blasphemant increduli homines, qui materiam a Deo creatam, et primo mundi initio certis legibus dispositam concedunt quidem, sed deinde iisdem legibus eam deserunt, et veluti sponte regi adfirmant. Quod explicare solent exemplo horologii affabre elaborati, cuius motus sine assidua artificis manu perseverat. Hoc quidem exemplo nihil absurdius, quo Deus cum hominibus comparatur. Ens infinite perfectum unico intuitu complectitur omnia eaque unico voluntatis actu conservat. Haec omnia conferantur cum iis, quae diximus in metaphysica.

Physicam mundani systematis causam generatim exposuisse nobis satis fuit, nec vanissimas cosmologiae hypotheses recensere placuit. Duo tamen circa hypotheses illas monenda sunt. Et 1.º quidem in nullo physices systemate licet recedere a veritatibus revelatis, atque a sacris dogmatibus, quae de mundi creatione tradit Moses. 2.º Hypotheses fingere licet in iis, quae revelationis et sacrae scripturae auctoritas non docet. Minime ergo probandi sunt severiores nonnulli scriptores, et plus aequo religiosi, qui phy-

sicam universam exigere volunt ad normam sacrae scripturae, innoxiasque hypotheses nec scripturae sacrae nec ecclesiae auctoritate damnatas impietatis accusare non dubitant. Exemplo sit hypothesis newtoniana de radiorum lucis a sole emanatione, quam intemperantiores quidam et imperiti critici a iunt adversari primo Geneseos capiti, in quo lux primo die producta dicitur; sol autem deinde creatus legitur. Quam inepta et maligna sit talis accusatio, nemo non videt. Newtonus enim de praesenti rerum statu loquitur et de lucis solaris propagatione. Praeterea non desunt doctissimi optimique nominis interpretes, qui solis creatione ipsam angelorum creationem intelligunt, quam quidem interpretationem non improbat ecclesia. Neque etiam aequiores sese ostendunt scriptores alii, qui velut impiam et sacrae scripturae contrariam traducunt opinionem, quae terram in mundi creatione aquis coopertam fuisse contendit. In hac sententia nihil omnino est, quod sacrae scripturae contrarium videatur. Et quidem legitur in laudato capite: *Spiritus Dei ferebatur super aquas: fiat firmamentum in medio aquarum, et dividat aquas ab aquis. Congregentur aquae, quae sub coelo sunt, in locum unum, et appareat arida, et vocavit Deus aridam terram.* Haec data occasione paucis verbis hortari non abs re est studiosos adolescentes, ut

in sacra scriptura non profanas quaerant scientias, sed fidei dogmata morumque regulas, quibus credere et sancte vivere discant. At in philosophicis opinionibus, de quibus nihil pronuntiavit ecclesia, sese indulgentiores praebeant.

CAPVT III.

De chronologia et calendario.

Chronologiae nomine intelligitur temporum doctrina. Haec autem innititur illustrioribus quibusdam factis seu monumentis, ad quae veluti ad puncta fixa revocari solet universa temporum antiquitas. Illustriora haec documenta, quae chronologiae basis sunt et fundamentum, *epochae* vel etiam *aerae* appellantur. Neque in explicanda dumtaxat atque illustranda temporum antiquitate versatur chronologia, sed etiam *epactarum*, *periodum* et *cyclorum* ope festa mobilia paschatisque celebrationem consignat atque definit. Itaque proprie loquendo, duplex distingui debet chronologiae pars. Prima est tota *historica* in evolvendis factis occupata, altera autem *mathematica* est atque *astronomica*, quae observationes calculosque astronomicos adhibet ad figendas epochas festosque religionis dies constituendos. Haec ultima chronologiae pars calendarii doctrinam complectitur. Porro ma-