

20560

ISAACI VOSSI
DE
MOTU
MARIUM
ET
VENTORUM.
LIBER.

*De la librairie
ria del Coll.*



*Imp. de la Comp.
de Egipt. Madrid*



HAGÆ-COMITIS,
Ex Typographia ADRIANI VLACQ,
Anno M DC LXIII.



Illustrissimis & Potentissimis

HOLLANDIÆ

ET

WEST-FRISIÆ

ORDINIBUS.



Non me fugit, ILLUSTRISSIMI
DOMINI, ut semper, ita quo-
que hoc seculo haud pau-
cos inveniri quibus vanus
& temerarius videatur om-
nis qui circa Marium &
Ventorum explicationem versatur labor,
cum persuasum habeant, incertos, instabiles,
& nullis adstrictos esse legibus motus plerof-
que qui in aquis & aëre observantur. Sed
vero si qui veritatis amantes vel mediocre
dignentur conferre studium ad contempla-
tionem earum rerum, quæ quia necdum sa-
tis exploratæ sunt, ideo fortuito fieri cre-
duntur; utique vel inviti præclarum & per-

ennem naturæ ordinem agnoscant , & fateantur necesse est , casu aut fortuna nihil omnino accidere , nec adeo esse inconsultam istam rerum Dominam ut quidquam temere faciat , quin potius leges à summo opifice cuique rei assignatas ita pertinaciter exsequi , ut sicubi ab iis recedere videatur , non ipsa natura , sed nostrum de natura reprehendi debeat iudicium. Incessit me eapropter desiderium aliquanto accuratius pernoscendi præcipuorum qui in Oceano contingunt motuum momenta , & indagandi ecquis datur modus , quo ea quæ sparsim & tumultuarie ab aliis annotata fuere , si non ad certam , at saltem ad commodam redigi possint methodum. Quamvis vero fluidum elementum humani ingenii legem eludere & aspernari videatur , adeoque reconditæ censeantur quæ æquora fuscitant causæ , ut non desint qui æstum marinum humanæ curiositatis sepulcrum adpellarint , & consulto ejus explicationem præterierint ; alii vero dum

in hunc audacius forsan quam feliciter inquirunt, Oceanoque se committunt absque sufficienti annona, si non undis obruti, famæ nihilominus & existimationis passi sint naufragium: horum tamen nequaquam me movet exemplum, ut non publice quæ sentiam exponam, idque eó fidentius quod compererim illos qui idem hoc argumentum pertractare aggressi sunt, ne historiam quidem motuum maris satis cognitam habuisse, sed properasse ad causam rei, antequam res ipsa satis esset perspecta. Quid autem à nobis hac in parte præstitum sit, id quorumvis libentius quam nostro committimus iudicio; neque enim adeo mihi mea blandiuntur, ut non subinde mecum reputem, nusquam nos magis falli quam circa res proprias. Sed vero quocunque demum loco habenda sit hæc nostra opella, non tamen cunctamur eam Vobis, ILLUSTRISSIMI DOMINI, offerre; non tantum quod ita exigat officii & obsequii mei ratio, verum etiam quod de eo tractet argumento, quod

nullos mortales æque ac vestrum attinet populum. Quacunq; patent maria & ubicunq; Sol lucet, id omne vestræ fulcant carinæ, neq; finitur aut sistitur earum cursus, nisi ubi ipsa desinit natura. Si quis numerum spectet, ille tantus est, ut si quidquid in Europa est navigiorum confluat, summa tamen hæc ad Batavicarum navium frequentiam non accedat. Tot & tantæ sint licet classes populi vestri, neminem tamen lædunt nisi prius laceffitæ. Pervadunt & perscrutantur omnes angulos & recessus Oceani non in damnum cujusquam, sed in suam & simul universi humani generis utilitatem. Tametsi vero Nautæ vestri vigiliis & industria sua illud jam dudum consecuti videantur, ut longe felicius quam aliæ gentes maria percurrant, & vulgaris sit opinio, Oceanum nullas classes pacatiori vultu excipere, quam quæ ex vestris solvunt oris, fieri tamen aliter vix potest, inter tot navium millia & tot nauticorum myriades, quin conjuncta navigationi mala aliquando

subsequantur. Hæc tamen imputanda non sunt oceano aut tempestatibus, quæ in majori orbis habitati parte satis bene sibi constant, sed vel nautarum, vel exercitorum culpæ, qui cursuum & recursuum maris non satis gnari, cœca & sibi ipsis damnosa nonnunquam impertiunt mandata. Nam sane quotquot magna in Oceano fiunt naufragia, maxime exinde provenire, quod temporum & motuum ejus haud satis exploratæ sint leges, peritiores ut puto nautæ libenter admittent. Iidem etiã fatebuntur tutius navigari Oceanum cymba papyracea, dummodo hæc non desit scientia, quam prægrandi & firmiter compacta navi, cujus nauclerus mutationum quæ in aquis & aere contingunt, fuerit imperitus. Sed quid ego hæc apud Vos, ILLUSTRISSIMI DOMINI, cum nemini Vestrum istæc non sint cognitissima, & in civium Vestrorum salutem unanimiter optetis, ut sit aliqua disciplina quæ tantam fiduciam & securitatem addat navigantibus, ut non magis marium quam terra-

rum motus pertimescant? Quandoquidem vero humana ratione id ipsum effici nequeat, nullum saltem erit crimen quantumvis pauca exposuisse, dummodo vita proficiat, & aliqua exinde redundet utilitas. Non itaque averfa & injucunda fronte istos conatus nostros excipietis, ut spero, præsertim si præter voluntatem plus aliquid contulisse videamur. Quod si me non omnino spes fefellerit, & aliquam saltem adprobationem promeruero, non tantum mihi gratulabor, sed & summo-pere accendar, ut & hæc ipsa & complura alia ad idem argumentum facientia aliquanto copiosius & diligentius impostero persequar. Sin vero inutilis visus fuerit labor noster, non tamen propterea boni civis officium negligam, nec cessabo, ILLUSTRISSIMI DOMINI, & Vobis, & Reip. omnia felicia precari.

*Illustrissimo & Potentissimo vestro nomini
devotissimus*

IS. VOSSIUS.

BENEVOLO LECTORI SALUTEM

IS. VOSSIUS.

Quamvis nesciam, mi Lector, quo te compellare debeam titulo, eo tamen te alloquor, qui & consuetudini & aequitati maxime mihi conveniens videtur. Verum tantum abest ut putem plerosq; vestrum aquos & benevolos mihi fore, ut etiam nunc non deesse cognoverim, qui sub specie honoris & benevolentia scriptis nostris clanculum insidientur, & malignos jamdudum acuant dentes, ut tabidi & virosi pectoris ad flatu quoscunque etiam diligentia nostra partus priusquam in lucem prodeant aut enecent, aut saltem inutilos & invisos reddant. Forsitan expectas ut magno apparatu talibus obvius procedam, & tam insignem injuriam ultum eam: sed vero longe falleris si sic existimas, neque enim è re mea videtur ut contra illos accingar, qui non mihi, sed ipsi veritati bellum inferre meditantur. Nisi enim nobis imponunt amici nonnulli, vivit in quibusdam Academiis genus quoddam hominum, qui jurejurando se mutuo obstrinxere, ut nullam veritatem si qua à nobis veniat admittant. Licet ipsi inter se non eadem sentiant, in eo tamen conveniunt ut pleraque nostra, etiam non intellecta, meros errores & meras adpellent imposturas. An non merito ridendus sim, si de iis velim vindictam sumere qui sibi ipsis oculos eruunt & volunt ariam accersunt caecitatem? Profecto si nostri nominis odio ipsam quoque velint odisse veritatem, nec illis pejus, nec mihi melius quod imprecer habeo, quam ut moribus & ingenio suo semper fruantur, & me quam maximo semper odio pergant persequi.

Vt vero ad te veniam, Lector condide, haud opus apud te longa praefatione, quum etiam absque ea non ingratam fore sperem hanc nostram opellam, quam si non omnino probaveris, animum saltem & institutum non improabis. In argumento, quod hic tractandum suscepì, non secutus sum aliorum exemplum; qui multa supponunt quae neque sunt, & quamvis esse fingantur implicant po-

(.:.) (.:.)

tius

tius quam solvunt difficultates qua passim sese offerunt. Nullas hic siderum influentias, ut vocant, aut occultas qualitates aut magnetismos invenias, omnia ad Solem & aquarum refero libramentum. Nullum quoque hic motum adstruo seu Martium seu Ventorum, quem non infinitis pene nautarum testimoniis & experimentis possim comprobare si necessitas exigat; ita ut hac saltem in parte nihil à me temere adfirmatum fuisse audeam polliceri. Vnum si tantum concesseris, Solem nempe calefacere, & ut alia corpora, ita etiam aquam exinde dilatari, & hoc pacto motum effici, ultra non est quod postulem, reliqua enim sponte sua consequentur. Quod si tamen aliquod sit quod me fugerit, aut non satis exacte explicuerim, maximopere te rogatum velim, ne mihi ignotas & lubricas adeo tentanti vias vitio vertatur si in tanta rerum circumstantia alicubi impingam, aut à recta aliquantum recedam semita. Quam incerta & fluxa sint humana de hac materia cogitationes, ne ipsi quidem diffitentur Scriptores, adeoque non desunt qui propria quoque commenta Gryphos & Aenigmata adpellarint. Quantumvis vero difficilis fueris, mi Lector, equiorem tamen te fore confido, quam ut hac nostra eodem velis traducere titulo, ac me operam ludere & meras promere conjecturas existimes. Si quid igitur dignum auribus & adprobatione observasse visi fuerimus, ultra à te nihil exigam, efficiesque ut facile concoquamus secus sentientium iudicia.

INDEX

INDEX CAPITUM.

CAP. I.	PAG.	I
II. Motus annuus, qui est prioris motus inclinatio, explicatur.		4
III. Motus tertius priori semper contrarius.		8
IV. Motus hujus causa explicatur.		9
V. Quo pacto per prædictum motum omnium marium libramentum restituitur.		14
VI. Omnia Oceani æquora in gyrum volvi & ad idem punctum unde recefferunt redire.		24
VII. Quo pacto in fretis & angustiis moveatur mare.		31
VIII. Motum diurnum Oceani sequi legem motus universalis.		35
IX. Unde fiat ut multis in locis accessus & recessus Oceani, non æqualibus spatiis absolvantur.		37
X. Unde oriatur difficultas quam in superando Æquatore experiuntur navigantes.		40
XI. Aquæ molem calore dilatari, frigore verò constringi.		47
XII. Mensura & locus maximæ marium intumescentiæ.		50
XIII. Quare æstus major in litoribus quam in medio maris.		53
XIV. Quare majores fiant æstus in Zonis Temperatis, quam in Zona Torrida.		56
XV. Unde fiat ut in quibusdam litoribus vel nulli vel exigui, in aliis vero magni & pene incredibiles fiant æstus.		60
XVI. Lunæ multa perperam adscribi, & ostenditur illam non implere ostrea & cætera testacea.		68
XVII. Unde fiat ut singulis 24 horis duo fiant æstus.		72
XVIII. Unde fiat ut quotidie æstus maris 48 minutis ferius accedant.		77
XIX. Quænam sit ratio augmenti & decrementi æstuum.		79
XX. Quo pacto & quibus intervallis motus & æstus marium propagetur.		88
XXI. Ventum esse aeris motum, & ostenditur aerem iisdem quibus aqua legibus moveri.		93
XXII. <u>Motus aeris Soli contrarius explicatur.</u>		99
	Motus	

XXIII. Motus ventorum annuus.	101
XXIV. De ventis terrestribus, & eorum causa & origine.	102
XXV. Ventos marinos esse frigidos in Zona Torrida, terrestres vero calidissimos.	105
XXVI. Ventos marinos esse calidos in Zonis Temperatis, terrestres vero frigidos.	110
XXVII. Unde fiat ut venti marini frigidi sint in Zona Torrida, & iidem calidi in Temperatis Zonis.	113
XXVIII. Unde fiat ut tempore Æquinoctiorum maximus observetur marium & ventorum motus.	114
XXIX. Aëroscopii constructio ad præcognoscendas tempestates.	120

ISAACI

ISAACI VOSSII
DE
MOTU MARIUM
ET VENTORUM.

CAPUT I.

Motus perpetuus in Zona Torrida.



Rimus & præcipuus motus maris & ventorum est is, qui inter Tropicos Solem constanter & perpetuo sequitur, ac nisi terræ obstarent universum terrarum orbem æquabili gyro ambiret. Quamvis hic ubique in Zona Torrida conspicuus sit, nusquam tamen magis viget ac manifestius cognoscitur, quam in mari Pacifico, quod Peruviam, sive Occidentale Americæ littus, & Moluccas insulas interjacet. Totum hoc spatium, quod ultra bis mille & ducentas leucas Germanicas patet, trimestri, imo etiam multo breviori tempore, naves è Lima, Panama aut Acapulco solventes conficiunt. Idem illas ventus Subsolanus, idem quoque Oceani cursus in Occidentem

A

fem-

semper vergens. Moluccas & Indiæ usque litora comitatur. Sed & eodem vento & æstu feruntur, quia Moluccis aliisque Indorum insulis ad Orientale Africæ littus & Caput Bonæ Spei proficiscuntur. Quamvis enim in Indico & Erythræo Oceano iste maris & ventorum cursus nonnihil in Austrum inclinetur, ut postea explicabimus, perstat nihilominus, perpetuoque raptu Occidentem versus fluit. Tertia quæ superest Oceani portio, quæ nempe Caput Bonæ Spei & Brasiliam, sive potius Africæ Occidentale litus & opposita Americæ litora Zonæ Torridæ subiecta intercedit, eandem perpetuo conservat legem. Et hic quoque est perennis maris & ventorum in Occidentem cursus.

Si itaque gnarus nauticæ & tempestatum in singulis locis, orbem circumire proposuerit, minime dubitandum censeo, quin decem aut etiam novem mensium spatio voti sui compos fiat, dummodo ita instituat cursum, ut oportuno tempore, mensē nempe Decembri aut Januario, Australia Americæ freta pertranseat. At vero si quis eandem hanc viam velit insistere & contra Solem velificetur, ab Occidente nempe in Orientem, is ne viginti quidem annis & forte nunquam iter hoc perficiet.

Motus hujus causa longe alia est ac sit ea quam nonnulli existimant, nimirum quod Sol recta immi-
nens

nens Oceanum ebibat & cavitatem faciat, quam undæ subsequentes implere debeant: hoc enim si esset jam non in Occidentem, sed Orientem versus maria moverentur. Cum enim eæ partes Oceani quas Sol perpendicularibus radiis nondum contingit altiores hac ratione fiant, quam sint illæ, quibus aut Sol imminet, aut paulo ante imminuit, ac proinde depressiores sunt; jam necessario maria Zonæ Torridæ subiecta Orientem versus fluere deberent, cum ex lege naturæ ab altioribus ad decliviora fiat motus.

Sed vero longe aliter se res habet plâneque contraria est ratio quæ mare in Occidentem protrudit. Sol quamvis calore suo exhauriat & separet partes aquæ subtiliores, non tamen deprimit aut minuit maris superficiem & altitudinem, sed potius illam dilatat & extollit. Ubicunque sol est perpendicularis, ibi altius protuberat Oceanus. Ubi demum Sol longius à perpendiculari recessit, tum demum subsident maria, & aliquanto etiam inferius quam antea deprimuntur. Cum itaque illa maria quibus Sol ad perpendiculum imminet, aut paulo ante imminuit; altius provehantur, quam sequens maris planities quæ Occidentem versus porrigitur, ac necdum rectos hujus sideris radios experta est; necessario contingit, ut ab altiore superficie ad depressiorem fluctus volvantur. Et hæc quidem sola est ratio quæ mare in

Occidentem propellit. De ventis idem intelligendum. Quod enim Æquor, id ipsum quoque patitur Aer, huic incumbens.

Porro hic Oceani motus, non præcipua tantum, sed & unica propemodum est causa omnium maris æstuum, qui ubique terrarum contingunt, ut ex iis, quæ postea dicentur, manifestè patebit.

• C A P. I I.

Motus annuus, qui est prioris motus inclinatio, explicatur.

PRæter hunc maris & ventorum motum, alius etiam observandus est, qui & ipse Solem fideliter comitatur. Uti enim Sol non in eodem semper versatur parallelo, sed modo Boream, modo Austrum versus declinat; similiter quoque maris æstus adficiuntur. Sole Septentrionalia signa tenente, motus iste generalis & ipse quoque in Boream inclinat. Ubi vero ad australia signa recedit Sol, tum quoque illuc declinat aquarum cursus, sic tamen ut partes Oceani, directe Soli subjacentes, recta in Occidentem ferantur.

Exemplo sit mare Pacificum. Qui hoc mare sulcant & à Peruviano litore in Occidentem tendunt, si Sol imminet Æquatori, experiuntur in toto Oceano Zonæ Torridæ subjecto eundem ventum & eundem æstum, quo ad Moluccas sine ulla vel mora vel obstaculo

staculo quam tutissime deferuntur. Quod si Borealia signa illustrentur à Sole, jam quoque illuc declinat maris & ventorum cursus. Sole in Cancro agente, jam usque ad 36 gradum Borealis hemisphærii observatur fluxus & ventus Orientalis, & etiam ultra. E contrario vero qui Australe hemisphærium navigant, ut ventum hunc Orientalem adsequantur, Æquatorem accedere coguntur. Quod si in Australibus signis versetur Sol, jam æstus & venti Orientales etiam 40 Australis hemisphærii gradum contingunt; & viceversa qui Boreale navigant hemisphærium, coguntur in hoc Pacifico Oceano ad Austrum Æquatorem versus declinare, ut ventum & æstum nanciscantur Orientalem. Nec vero in medio tantam mari Pacifico hic est æquorum status, verum etiam in ultimis terminis, ad Moluccas nempe seu Philippinas Insulas, eadem est fluctuum & ventorum conditio. Totis sex mensibus à Martio ad Octobrem mare in Septentrionem truditur: ab Octobri vero usque ad Martium æquora in Austrum tendunt.

Eadem est ratio Oceani Atlantici. Quamvis ille ab Africa litoribus perpetuo in Occidentem vergat, latitudinis tamen sive declinationis non eadem semper est ratio. Sole Solstitialem circulum tenente ventus & æstus iste Orientalis multo nobis fit propinquior. In America litoribus pertingit usque ad Cu-

bam & Sinum Mexicanum: in spatio vero Africæ viciniore, usq; ad undecimum & duodecimum gradum Borealis latitudinis. Sole autem Brumalem obtinente circulum, non ultra quartum gradum Borealis latitudinis æstus ille perseverat. At vero idem tunc multo longius Austrum versus exspatiatur, quippe ad quadragesimum gradum Australis latitudinis, & etiam ultra penetrat. Causa vero majoris declinationis circa Africæ litora satis est manifesta. Obstat enim Africæ tellus, quæ magnam partem Zonæ Torridæ absorbet, ne illuc excurrere possit Oceanus. Obstant Guinæ litora ut naturalis aquarum cursus in Boream sese expandat. At vero in spatio quod Africæ partes Occidentales & Brasiliam interjacet, ubi se latius explicat mare, istic quoque latius explicatur hic æstus. Itaque perpetuum est in litore Brasílico, ut cum Sol versatur in Signis Borealibus, æstus Brasiliam alluens oblique tendat in Boream: Sole vero in Australibus agente signis, maris & ventorum motus oblique in Austrum declinent.

Supereest oceanus Indicus & ipse zonæ torridæ subiectus. Idem hic quoque contingit. A 10. & 11. gradu Australis latitudinis usq; ad vicesimum octavum unus tantum & perpetuus in hoc Oceano æstuum & ventorum motus reperitur ab Indicis insulis usq; ad Africæ litora insulamque S. Laurentii. Cum vero in
Borea-

Borealibus versatur Sol, jam quoque statim illi æstus & venti decem vel undecim gradibus, latius versus Boream se exporrigunt, donec ipsum contingant Æquinoctialem. Quando vero Australia signa illustrantur à Sole, jam quoque pro declinatione Solis, etiam ventus & æstus in Austrum declinant. Tum quippe motus illi maris & ventorum in Occidentem tendentium usque ad 36 latitudinis Australis gradum passim in hoc mari sentiuntur. Quod vero Mari ad Philippinas & Atlantico Oceano ad Brasiliæ litora accidere diximus, idem etiam contingit Indico seu Orientali huic Oceano. Æstu namque feriente Eoa Africæ litora, & Fretum quo S. Laurentii Insula à continenti derimitur, protinus ab Æquinoctio verno fluctus in Aquilonem propelluntur. Sole vero ultra Æquinoctium Autumnale constituto, statim quoque venti & æstus in Austrum cursus suos dirigunt.

Ex iis vero quæ diximus quamobrem in Atlantico Oceano ventus & æstus ille universalis qui mare in Occidentem abducit nonnihil in Austrum declinet, quamvis deducenda sit ratio quare in Indico Oceano similiter, & aliquanto etiam magis, idem hic æstus in Meridiem à naturali suo cursu divergat: tamen quia ad penitiorum hujus rei intellectum sola ista non sufficit causa, necessario præmittendus est etiam alius Oceani motus, quo cognito, plana & facilis fiet hujus arcani demonstratio.

CAP.

Motus tertius priori semper contrarius.

PRæter itaque genuinos quos explicuimus Oceani motus, tertius quoque considerandus est. Quamvis ille pendeat & suscitetur à primo motu, est tamen huic prorsus contrarius, ab Occidente quippe vergit in Orientem. Ubi vero prius memorati motus desinunt, ibi demum hic incipit, & prout generalis iste æstus ad Austrum vel Boream se inclinatur, similiter quoque hic inclinatur, utrinque ad Austrum & Boream generalem istum æstum contrario æstu præcingens. Hic est ille motus cujus beneficio nauæ ab Occidente in Orientem navigant. Cum enim propter illum, quem descripsimus æstum, interclusa sit in medio omnis in Orientem navigatio, sagaciores nauæ vel ad Meridiem, vel ad Septentrionem eatenus declinant, donec vento & æstui huic occurrant. Qui itaque à Philippinis in Americæ Occidentalis oram tendunt, relicta Zona Torrida ad 36 vel 40 latitudinis gradum, prout Sol Australior aut Borealior fuerit, declinant, ac certum ibi adsequuntur æstum & ventum quo ad Californiam deferantur. Eodem quoque vento eademque ratione utuntur qui ex Sinu Mexicano, Florida, Virginia aut novo Belgio in Europam tendunt. Minimum ad 33 vel 34, æstate vero

vero etiam ad 40 gradum Borealis latitudinis & etiam ulterius conferunt sese ut ventq̄ semper secundo fruantur. Qui Atlanticum mare sulcant aut ex Brasilia Angolam petunt, idem observant, quippe Sole in Australibus signis constituto coguntur ad 35 vel 36 gradum Australis latitudinis declinare, ubi ventum & æstum nauciscuntur perpetuo ab Occidente fluentem. Sole vero circa Tropicum Cancrī versante sufficit ad 26 vel 27 gradum Australis latitudinis declinasse donec ad Africæ litora perveniatur. Hæc ubi attingunt nautæ, jam quoque ventum & æstum faventem sentiunt Angolam usque & etiam ulterius. Eadem est ratio Indici. Etiam illic Oceani qui in Orientem iter instituunt mediam Oceani regionem evitantes, vel in Austrum vel in Septentrionem declinant, extra illos quos superiori capite designavimus terminos, ubi ventum ab Occidente flantem perpetuo experiuntur.

C A P. I V.

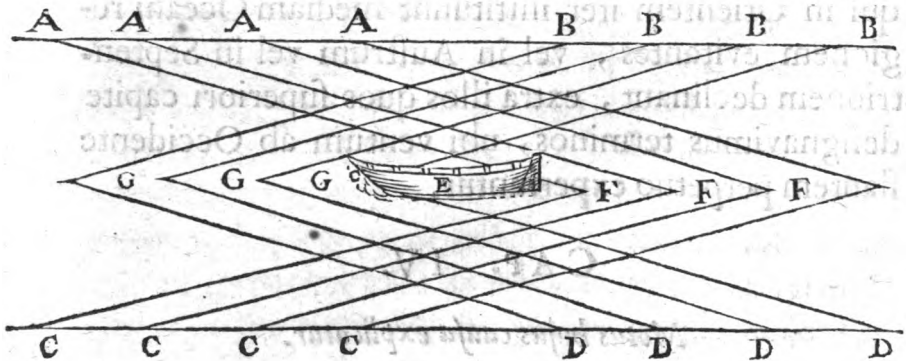
Motus hujus causa explicatur.

QUod hic Oceani motus primo motui contrarius incedat, hujus rei certissima potest reddi ratio. Cum enim maria in Zona Torrida perpetuo ab Oriente in Occidentem ferantur, nec unquam retrocedant,

B

dent,

dant, ut perennet hic fluctus alterutrum necesse est eveniat, vel ut ille terræ tractus unde æquora recedere incipiunt penitus nudetur, vel ut alia aqua succedanea cavitatem hanc impleat. Cum vero prius falsum sit, sequitur alterum evenire, & diminutionem istam aquarum compensari ab aquis utrinque allabentibus. Quo autem manifestius hoc ipsum cognoscatur, operæ me pretrium facturum existimo, si exemplo quotidiano & passim obvio hunc aquarum cursum aliquanto uberius demonstrarem. Estoque fossa aut flumen aliquod tranquillum A B C D, & feratur in eo cymba aut ratis E ab F versus G. Quam-



vis dispar fit causa Solis, qui aquam facit intumescere, & cymbæ quæ aquam prora sua propellit & atollit versus G, idem tamen est effectus. Cum enim motum proræ fluctus perpetuo comitentur, & aquæ
non

non tantum ex F, sed etiam ex B & D moveantur versus G, necessario contingit ut in F depressus fiat aquarum libramentum quam in G. Quia vero aquæ ex B D & præcipue F, perpetuo moventur versus G, nec statim retrorsum refluant, ideoque humilior reddatur fossæ superficies in F; idcirco compensatur hæc jactura ab aquis in A & C immotis etiamnum, quæ ex altiori loco in declivorem magno impetu convergunt. Hoc vero ita sese habere manifeste sentiunt illi qui cymba vehuntur aut è ripa prospectant; quanto enim angustior sit fossa, & cymba citatius feratur, tanto magis ripæ nudabuntur in A & C, etiam antequam illuc perveniat cymba. Contra vero in B D ponè cymbam tanto major æstus adparebit, quanto majus decrementum fiat in A & C.

Porro quod prius decrescant aquæ in A & C quam cumulentur in B & D, hujus rei causa patet. Quia enim aquæ quæ à cymba concitantur & versus G feruntur à decliviori loco supra statam superficiem, hoc est sursum tendunt, ideo tardius moventur. At vero aquæ quæ ex A & C retro fluunt, quia ex altiori loco ad depressiorem convergunt, ideo celerior est harum motus.

Nequaquam vero mirum videri debet duos contrarios motus concurrere, nec tamen alterum ab altero elidi & deleri. Fluidorum non est eadem ratio

quæ solidorum corporum. Si quis longo alicui canali aquam utrinque immittat quæ sibi mutuo occurrat, protinus videre est in loco concursus, non vehementer collidi aut dissipari cursum, sed leniter & absque effluvio aliam aquam subire aliam, & motum perdurare donec utraque aqua ad destinatum perveniat terminum. Idem quoque contingit si quis duos lapides ad quodcunque interstitium in aquam projiciat. Orbis enim qui describuntur à tali motu placide se mutuo subeunt, nec tamen situm & figuram amittunt.

Hinc quoque clare colligitur quare in mari celerius ferantur naves quam in fluviis aut fossis, & quare in latis fossis, quam in angustiis; ubi tardissime promoventur navigia. In patentioribus enim fossis quæ antrorsus propelluntur aquæ, non multum attollunt alvei superficiem, quia spatium inveniunt ubi se dispergant. Cavitates vero quæ retro fiunt sensim & molliter replentur ab aqua undique à lateribus succedente. Secus autem in arctioribus sit canalibus, in quibus quæ à prora propelluntur aquæ propter angustiam alvei alte attollunt illam quam inundant superficiem, & viceversa alte & violenter decidunt ut relictam à tergo impleant voraginem. Quia itaque prora cymbæ attollitur & deprimitur puppis, necessario contingit ut lentus & tardus admodum sit cymbæ

bæ

bæ progressus. At vero si alia cymba pone subsequatur, quia hæc non adscendit, sed defluit in cavitatem depressioris alvei, etiamsi nulla alia vis motrix accesserit, sponte tamen sua descendet, & quodammodo priori cymbæ adhærere videbitur.

Quod si quis exemplum postulet quo clarius etiamnum iste aquarum cursus & recursus demonstretur, utique illud præstare possit fossa quæcunque angustior, quam ut illam pertransire valeat cymba vel scapha aliqua onusta. Si enim hæc subsideat nec transitum inveniat, & tamen facilem huic transitum velis parare, id ipsum hac fiet ratione. Sume aliam cymbam vel minorem vel saltem minus onustam, quæ commode per angustias alvei possit deduci. Si hanc promoveas & præcedere jusseris, necessario, uti è prædictis liquet, aquæ pone succedentes in cumulum adsurgent: in quibus si mox subsequi feceris alteram istam onustam scapham, quæ prius vado hærebat, jam quoque & hæc, copiosorem & altiorem nacta alveum, transitum inveniet: plusque erit negotii in deducenda & protrahenda vacua scapha quæ præcedit, quam in illa quæ onusta est, ut pote quæ etiam sponte sua vacuum subsequatur.

Non minus clarum & conspicuum contrarii hujus motus exemplum possint exhibere aquæ per cataractas aut angustias cum aliqua velocitate in latam fossam

aut etiam in mare effluentes. Mediꝯ alveus & illæ aquæ quæ in recta linea ab egredientibus undis propelluntur ; etiam quoad visum recta semper procedunt. At vero quæ utrinque adjacent aquæ , cum necessario etiam ipsæ motu hoc adficiantur , non tamen mediꝯ alvei cursum statim comitantur , sed retro fluunt & circumaguntur in orbem. Quod si propius à medio alveo absint , non nisi brevi peractō gyro illabuntur : si vero longius absint , ampliores describunt orbés seu helices potius , fluctuque feruntur plane contrario ei qui est in medio , donec ipsam fere contingant cataractam ; ac sic demum vel novum incipiunt gyrum , vel una cum aquis per angustias cataractæ effluentibus , recta progrediuntur.

C A P. V.

Quo pacto per prædictum motum omnium marium libramentum restituatur.

QUandoquidem ex iis quæ superius retulimus satis nisi fallor liquido cognosci possit duplex maris allapsus , qui medium Oceani æstum perpetuo in Occasum vergentem contrario æstu præcingit ; monet ordo ut rationem & modum explicemus , quem servat natura , ut idem semper maneat marium libramentum , ne scilicet undis in Occidentem tendentibus,

bus, maria retro subsideant aut litora denudentur. Si universus orbis ex æquo mari tegetur, & nullæ usquam extarent terræ, nec Sol in Austrum aut Boream declinaret, sed eandem semper teneret orbitam; una eademque perpetuo maritum foret facies; medius Oceani tractus semper in occasum rotaretur, & utrinque allabentes undæ æquabili lege hunc aquarum decursum compensarent. At vero cum terrarum crebra occurrant obstacula, & Solis dispar sit aspectus, fieri aliter non potest, quin etiam discrepantes & dissimiles exinde in mari producantur motus. Ut tamen manifestum fiat motus istos quantumvis dissimiles pro ratione accessus Solis & forma litorum similem observare tenorem, operæ pretium fuerit exponere, quid Oceano in singulis contingat partibus.

Sciendam itaque, quamvis undæ à latere utrinque ingruentes depressius maris libramentum à quo Sol longius jam recessit, denovo refarciant; hunc tamen motum magis conspicuum & magis violentum esse in litoribus unde maria recedunt, quam in medio tractu Oceani, ubi abundantior aquarum suppetit copia. Consideremus primo mare Pacificum. Illud à litoribus Peruviae, Nicaraguae & nove Hispaniae defluens, ne litora nudentur, geminum aquarum admittit accursum, unum à Septentrione, alterum vero à Meridie succedentem. Qui à Septentrione fertur
 fluctus

fluctus à California usque ad Nicaraguam unus semper idemque est. Contrarius huic & ipse tamen semper sibi constans, est is motus qui Chilense & Peruvianum lambit litus, à Meridie semper in Boream vergens usque ad locum & fluvium cognominem dictum Tombes. In toto itaque Peruviano litore unus tantum flat Auster, & unus tantum est maris motus à Meridie in Septentrionem continuo tendens. In medio intervallo quod à flumine Tombes & insula Puna usque ad Nicaraguam extenditur, prout Sol Borealior vel Australior fuerit, ita quoque in Austrum vel Boream fluctus diriguntur, idque ea lege quam superius declaravimus. Ubicunque vero isti fluctus ex Austro & Septentrione advenientes concurrunt, non colliduntur, sed à generali æstu abducuntur, junctisque aquarum copiis simul in Occidentem vergunt.

Expeditamus nunc illum motum quo Africæ litora afficiuntur. Quando itaque ab Angolæ & Congi litoribus maria recedunt, ne & hic terræ & Oceani fuudus nimium siccentur, duplici motu succurrunt undæ maris. Qui à Septentrione allabatur fluctus, ille ab Atlantico litore & Canariis advenit insulis, & primo quidem Album, mox Viride, dein sequentia alluit promuntoria, donec Guineam attingit, unde angusto canali totum Africæ tractum qui à Guinea usque

usque ad Insulam Ferdinandi Poo extenditur motu velocissimo percurrit. Hinc porro tendit ad promuntorium Lopis Gonsalvi, & hyeme quatuor aut quinque etiam gradibus ulterius. Inde relicto illo litore universalem æstum sequitur, in Occidentem recta tendens, & quem paulo ante institerat cursum, cursu contrario præterlabens, & quanto tunc velocius in Occidentem pergat, tanto plus aquæ per angustum illum quem descripsimus canalem perpetuo absorbens & adtrahens.

Alter maris motus in eodem Africæ latere ad compensandum medium illum, quem diximus, Oceani à litoribus recessum, ab Austro adcurrit, & à Promuntorio Bonæ Spei ad Angolam & Caput Lopis Gonsalvi, aut aliquanto citerius pertingit.

Qui itaque ex Europa Angolam petunt, insulam Martini Vaz, ac dein Australis hemisphærii æquora plerunque adire coguntur, ut superius monuimus. Inde in Orientem iter instituunt, emensique quingentas & plures leucas Germanicas in litora Africæ proaram dirigunt, evitatisque vadosis quibusdam oræ Australioris locis ad Cimbebæ regnum, ad gradum nempe Australis latitud. 21 vel 20 demum, litori se committunt, hinc vento & æstu favente ad promuntorium Nigrum, dein Angolam, ac denique promuntorium Lopis Gonsalvi brevissimo spatio deferuntur.

C

Porro

Porro uterque hic Oceani motus ad promuntorium Lopis Gonsalvi , aut quatuor ut diximus gradibus Australius sibi mutuo occurrunt , ibique junctis aquarum agminibus in Occidentem tendunt , & universalem comitantur Oceani æstum.

Antequam vero progrediamur operæ pretium fuerit annotare quare & quando prædictus iste æstus in litore Guineæ nonnunquam contrario se habeat modo , ne forsan , si discrepantiam istam prætereamus , aliquis putet non satis firma esse quæ scribimus.

Quamvis itaque nemo , qui aliquem rerum habeat usum , nesciat id quod dicturi sumus , ordo nihilominus postulat ut moneamus. Nempe in tota ea Zona , quam Torridam vocamus , quæque duos interjacet Tropicos , contraria est anni ratio , atque apud nos vel Antichthonas nostros. Cum enim Sol nobis proximus æstatem , remotissimus hyemem faciat , illis qui in Zona Torrida habitant ubique terrarum , nisi montes obstant , contrarium contingit. Quando Sol ab iis recessit , æstum experiuntur & dies serenos : cum vero Sol iis proximus est & præcipue cum recta imminet , tum demum frigus & pluvias patiuntur , ac propterea hoc tempus hyemen , alterum vero æstatem vocant. Sole itaque in Borealibus signis constituto , hyemen habent qui in Guinea & vicinis Africæ oris degunt. Nulli tum terrestres ven-
ti

ti in hoc mari sentiuntur, aut certe quam rarissimi. Repelluntur enim à marinis qui perpetuo & continenter flant à Zephyro & Austrozephyro. Similiter quoque mare in eo quod descripsimus spatio assiduò movetur ab Occasu in Ortum usque ad promuntorium Lapis Gonzalvi, uti diximus. Mense vero Septembris Sole ad Australia declinante signa, tum demum & frigus & pluvix paulatim decrescunt. Qui apud illos sequuntur menses sereni sunt & æstivi, December præcipue & Januarius, quando maximum patiuntur æstum, Tum quoque Sole remotissimo, ventus terrestris prævalere incipit, ille præcipue quem Hermantam appellant ab Euronoto adveniens. Non tamen continenter flat, sed ut plurimum à pomeridiano tempore usque ad mediam noctem. Tribus quatuorve flat diebus cum minimum; nonnunquam tamen duabus hebdomadibus, rarissime vero diutius perdurat. Tum quoque maris ille cursus, quem diximus, immutatur, in Occidentem quippe æstus movetur, & quidem vehementer. Uti tamem venti, ita neque maris hic motus continuus est, interpolatur enim & repellitur indies fere à contrario vento & æstu, Itaque qui litus istude navibus sulcant raro audent se hoc tempore infido & vento & æstui committere. Tribus sequentibus mensibus, Martio nempe, Aprili atque etiam Majo terrestres & marini venti al-

ternis fere spirant. Licet vero fortiter flent, non tamen semper prævalent æstui, quamvis illum vel retardent vel suspensum teneant. Iunio demum cessant venti terrestres, & tum redeunt Zephyri & Austrozephyri usque ad Decembrem continenter flantes. Tum quippe Sol secundum ea quæ diximus proprius constitutus, & partes Oceani viciniore in Occidentem propellens, necessario canalem istum Oceani, qui Guinæ littus lambit, quique aquarum decursum perpetuo restituit, arctiore limite constringit. Illæ vero aquæ sic coarctatæ velocius in Orientem tendunt, & propterea quoscunque à terra advenientes ventos facile retundunt.

At vero Sole Austrum versus recedente, quia sum etiam declinat aquarum in Occidentem cursus, necessario aliæ istæ aquæ restitutrices, quia latius explicantur, ideo etiam minus velociter in Orientem tendunt, ac propterea minus roboris habent in excludendis ventis terrestribus. Ut vero clarius & certius hæc cognoscantur, Indici quoque Oceani motus ulterius exponemus.

Diximus primarium Indici Oceani motum, illum nempe qui Solem perpetuo comitatur, omniumque maris æstuum præcipua & propemodum sola est causa, terminari intra Æquinoctialem & 36 circiter Australis latitudinis gradum. Monuimus etiam æstivam &

& hibernam declinationem; Sole quippe in Australibus agente signis, non ultra decimum vel undecimum Australis latitudinis gradum motus hic pertingit. Quando vero Tropicum Cancri Sol accedit, diximus motum istum Solisequum non ultra Æquatorem percipi. Ratio quamobrem non ulterius sentiatur hic motus à situ terrarum petenda est. Cum enim mare Indicum qua Boream spectat undique terris ambiatur, nec ullum alium à Septentrione admittat Oceanum, quemadmodum mare Pacificum & Atlanticum, nequaquam mirum videri debet, si ubi minor aquarum suppetit copia quæ in locum recedentis decursus succedat, ibi etiam minor & contractior fiat medii istius alvei in Occidentem vergentis latitudo. Si nullæ terræ à Septentrione obstarent, jam eadem latitudine motus hic Solisequus in Indico sese explicaret Oceano ac in mari Pacifico & Atlantico, pertingeretque ad Tropicum Cancri & etiam ulterius. Nunc vero cum Indicum mare undique Africæ, Asiæ & insularum huic adjacentium litoribus tanquam sinui à Septentrione includatur, ipsa ratio postulat, ut æquor sic undique conseptum & non nisi per exiguos insularum canales alia maria admittens, vel non moveatur, vel saltem moveatur tarde & difficulter, & ut decursus aquarum fiat proportionalis accessui. Quando itaque Sol Australia signa

percurrît, motus iste in Occidentem vergens cessat in toto Indico Oceano usque ad decimum & undecimum Australis latitud. gradum, & demum infra Australe Iavæ insulæ litus sentitur.

At vero Sole superante Æquatorem & in Borealibus signis fortius exerente vires suas, cursus ille æquoris in Occidentem usque ad Æquatorem producitur. Tum quoque allabuntur aquæ ex Australi Oceano ad compensandum decursum. Sed & à Borea adveniunt aquæ succedanæ quæ decursum hunc pone impleant, absque tamen eo ut decrescant Borealiores maris partes, vel ut Indica litora nudentur. Nempe Oceanus ab Oriente adfluens & Eoam Africæ oram petens, quando attingit & præterlabitur Borealissimum insulæ S. Laurentii promuntorium, non impingit in litus aut retrorsum resilit, sed declinat in Zephyroboream, deinde Boream & mox Euroboream. Primo quidem sequentia Africæ radit litora usque ad promuntorium Guardafuy, mox Arabum, ac deinceps omnes Indorum lambit terras, & sic decrementum, quod diximus, compensat, ita ut semper maneat idem marium libramentum.

Porro quod stationes anni adtinet, harum eadem est ratio in oris Indico adsitis Oceano ac sit illa quam in Guinæ litoribus exposuimus. Cum Sol Boreale petit hemisphærium, & quando, æstus & venti recur-

recurrentes quos diximus ab Æthiopum & Afrorum ora tendunt ad litora Arabum & Indorum, tum in toto istoc Oceano & in terris intra Tropicum Cancrī & Æquatorem sitis hyems est. Ubicunq; venti isti à Zephyro & Austro-Zephyro flantes prævalent, istic frigus & pluvix regnant. Incipiunt illæ à fine Aprils & desinunt Septembri. Hæc est ibi hyems. Æstas vero illic incipit à Septembri, & desinit Aprili: Decembri itaque & Januario æstatem habent intensissimam. Tum quoque terrestres spirant venti Subsolanus & Euroboreas, non tamen continenter, sed à media nocte ad meridiem. A meridie vero ad mediam noctem prævalent iterum Zephyri & Austrozephyri, qui toto flant mari, cum illi quos diximus terrestres venti non ultra decem leucas in mari sentiantur.

Quamvis autem hæc quæ dicimus universaliter ita sese habeant, nempe ut intra Tropicos æstus & venti Occidentales hyemen, Orientales vero æstatem adducant, in iis tamen partibus ubi montes præcelsi intercedunt plane contraria est ratio. Quando in ea Indiæ peninsula, in qua est Goa & regnum Malabar, hyems est ab una parte, tum in adverso latere est æstas. Ventus quippe Occidentalis qui pluviam & frigus adfert Goënsibus & Malabarris, cum non possit superare montem Gatis vel Ogatis, qui totam dispescit peninsulam, necessario vel declinat vel repercutitur,

percutitur, unde tonitrua & tempestates horrendæ efficiuntur. At vero in regno Coromandel adeo his vicino, non tranquillitas tantum, sed & serena tum viget æstas.

Idem contingit ad Guardafu quod est totius Africæ Orientalissimum promuntorium, & præterea ad Rosalgate itidem Orientalissimum Arabiæ promuntorium. Quia utrobique vasti adsurgunt montes, idcirco etiam hic eadem ratione anni & aeris vices reguntur. Æstas & hyems istic solis montium jugis dirimitur. Qui hæc maria navigant adeo brevi spatio ventorum & æstuum discrepantiam sentiunt, ut qui eadem navi vehuntur, sæpius observent, velum ad proram contrario impulsu distendi, atque illud quod majori alligatum est antennæ. Denique non istic tantum sed & passim in locis circa Tropicos ubicunque celsi montes inter Austrum & Boream porriguntur, idem videre est.

CAP. VI.

Omnia Oceani æquora in gyrum volvi & ad idem punctum unde recesserunt redire.

DE motu Oceani intra Tropicos, atque etiam de altero motu utrinque hinc cursum ambiente, satis nisi fallor diximus. Nunc videamus quo pacto adfi-

adficiantur maria quando longius à primo illo motu solisequo; à quo cæteros dependere diximus, recedunt. Consideremus mare sive id Atlanticum sive aliter adpellemus, istud nempe totum quod Americam, Africam & Europam interjacet. Diximus in illo motum medium sive solisequum continuo ab Africæ litoribus versus Brasiliam & Borealiores Americæ partes raptari. Eo ubi devenit, non retro resistit, sed bifariam dividitur, & partim versus Austrum, partim versus Zephyroboream progreditur. Quod si Sol sit in Australibus signis, tum potissimum versus Austrum & Austrozephyrum declinat. Si vero in Borealibus signis versetur Sol, tum ad Zephyrum & Zephyroboream tota fere fluit mole, primo quidem Septentrionale Brasiliæ latus, dein Guaiânæ & sequentia litora alluens, usque ad isthmum & sinum Mexicanum; unde iterum oblique deflectens, fretum Bahamæ motu violento pertransit, ac partim Floridam, Virginiam & totam Americæ Borealis oram lambit, partim vero recta in Orientem tendit donec Europæ & opposita Africæ litora contingat, unde denuo in Austrum vergit, ac ea qua diximus ratione motui primario illabitur, sicque perpetuo in circulum rotatur.

Si itaque navis aliqua incunte Vere ex Europa solvens, puta ex Oceano Galliæ Hispaniæ vicino,

D

fieri

feri potest ut nullis instructa velis, vento & æstu ubique secundo quater mille conficiat leucas Germanicas, & tandem illuc, unde digressa sit, revertatur. Primo quippe ad insulas Canarias & litus occidentale Africæ deferetur. Hinc pertransitis promuntoriis Albo, Viridi & Leonum dicto, ad Guinæe litora defluet. Inde ad Promuntorium Lopis Gonsalvi aut aliquanto ulterius procurret. Unde iterum cursum mutabit & Brasiliam petet. Quod si Australiora ejus litora contigerit, Meridiem versus declinabit, & per Australem Oceanum in Orientem deferetur. At vero si ad aliquanto Borealia Brasiliæ litora fuerit delata, illum, quem descripsimus, æstum insistet, & superato toto illo tractu qui ad Mexicanum sinum extenditur, per Bahamæ fretum denuo ad Europæ litora elabatur, donec totum absolvat gyrum.

Atque hæc quidem est nostrorum marium revolutio. Idem Pacifico, idem quoque Indico contingit Oceano, idque per illos quos explicuimus motus, qui nisi in orbem revolverentur, maria ubique starent immota. Hinc satis fit manifestum quare maria mediterranea & præcipue longius à cursu Solis remota, vel nullum, vel exiguum patiantur æstum.

Quamvis vero hæc marium circulatio magis effectus conspicua

conspicua si telluris litora æqualiter in orbem expan-
derentur, attamen licet id non sit, adeo tamen cla-
re motus isti in Oceano comparent, ut quidquid cir-
culo contingat, ipsum quoque hoc marium cursus
& recursus patiantur. Cum circuli partes oppositæ
contrario semper motu afficiantur, idem etiam in
Oceano videre est. Quando mare intra Tropicos ab
Ortu in Occasum truditur, tum maria nobis vicina
& huic parallela ab Occasu in ortum feruntur. Quan-
do mare quod Brasiliæ latus Orientale alluit move-
tur à Septentrione in Austrum, tum maria huic op-
posita & litori Cimbebæ, Congi & Angolæ vicina
fluunt à Meridie in Boream. Quando mare quod
Septentrionale Brasiliæ latus, Guajanam, Venezue-
lam, Honduras & Jucataniam præterfluit, fertur
ab Ortu in Occasum, tum mare quod Guineæ & Be-
nini oram radit, ab Occasu in Ortum fertur. Quan-
do mare ab Honduris & Jucatania ad fretum Baha-
mæ, Floridam & Virginiam tendit, ab Austro nempe
ad Aquilonem, tum quoque mare in opposito Afri-
cæ litore, quod à freto Herculeo usque ad Nigrilas
seu Guineam extenditur, ab Aquilone in Austrum fluit.

Atque hic quidem Oceani cursus perpetuus est So-
le Septentrionalia signa illustrante. Eodem vero lon-
gius digresso ac brumalia fovente signa, quia tum in
prædictis litoribus aut sistitur aut contrarius ut supe-

rius monuimus est Oceani cursus, eadem tamen manet circulationis ratio. Quia tum in freto Bahamæ, Mexicanis ac Honduræ litoribus mare movetur ab Aquilone in Austrum, etiam in oppositis Africæ litoribus quæ à promuntorio Viridi ad fretum Herculeum porriguntur, contrarius nascitur cursus ab Austro tendens in Aquilonem. Cum mare ab Honduris usque ad Orientalissimum Brasiliæ promuntorium fluit ab Occidente in Orientem, tum quoque ut plurimum mare, quod Benini & Guinæ oras lambit, tendit ab Ortum in Occasum, & sic porro.

Quod vero ubique non æque conspicuus sit hic æstus, ejus rei ratio non aliunde petenda est quam ex inæqualitate alveorum per quos fluit Oceanus. Ipsa rerum natura exigit, ut ubi angustior sit canalis, ibi intensior sit aquarum cursus. Ut enim alveus ad alveum, ita quoque celeritas ad celeritatem.

Non tamen negaverim etiam à ventis terrestribus & qui casu orti videntur hunc naturæ ordinem nonnunquam interpellari, verum nobis sufficiat generalem motum explicasse, qui adeo sibi semper constat, ut si eum turbari contingat, id non nisi statis & certis fiat temporibus. Nec in Oceano tantum, sed in remotis quoque sinibus & ubicunque marium, eadem est æstuum ratio. Ubique in circulum revolvuntur fluctus. In Adriatico sinu movetur ma-

re

re secundum Dalmatiæ Liburniæq; litora usq; ad intimum Venetorum recessum. Inde contrario motu lambit Italicum latus, donec eo unde venit revertatur. Nec in Adriatico tantum sed etiam in toto Mediterraneo mari idem contingit. Quamvis enim cursus hujus maris non sint æque conspicui ac cursus Oceani, vixque fiant sensibiles æstus multis in locis, & facile à terrestribus ventis interpelluntur, attamen etiam in hoc eadem deprehenditur motuum ratio. In litore Mauritano & Numidico fluunt maria ab Occidente in Orientem, propter ingressum oceani qui istic loci fertur Soli contrarius, ut jam exposuimus. At vero in oppositis Italiæ, Galliæ, Hispaniæque litoribus æstus ab Oriente in Zephyrum feruntur, donec ad fretum Herculeam oceano occurrant ubi aliqua sui parte exeunt. Alia vero parte repulsi ad Mauritaniam & sequentia litora declinant, donec totum circuitum oceano impellente perficiant.

In parte Orientaliore maris Mediterranei, quæ nempe Syriam & Ægyptum alluit, idem videre est, nam & istic maria in gyrum volvuntur licet alia ratione, sic postulante ipsa natura & constitutione æquoris. Mare Mediterraneum quamvis separatum ab Oceano, & remotum à Zona Torrida, exiguis quidem, sed tamen iisdem motibus adficitur. Cum enim minus longe absit à via Solis, quam vel Pontus

Euxinus vel Caspium & Balticum maria, & longius multo ab Ortu in Occasum extendatur, nequaquam mirum videri debet, quod cum prædicta maria nullo sensibili æstu adsurgant, hoc saltem aliquid à vicinia Solis patiatur. Fluit itaque hoc ab Oriente in Occidentem, & quamvis fluctus ille non sit valde conspicuus, ex eo tamen colligi potest, quod naves à Syria & Ægypto solvæntes, citius aliquanto fretum Gaditanum attingant, quam quæ à freto solvunt perveniant in Syriam. Utique vero celerius etiamnum navigatio istæ succederet, nisi in Numidiæ & Mauritanæ litoribus Oceani fluctus occurreret & progressum retardaret. Hinc clarum est Occidentaliorum maris Mediterranei partium æstus ab Oceano regi, & ab eo in gyrum circumagi: at vero Orientalior maris Mediterranei portio, quo Oceanus nunquam aut raro pertingit, in illa cursus aquarum est solisequus. Uti vero hic motus priori est contrarius, eadem tamen circulationis ubique manet ratio. Mare Ægyptium, ut plurimum, movetur ab ortu in occasum, contra vero Pamphylium ab occasu in ortum. Mare Ægæum, quæ Asiæ alluit, à Septentrione in Austrum tendit. Quæ vero idem mare Macedoniam & Thraciam adluit, ab Austro in Boream fertur.

Denique

Denique si quis omnia quotquot toto orbe occurrunt maria consideret, dummodo non penitus excludant æstus Oceani, aut non nimium à Sole fuerint remota, ubique eandem revolutionis deprehendet rationem. In hoc nostro freto ad latus Belgicum aquarum cursus est ab Austrozephyro ad Aquilonem: in opposito vero litore Britannico contrarius est motus, à Borea nempe ad Austrum. Etiam in sinibus oceani, uti in Persico, Arabico & aliis minoribus, idem observare est. Sed & eandem vicissitudinem patiuntur latiora fluminum ostia, Mosæ inquam, Sequanæ, Garumnæ, aliaque innumera.

CAP. VII.

Quo pacto in fretis & angustiis moveatur mare.

ANimus non est omnia orbis habitati freta enumerare, & anniversarios æstus & ventos qui in plerisque Oceani canalibus statis temporibus recurrunt; hoc sufficiat monuisse, si probe observentur illi quos exposuimus motus, non difficulter posse exinde colligi, quales æstus & venti per singulas anni stationes in singulis vigeant fretis.

Si quis scire velit qualis sit cursus Oceani ad fretum Herculeum, de quo paulo ante diximus, facile id poterit cognoscere ex motu Oceani, qui ubique locorum

corum, in tali intervallo ab Æquatore, Soli fertur contrarius. Affidue fere per hoc fretum mare fluit in orientem, præsertim ad litus Mauritanum, vixque quarta aut quinta temporis parte motus hic contrario motu interpolatur. Spatio diei noctisque quinque aut sex horis ut plurimum, effluunt maria, influunt octodecim. Nec tamen propterea aliquis existimare debet maris Mediterranei molem brevi auctum iri in immensum, quod tanto tempore influat oceanus, & breve adeo habeat spatium quo effluat. Ne hoc fiat ipsa providit natura. In ea quippe freti parte quæ Hispano littori adjacet, contrarius ut plurimum est aquarum cursus. Octonis enim ibi horis durat egressus, quatuor duntaxat oceanus sibi vindicat, & hoc pacto utriusque maris libramentum conservatur. Eadem propemodum est ratio freti quod Galliam, Britanniamque interjacet. Etiam in hoc venientibus ab occidente longe facilior patet ingressus, quam sit egressus iis qui hinc solvunt.

Si quis Australis hemisphærii Zonam temperatam adeat, idem quoque illic verum esse deprehendet. Exemplo sit fretum Magellanicum. Fugiunt hoc nautæ tanquam omnium navigatu difficillimum, propterea quod dicantur duo ibi concurrere oceani, qui immensas moveant tempestates. Verum non intelligunt naturam aquarum, qui sic existimant. Con-
cursus

curfus marium malaciam potius quam tempeſtatem inducit. Aqua aquæ occurrens non colliditur uti corpora ſolida, ſed abſque conflictu alia aliam ſubit & abſque rumore miſcetur, adeoque videre eſt duos aquarum montes ſibi invicem occurrere, non tantum abſque fragore, ſed etiam planiorem reddere aquarum ſuperficiem, ipſa hoc exigente libramenti ratione. Ut vero ad fretum Magellanicum redeam, alia eſt ratio quam obrem nonnulli tantam experti ſint difficultatem in eo pertranſeundo, obluſtati enim ſunt maris æſtui, qui, niſi venti terreſtres impediant, ſemper illic eſt Soli contrarius. Unus tantum in toto hoc freto æſtus & fluctus regnat, quem Oceanus Pacificus vulgo Australis dictus efficit. Vehementiſſimus eſt hic in parte freti Occidua, & præcipue in iſtis anguſtiis quæ triginta circiter leucis ab Occidentali abſunt oſtio. Orientalior pars freti quæ paulatim latius ſeſe explicat & ad ſeptuaginta leucas extenditur, quamvis & ipſa ab hoc æſtu afficiatur, ſerius tamen & ſegnius commovetur, tum quod propter intervallum majus tardius adveniant æſtus, tum etiam quod in latiore alveo impetum deponant, & adeo quidem ut à fortuitis ſeu potius terreſtribus ventis facile repellantur. Non itaque mirandum eos qui per Orientale oſtium fretum hoc ingreſſi ſunt magnos pertuliſſe labores. Sed vero P

E

trus

trus Sarmientus, qui per Occidentale ostium fretum ingressus ad suos remeavit, facile & nullo pene negotio angustias has superavit.

Æstuum qui in fretis mediæ Zonæ occurrunt, eadem omnino est condito, nisi quod pro ratione temporum & situ litorum, status quidem, sed tamen diversos patiantur cursus & recursus. Fretum quod Samatram & Malaccam intercedit Sole in Borealibus constituto signis, fluit ab Euronoto in Zephyroboream: eodem ad Australia declinato signa, fluctus à Zephyroborea in Euronotum feruntur. Alterum fretum quod Samatram & Javam dirimit, quales habeat cursus, ex iis quæ de Indico Oceano diximus potest cognosci. Per æstatem nempe à fine Aprilis ad Octobris initium, cum Oceanus ab Oriente fluat in Occidentem difficilis est ingressus in hoc fretum. Commodus vero tum est egressus iis qui è Batavorum colonia in patriam remeant. At vero à Novembri usque ad finem Martii, tum facilis est ingressus venientibus ab Occasu. Contra vero qui è colonia Batavica navigant in Occasum, difficulter istoc tempore fretum hoc eluctantur: adeoque si necessitas exigat, totam coguntur circumire Javam. Primo septentrionale hujus insulæ litus legunt; dein fretum quod insulam Bali & promontorium Palimboam intercedit, transeunt: inde Australe

strale litus emetiuntur, ita ut nonnunquam facilius plusquam trecentarum leucarum spatium decurrant, quam enavigare valeant fretum quod aliis anni stationibus paucis possit horis superari. Quod autem invito motu istoc annuo, omnibus fere anni stationibus classes ultro citroque fretum hoc pertranseant, id æstus diurni seu sexhorarii beneficio contingit.

CAP. VIII.

Motum diurnum Oceani sequi legem motus universalis.

CUM non tantum utile sed etiam necessarium sit navigantibus cognoscere à quo cæli cardine ad singulos terrarum tractus accedant æstus diurni, qui spatio 24 horarum bis adfluunt totiesque refluent; utique prætermittenda non est regula generalis ad quam prædicti motus dirigi debeant: nempe sciendum æstus diurnos ubique terrarum & marium sequi cursus universales quos hæctenus exposuimus. Litora quæ cursum maris solisequum excipiunt, uti Brasiliæ, Guaianæ, Madagascaris sive S. Laurentii insulæ ac complura alia, in illis quoque æstus diurnus adfluit ab Oriente. Litora Americæ Borealis Europæis opposita æstum maris accipiunt ab Austro & Austrozephyro prout plus minusve incurvantur. Litora Europæ Oceano exposita æstum habent ab Occidente quia talis etiam est motus Oceani.

E 2

Guinææ

Guineæ & Benini similiter æstus ab Occasu excipiunt. At vero illa Africæ ora quæ à Promuntorio Lopis Gonfalvi pene ad promuntorium Bonæ Spei excurrit, in hac æstus diurnus ab Austro adfluit. Eadem est ratio litoris Chilensis & Peruviani: etiam ibi æstus adveniunt ab Austro. Deniq; in summo Septentrione ad litora Spitsbergæ, Groenlandiæ, &c. quando cursus Oceani litora impetit, similiter quoq; advolvuntur æstus diurni. Quod si contingat ut cursuum universalium ratio mutetur, tum quoque mutatur æstuum diurnorum ratio. Itaque una parte anni adfluunt, alia vero parte recedunt æstus à litoribus Norvagiæ. Nec alia est conditio Indici & Sinici maris. Ad Goam & Cochinum cum Sol est in signis æstivis, æstus ad litus devolvuntur. Eodem in hyemalibus constituto signis æstus à litore recedunt. Ad Tunchini & Sinæ oras Australiores, sex mensibus æstivis una cum toto Oceano advolvuntur quoque æstus diurni Boream versus. Sole vero ad Austrum recedente, eodem quoque declinant æstus diurni. Denique ubique locorum ad prædictos universales Oceani motus, conformatur quoque motus diurnus.

CAP. IX.

CAP. IX.

*Unde fiat ut multis in locis accessus & recessus Oceani,
non æqualibus spatiis absolvantur.*

Licet multis difficilis admodum visa sit questio, unde contingat, ut in quibusdam fretis & præcipue fluminum ostiis non æqualibus intervallis maria accedant & refluant, facile tamen se ex hac dubitatione expedire se potuissent, si, qui in hoc argumento se exercuerunt, libramenti naturam & motuum Oceani historiam aliquanto penitius explorassent.

Quod itaque aquarum adtinet libramentum, ipsa dicitur ratio ut quanto major fiat tumor, tanto major sit declivitas, quanto major sit declivitas, tanto potentior fiat motus. Cum vero vehementior motus obruat minus vehementem, manifestum est si geminæ aquarum moles concurrant, illum motum qui ex altiore descendit declivitate magis conspicuum & sensibilem fore. Quandoquidem vero fluminum lapsus semper sint declives, æstus autem marium singulis sex horis aut attollantur, aut subsideant; ipsa libramenti necessitas exigit, ut fluminum cursus modo accelerentur, nempe cum maria subsident, modo vero retardentur aut repellantur, scilicet ubi æstus in culmine constiterit. Sed vero non æquali mensurâ maria attolluntur, cum alibi vix ad ternos aut quaternos, alibi ad sexaginta & plures pedes eleventur,

ita. ut pro diversitate accessuum & locorum ætus singulis horis aliquando demis, aliquando vero ne uno quidem pede altiores fiant: est itaque legi naturæ conveniens, ut fluminum cursus modo citius, modo tardius vel sistantur vel repellantur. Quapropter si sit aliquis fluvius qui tam molliter fluat ut ad minimum maris allapsus sistatur aut retrocedat, in illo spatia accessus & regressus erunt æqualia. Sin vero non nisi una hora elapsa ætus Oceani vincat cursum fluminis, jam ætus fiet horarum quinque, aut etiam brevior, reciprocatio vero horarum septem. Sin vero non nisi ubi duæ horæ expirarunt Oceani libramentum excedat libramentum fluminis, quatuor duntaxat horis maria adfluent, octonis vero recedent, & sic porro.

Quod si quis eos quos exposuimus Oceani motus probe teneat, & sciat quæ litora recto, quæ obliquo æstu impetantur, jam quoque facile poterit cognoscere, ubinam accessuum & recessuum Oceani breviora aut longiora sint intervalla. Notandum itaque in plerisque fretis & fluviorum ostiis, ad quæ obliquo tantum cursu Oceanus fertur, in illis breviores fieri accessus, diuturniores vero recessus. Ad ostia Nigri & Zenegæ adfluent maria horis tantum quatuor, eadem vero horis refluent octo. Idem contingit ad flumen Canada, ad Mosam, & denique ad
omnia

omnia fere fluviorum ostia, quæ transverso tantum cursu prætermeat Oceanus. Ubique observare est spatia æstuum marinarum oblique allabentium aliquam sui parte mulctari à majori fluminum decurrentium impetu.

At vero illa freta & illa fluminum ostia ad quæ prono cursu fertur Oceanus, contrariam patiuntur vicissitudinem. Quum enim ubicunque mare tota aquarum mole litora & fluminum fauces premit, ibi necessario retundantur & repellantur obvia fluviorum agmina, fieri aliter non potest, quin æstus maris diuturniores fiant quam recessus, & quidem tanto diuturniores, quanto longius retroaguntur fluminum cursus. In Garumna quidem Oceanus adfluit horis septem, refluit vero quinque. Ad oppidum Macao totis octo vel novem horis perdurat accessus maris, tribus vero recedit. In altera Herculei freti parte & in multis aliis fretis & fluminibus idem videre est.

Et hæc quidem de solis fluviorum ostiis velim intelligi. Nam si flumina talem habeant situm, ut impetum marium patulis faucibus excipiant & longe admittant, jam omnino dispar erit conditio ostiorum & partium procul à mari remotarum. Experientia siquidem docuit æstus Oceani longe propagatos & lapsui fluminum obnitentes multo tardius ascendere,

re, quam relabi, adeoque quantum octo aut novem horis absorbere aquarum, tantundem tribus aut quatuor revomere. Cæterum hanc discrepantiam & inæqualitatem accessus & recessus æstuum, non in fretis & fluminibus tantum, sed in ipsis quoque litoribus observatam jam olim fuisse liquet ex Beda, & ex scripto de mirabilibus S. Scripturæ, quod perperam Augustino tribuitur, cum ab Anglo quodam, sane haud indocto, compilatum sit anno Domini D C L X. Ledonas ii adpellant æstus minores, qui tempore quadraturæ Lunæ paria cursus & recursus habent intervalla. Malinas vero nominant æstus majores, qui plenilunii & novilunii tempore adveniunt, quos quinque horis adfluere, septem vero refluerè adfirmant. Breviori etiamnum spatio adfluunt æstus ad Cambajam & Martabanum. Verum de his postea.

CAP. X.

Unde oriatur difficultas quam in superando Æquatore experiantur navigantes.

EX iis quæ diximus satis constat mediam Oceani regionem Zonæ Torridæ subjectam magis intumescere quam cætera maria, si primarium saltem spectemus tumorem, non autem illum alterum, quem

quem in litoribus obliquus aquarum efficit decursus, qui, si proprie loqui velimus, non tumor, sed motus progressivus & regressivus est dicendus. Hunc porro aquarum tumorem in Zona Torrida agnoscunt navigantes plerique, cum dicunt tantam se difficultatem experiri in superando Æquatore, ac si cumulus aliquis esset conscendendus. Verum si istic demum, ubi progrediendi difficultas occurrit, ille aquarum cumulus inciperet, jam facilis esset regressus, quod tamen aliter se habet. Quidam ut hanc difficultatem solvant, existimant depressiorem esse sub Æquatore Oceani superficiem, navesque eo delatas tanquam in cavitate subsidere, ac propterea difficulter se expedire. Verum horum ratiocinatio non magis succedit, quam si quis ex eo, quod in rapidis fluminibus navigia & alia innatantia corpora medium semper teneant alveum, & ægre admodum ad ripas expellantur, argumentum peteret, humilior istic esse fluviorum libramentum, quam ad ripas. Fieri autem nequit ut in medio, ubi potissimum fluctus coacervantur, depressior fiant flumina. Quapropter alia est quærenda ratio, quæ hujus rei veritatem explicet.

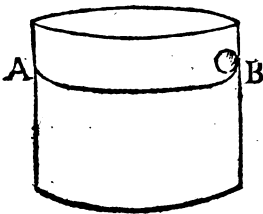
Sic itaque se res habet. Qui ex nostro mari Australis hemisphærii maria petunt, quando Zonæ Torridæ succedunt, facile & veluti sponte sua ad

F

Æqua-

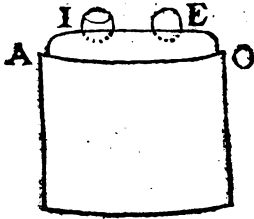
Æquatorē deferentur. Eo ubi pervenere nec progredi nec regredi possunt navigia, aut difficulter certe. Nec tantum ab æstu & aura perpetuo in Occidentem tendente abripi, inde patet, quod etiam cum malacia est sub Æquatore, idem nihilominus contingat, adeoq; sæpe spatium trium quatuorve mensium effluxit, priusquam ex hac necessitate extricare sese potuerint. Si perpetua esset istic malacia & nullis unquam ventis interpellaretur, fatalis esset hic tractus plerisque navigantibus. Hinc nisi fallor satis manifeste patet tumorem Oceani in Zona Torrida non illic demum incipere, ubi transeundi difficultas occurrit, sed naves postquam eo pervenere, ubi neque progredi, neque regredi valent, jam in ipso tumoris vertice consistere.

Mirum proculdubio videbitur qui fieri possit, ut clivum aquarum facile navigia conscendant, illo vero conscenso difficulter admodum descendant: Sed quo pacto id ipsum fiat evidenti satis exemplo demonstrari potest. Accipiatur vasculum aut vitreum aut aliud quodcunque quod aqua impleatur usque ad A B. Si orę madefactæ fuerint, altior aliquando adparebit superficies aquæ circa marginem A B quam in medio. Immittatur dein in aquam putamen nucis aut sphaera



sphæra vitrea intus cava , aut quæcunque alia res aqua levior , protinus observare est , illam ad marginem confluere & altiora petere , idque tanto velocius quanto propius à margine abfuerit.

Affundatur dein leniter alia aqua & impleatur vitrum , ita ut aqua protuberet & excedat crepidinem



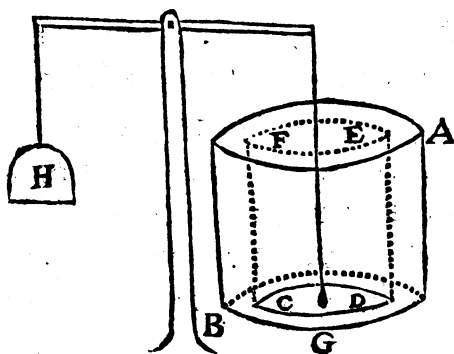
A O , uti in hac altera figura, illi coque videbis corpuscula istæc relicta ora adscendere versus medium & consistere in I vel E.

Quod si etiam alia immiseris corpuscula innatantia quæ sint aqua graviora , scobem nempe ferri , æris aut alius metalli , contrarium videbis , illa quippe ad depressiorem oram A & O descendent. Et tum successive movebuntur innatantia illa quæ diximus corpuscula ; nimirum quando graviora marginem petunt , tunc leviora versus medium tendent , & viceversa , quando leviora ad oram adscendant , tum graviora ad medium defluent.

Hinc patet majorem esse aquarum pressionem ad A & O , quam in iis partibus quæ altius adsurgunt , utpote cum eo expellantur pleraque corpuscula quæ leviora sunt quam sit aqua.

Nec tamen propterea sequitur aquam premi ab aqua , neque enim simile patitur à simili. Sed vero

id tantum hinc confici potest, leviora corpora bre-
mi à gravioribus, cum graviora à levioribus non pre-
mantur. Quantumcunque enim corpus aliquod a-
qua gravius infra superficiem aquæ depresseris, tan-
tundem patietur, hoc est nihil omnino patietur. At
vero corpora quæ leviora sunt aqua, quanto profun-
dius merguntur, tanto majus sentiunt pondus & tan-
to velocius ascendunt. Nec aqua premit aquam, sed
tantum ea quæ leviora sunt aqua, & quidem quanto
majus est aquæ pondus, tanto major erit pressio.
Commode id sic possis experiri. Estò vas aliquod



A B, in cujus fundo
demittatur tabella li-
gnea D C. Manife-
stum est si aquam af-
fuderis, tabellam hanc,
quia est levior aqua,
emersuram ad aquæ
superficiem Aperiat
vero fundus, & fiat fo-
ramen G, utique jam

non adscendet, sed premetur à cylindro aquæ C D E F,
qui quanto major fuerit, tanto major vis requiritur
ut avellatur tabella C D. Quod si adplicetur statera,
invenies ad sublevandam tabellam C D, pondus H
excedere debere pondus cylindri aquei C D E F.

Sed

Sed neque hoc objici debet quod pressio fieri debeat in perpendiculari, non autem in iis punctis quæ à perpendiculari recedunt. Quamvis enim in præcedenti figura aquæ moles premat subjectum aerem in recta & perpendiculari linea, aliter tamen id sese habet in aquis clausis & quæ nullum inveniunt exitum. Cum enim omnium gravium corporum ea sit natura, ut non tantum per rectam & perpendiculari lineam, sed etiam per obliquam & inclinatam, si aliter non possint, tendant ad centrum telluris, clarum est quare humor, vasi alicui inclusus cum exitum inferius non inveniatur, protuberet & in aërem exire conetur, & circa marginem subjecta premat corpora, eaque sursum expellat si aqua fuerint leviora.

Atque hæc quidem, si non sola, at saltem præcipua mihi videtur ratio quamobrem navigia in Zona Torrida cursu violento versus Æquatorem ferantur. Quamvis vero etiam à longiori tractu raptus hic sentiri possit, à duorum tamen triumve graduum intervallo maxime observatur; nempe quanto viciniores Æquatori fuerint, tanto velocius ad medium hunc telluris defluunt circulum. Nec hoc in eo tantum mari, quod Africam & Americam interjacet, sed & in toto Pacifico contingit Oceano. Etiam illic medium Zonæ Torridæ tractum vitant navigantes,

In eo tamen mari quod Orientale Africæ latus & Indicas intercedit insulas, si prædicta non occurrat difficultas in superando Æquatore, ejus rei ratio ex iis quæ superius monuimus, facile cognosci potest.

Sed neque hoc mirum videri debet, quare Sol ab Æquinoctiali recedens & ipsis quoque imminens Tropicis, non tamen idem istic efficiat quod sub Æquinoctiali diximus contingere; item qui fieri possit ut motus ille quod maria in Austrum & Boream declinant, non simul abducat aut saltem faciat inclinare illum quem hæctenus descripsimus tumorem. Sed vero hujus rei satis manifesta est causa, cum ipsa libramenti ratio exigat, ut aquæ illuc tendant ubi motus est celerrimus, hoc est ad eum circulum qui omnium est maximus. Si quis aquam in vase aliquo in gyrum commoveat, protinus videre est & hanc, & quæcunque alia innatantia corpora à centro recedere, & ad maximum & altissimum circulum, hoc est ad oram vasis, confluere.

Hinc quoque facile colligi potest, quamobrem fiat ut triremes & quæcunque aliæ naves fervente æstu à litoribus in medium se recipiant pelagus, quod vulgo vocant altum mare, cum tamen mare cum exæstuat in medio sit depressus, quam in litore. Eadem & charybdum & voraginum, ut vulgo vocant, est ratio. Putant etiam illic maria esse humiliora & pro-

profundas subire cavernas, cum tamen ubicunque sint charybdes, aut syrtes, aut similia in mari loca quæ Belgæ vocant *Mael-stroomen*, etiam quo ad visum aquæ eleventur. Nec depressior, aut cavernosus est illic maris fundus, sed elevatior, subsuntque ut plurimum scopuli, qui efficiunt ut mare adsurgat. Ubicunque enim intumescit fundus maris, ibi quoque intumescit maris superficies. Quia vero navigia altius petunt libramentum, hinc fit ut talia loca funesta ut plurimum sint navigantibus nisi in tempore prospiciant. Quapropter illi qui in talibus versantur periculis, quum sarcinas projiciunt hoc tantum adsequuntur, ut quanto magis exonerant sua navigia, tanto velocius naufragium patiantur.

CAP. XI.

Aquæ molem calore dilatari, frigore vero constringi.

Aquam frigore condensari & constringi, calore vero rarefieri & dilatari quamvis exempla & experimenta quotidiana satis luculenter evincant, negatur tamen à nonnullis, idque ob duas potissimum rationes. Inquiunt enim si aquæ moles minui & constipari posset, fore si duo sint cylindri æqualis capacitatis, sed inæqualis altitudinis, ut plus aquæ contineatur

tineatur in altiori, quam in breviori, propterea quod aquæ inferiores minus in hoc premantur, atque in altero longiori cylindro. Verum hæc ratio erronea est, cum nullum corpus fluidum & homogœneum seipsum premat. Itaque aqua in aqua, & ær in ære nullum habent pondus.

Alterum argumentum inde petitur, quod si Oceanus & maria à calore rarefierent & intumescerent, fore ut navigia mare æstuante altius deprimantur, quam subsidente æstu. Verum neque hoc argumento aliquid efficitur. Maria enim etiam æstu ferventissimo, ne sexmillesima sui parte altius adsurgunt, uti inferius clarius ostendemus. Etiam si itaque aliquanto profundius navigia mergantur, insensibilis est nihilominus ista discrepantia.

Falsum quoque hoc quod dicunt, aquam nulla vi in minorem posse comprimi molem. Etiam ad ærem comprimendum vis aliqua requiritur. Sed vero cum aqua millies fere densior sit ære, utique etiam millies fere major vis requiritur ad aquam, quam ærem comprimendum. Nec in liquidis tantum, sed & in solidis quoque corporibus hoc locum habet. Quanto enim unumquodque corpus gravius est & compressius, tanto major debet esse potentia quæ compressius hoc corpus in arctius spatium constringat. Si itaq; ponamus aurum esse vicies millies ære compressius,

pressius, etiam vicies millies major vis esse debet, quæ aurum, quam quæ aërem comprimat. Eadem est ratio dissolutionis per ignem. Quanto compressius fortiusque colligatum sit unumquodque corpus, tanto potentior esse debet calor seu ignis qui corpus istud dissolvat & rarefaciat.

Porro aquam etiam modico calore aut frigore dilatari & constringi manifeste patebit si quis vitrum amplioris uteri & angusti orificii aqua frigida plenum calidæ aut tepenti tantum aquæ immerferit. Post primam coarctationem, quæ momentanea est, & aquam frigidam ad subitum contactum paululum facit subsidere, eadem mox adscendet, idque ad legem & proportionem calidæ foras ambientis. Quod si aquam vitro contentam modice calefeceris ac frigidæ immerferis, contrarium videre est. Primo quippe aliquantisper adscendet aqua propter repentinum frigidæ contactum, qui dum calorem inclusum per orificium expellere conatur, una quoque inclusam propellit aquam. Peracto hoc momentaneo motu sensim contrahitur moles aquæ & ad inferiores orificii partes paulatim descendit.

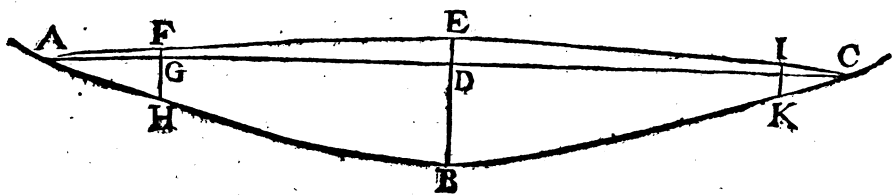
CAP. XII.

Mensura & locus maximæ marium intumescentiæ.

CUM itaque aqua, perinde ac cætera corpora, pro intensione caloris & frigoris, ac etiam pro ratione alius corporis prementis, dilatari & constringi possit, superest ut mensuram maximæ marium intumescentiæ declaremus. Quamvis vero in quibusdam locis, uti in sinu Bristoliæ, ad montem S. Michaelis & alibi, æstus ad septuaginta & plures pedes nonnunquam attollantur, non tamen exinde argumentum sumi debet, utpote cum in nostri maris sinibus motus ille aliunde proveniat, ut mox ostendemus; sed vero ut primariam æstus mensuram teneamus, inquirendum est quantum intumescant maria quæ Tropicos interjacent, idque non in litore, sed in medio alveo & ubi profundissima sunt. At vero ex universali observatione constat Oceanum illic ne ad duos quidem aut tres pedes assurgere, imo inter maximum decrementum & incrementum vix duarum spithamarum differentia occurrit, non tantum a quod Hispaniolam, Cubam, & Jamaicam & Caribicas, sed & plerasque fere medii Oceani insulas, sive illæ in Pacifico, sive Indico, sive etiam in Atlantico sitæ sint Oceano. Et tamen
etiam

etiam illic altius aliquanto ascendit æstus, quam in libero faciat pelago, ubi nullæ occurrant insulæ. Si itaque recte calculum subducamus, inveniemus inter maximum minimumque maris tumorem vix unius pedis intercedere discrimen.

Quod si tantillum Oceanus intumescat ubi profundissimus est, utique imperceptibilis est ille tumor qui in litoribus contingit, in quibus tamen maxime conspicuus est æstus. Sit fundus seu alveus maris $A B C$, superficies vero maris sit $A D C$.



Maximus tumor $D E$ sit unius pedis. Maxima profunditas maris $D B$ sit bis mille passuum seu pedum 12000. Jam vero si totum mare, qua profundissimum est, non intumescat nisi ad unum pedem, manifestum est quod prope litus, puta ad $F H$ vel $I K$ in sensum vix cadat æstus elevatio. Si enim $D B$ hoc est 12000 pedes dent $D E$, hoc est unum pedem; & $G H$ statuatur pedum centum, jam tumor in $G F$ non superabit centesimam & vicesimam pedis partem.

Patet itaque quare fluctus è medio Oceano intumescente semper ad litora tendant. Sed tamen obijciunt hydragogi & practici aquarum libellatores, ut fiat hic decursus, non sufficere mathematicam istam declivitatem, sed ut fluant aquæ in singulis mille passibus minimum requiri sex digitorum declivitatem. Sed præctici isti quid dicant, ipsi non intelligunt, dum cursum aquarum oculis & sensibus metiuntur, & cognita velocitate fluxionis, declivitatem quoque alvei notam sibi esse existimant, ac si aqua defluens & descendens eadem semper haberet celeritatis momenta. Nulla est tam exigua superficiæ aquarum inæqualitas, quæ ad inducendum non sufficiat motum, & utcumque is in initio sensum effugiat, spatio tamen & progressu auctus satis fiet conspicuus, præsertim si per æqualem minimeque scabram declivitatem aquæ ferantur. Verum utut in fluminibus, in stagnis aliisque aquis brevi abveo contentis aliquando locum habere possit practicorum regula, nihil tamen hæc ad præsens facit institutum, cum longe dispar sit Oceani ratio. Quamvis enim hic in medio præcipue turgescat, quia tamen Sol non eidem semper imminet puncto, sed successive semper in Occidentem vergit, ideo non in singulis tantum quæ adspicit spatiis, sed etiam in singulis punctis, idem tumor & eadem ubique sequitur.

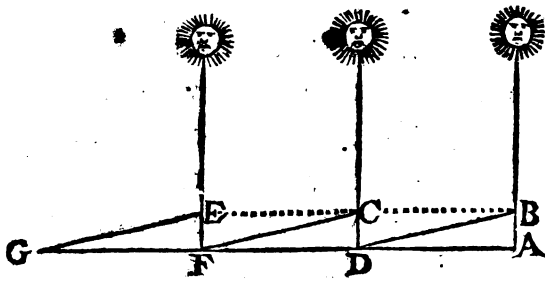
quitur & perstat declivitas : manente nihilominus priori tumore propter adfluentes utrinque succedaneas , quas diximus , aquas ; ita tamen ut quanto magis à medio recedat , & quanto magis decrescat maris profunditas , tanto quidem minus attollatur sequens maris superficies , si saltem litoralium aquarum intumescentiam spectemus , sed si aquas motu progressivo è medio maris adfluentes consideremus , etiam altius intumescat & velocius fluat , quam medius faciat Oceanus.

CAP. XIII.

Quare æstus major in litoribus quam in medio maris.

Sed videamus num aliquanto clarius reddere possimus rationem , quare æstus alte adeo in litoribus attollantur , cum modice adeo eleventur in medio Oceano. Mirum proculdubio & staticæ legibus contrarium nonnullis videbitur , quod cum punctum unde defluunt maria uno saltem pede supra reliquam existet superficiem , in litoribus tamen ubi impingunt fluctus , ad octoginta & plures nonnunquam extollantur pedes , cum libramenti ratio non permittere videatur , ut vel ad unum pedem adsurgant. Verum ex iis quæ paulo ante monuimus patet duos esse considerandos motus. Prior est ille quo

maria ubique & præcipue in medio intumescunt, qui quidem, si solus spectetur, imperceptibilis omnino esset æstus in litoribus. Alter motus est quidem effectus prioris, longe tamen illo citatior & sensibilibior evadit, & quidem tanto magis, quanto longius ab origine sua recesserit. Quando enim maria accedente Sole turgere incipiunt, continuo in Occidentem moventur, nempe ad declivius libramentum. Quia vero non cessat Sol, sed continuo instat, & successive sequentes Oceani partes adspicit, necessario etiam acceleratur motus iste solisequus. Cum enim ad singula puncta quibus imminet sidus restituatur & renovetur declivitas, fieri aliter non potest, quin cursus aquarum semper intendatur. Esto superficies maris A G,



que imminente Sole intumescendo attollatur usque ad B. Manifestum est aquas per de-

clivitatem B D defluere. Sed vero dum undæ sic devolvuntur, jam quoque singula hujus declivitatis puncta adventu Solis intumescunt. Sole itaque imminente puncto D, jam quoque intumuit ista maris portio elevaturque usque ad C, ita ut planum inclinatum,

natum BD ascendat in BC, & fiat parallelum superficiæ AD. Sole dein illustrante declivitatem CF, & hæc quoque intumescit donec declivitas CF elevetur in CE, & fiat parallela superficiæ DF. Eadem est ratio declivitatis EG, simili modo etiam illa intumescit, & sic porro.

Clarum est igitur æstum maris instar trochleæ Archimedæ descendendo semper ascendere. Cum vero omnia gravia descendendo motum accelerent, etiam hoc patet quare in litoribus elevatiores & magis conspicui sint æstus, quam in medio Oceano unde fit decursus.

Non tamen existimandum est hunc Oceani motum eadem semper ratione accelerari atque corpora quæ per planum inclinatum devolvuntur. Obstant vastæ continentæ, obstant insulæ & fundi inæqualitas, obstat motus in gyrum, & aliquando aquarum quæ succedant inopia, quæ decursum hunc aut morantur aut sistunt. Et tamen licet nullæ obstarent terræ aut insulæ, Oceanusque universum tegeret orbem, & per planam & mathematicam decurreret superficiem, semper quidem accresceret aquæ fluentis celeritas, nunquam tamen tanta essent incrementi momenta, ut Oceanus tantundem quantum Sol adsolvat spatii, singulis nempe horis gradus quindecim.

CAP. XIV.

Quare majores fiant æstus in Zonis temperatis , quam in Zona Torrida.

Æstus majores concitari in Temperata , ac sint illi qui in Torrida fiant Zona , opus non est multis adstruere , cum id apud plerosque rerum gnaros pro confesso habeatur. Exemplo sint maria non multum à nostris remota. Ad montem S. Michaelis , ad Bristoliam , aliaque oræ Gallicæ Britannicæque loca , æstus ad septuaginta pedes & nonnunquam etiam altius attolluntur. Eadem est ratio Zonæ Temperatæ in Australi hemisphærio. Ad flumen dictum Gallegos , ad Fretum Magellanicum , ad sitaque ei litora terræ del Fuego , ad sexaginta & plures pedes extolluntur maria. Sed vero qui in Zona Torrida contingunt æstus , cum plurimum , longe tamen infra hanc mensuram adsurgunt. Ut autem hæc ipsa accuratius aliquanto intelligantur , distinguendi omnino sunt æstus qui ad insulas in medio sitas Oceano contingunt , ab illis qui in litoribus planis , ac item istis qui in longe recedentibus sinubus deprehenduntur.

Insulæ itaque in medio Zonæ Torridæ Oceano sitæ , qualis est illa S. Helenæ , aliæque quas superius memo-

memoravimus, quando maria maxime intumescunt, non tamen patiuntur æstum altiorem uno cubito aut duobus ad summum pedibus. Quod si contingat ut nonnunquam altius provehantur fluctus, id aut ecnephiiis aut aliis imputandum ventis, qui ipsi tamen in maribus longe à continente remotis rarissimi sunt. At vero in iis insulis, quæ longe à media Zona distant, quales sunt Hetlandia, insulæque duodecim, Fero vel Faro dictæ, aliæque complures in medio Zonæ Temperatæ Oceano sitæ, aut saltem longe à continente aut majoribus insulis remotæ, æstus maximi ad quatuor circiter pedes adsurgunt.

In litoribus non sinuosis, sed recta fronte Oceanum Zonæ Torridæ excipientibus, tam in Brasilia, quam passim alibi, æstus raro supra septem vel octo pedes evehuntur. At vero in nostris litoribus, ac item in Galliæ Lusitaniæque ora altero tantò sunt majores.

In Zona Torrida quamvis complures sint sinus longi, qui cum lata fronte Oceanum excipiant, postea in angustum admodum spatium coarctentur, magnosque proinde efficiant æstus, duo tamen præcipue memorantur, unus ad Cambajam, alter vero sinus est is, qui à Martabano oppido usque ad urbem Pegu extenditur. Affluente Oceano in hos sinus evehuntur maria ad pedes quadraginta duos. At

H

vero

vero in Normanniæ litore ad Montem S. Michaelis & oppidum Auranches æstus attolluntur ad pedes octoginta & aliquando etiam altius. Eadem fere est mensura æstuum ad Bristoliam.

Quamvis vero ratio, quamobrem æstus majores sint in Zona Temperata quam in Torrida, & quanto longius à suo principio recedant tanto magis intendantur ex iis quæ superiori capite diximus, clare satis haberi possit, accedit nihilominus etiam alia consuetanea causa, unde id ipsum necessario fieri evidenter probari potest. Duo nempe considerandi sunt motus in Zona Torrida, tumor, & motus progressivus. Licet vero prior efficiat posteriorem, si proprie tamen loqui velimus, non est tumor qui æstus istos in litoribus efficit, sed motus progressivus. At vero motus iste progressivus imbecillior & segnior est in Zona Torrida quam in nostra Zona, non tantum quod propior sit suo principio, verum etiam quod motus ejus istic non finiatur, sed vel ad latus declinent, vel peracto brevi gyro retro tendant, & resorbeantur ab illa quam pone reliquerunt cavitate. Exempli gratia sumamus litora Brasiliæ. Oceanus licet ad illa tendere videatur, non tamen fortiter ibi impingit, sed vel ad latus declinat ut superius ostendimus, vel absoluto orbe una cum aliis lateralibus aquis refluit ad implendam quam post se reliquit

reliquit cavitatem. Qui itaque & istic, & alibi in Zona Torrida contingunt æstus, illi ut plurimum non recipiuntur motu progressivo & regressivo, uti in nostra fit Zona, sed ab aquis à latere adfluentibus compensantur, minusque propterea sunt violenti. At vero illæ aquæ quæ non refluent sed ulterius progrediuntur, & eam quam declaravimus insistant viam, quamvis etiam hæ absolutis magnis gyris tandem ad principium redeant, quia tamen majores describunt orbem, quorum partes sigillatim considerata propius accedunt ad motum rectilineum, ideo etiam harum motus longe prioribus sunt vehementiores, & quidem tanto vehementiores, quanto sunt rectiores & magis vicini termino ad quem tendunt. Notandum tamen si nimis longe à principio suo versus Septentrionem vel Austrum recedant, paulatim flaccescere, cum experientia constet, æstus in summo Septentrione minores esse, quam qui apud nos contingunt. Illuc tamen etiam Oceanum cursum suum dirigere exinde patet, quod qui vere & æstate ad capturam balænarum proficiscuntur, duarum hebdomadarum spatio aut etiam citius ex Batavia sæpe Spitsbergam attingant, cum ut plurimum duplo fere longius spatium in reditu exspiret.

Quærat forsitan aliquis, cum motus Oceani tanto rapidior sit in Zona Temperata & frigida quam in

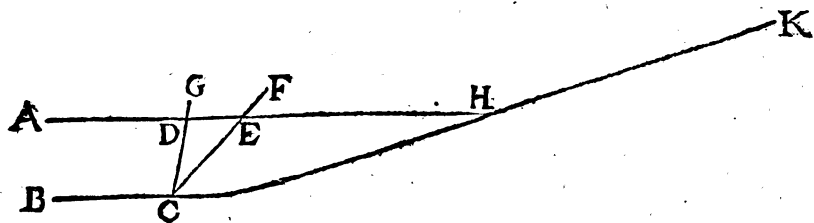
Torrída , unde fiat ut ubi celerior est motus, non etiam celerior sit navigatio. Sed vero hujus rei satis manifesta est ratio. Cum in media Zona aquæ semper in Occidentem vergant, nec unquam in medio Oceano refluant, ideo ut plurimum æquabilis est cursus. At vero in aliis Zonis, cum maria eadem qua fluunt via, eadem quoque refluant, fieri aliter non potest, quin à contrario cursu quantumvis exiguo plurimum retardentur navigia.

C A P. X V.

Unde fiat ut in quibusdam litoribus vel nulli vel exigui, in aliis vero magni & pene incredibiles fiant æstus.

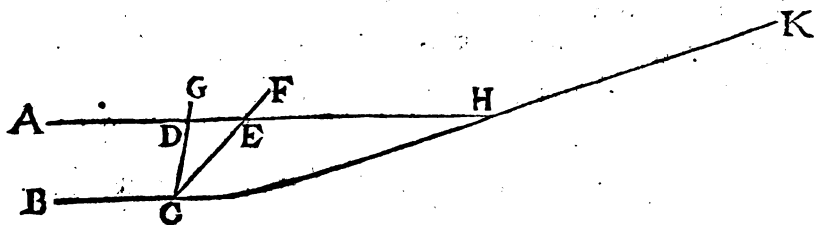
DIximus de discrepantia æstuum qui in Temperatis & Torrída contingunt Zonis, superest ut universalem explicemus causam unde fiat ut ubique terrarum in vicinis tractibus & in vicinis etiam litoribus, alibi magni, alibi vero insensibiles pene sint cursus & recursus Oceani. Observavere complures, maximos æstus fieri in iis sinibus qui cum lato ore maria excipiant postea in angustum contrahuntur spatium. Quamvis hæc ratio vera sit, sola tamen non sufficit, utpote cum compertum sit plurimos passim reperiri sinus, qui ex vastissimis angustissimi sunt, in quibus tamen exigui admodum æstus deprehenduntur.

henduntur. Ut itaque integram hujus rei causam habeamus, notandum est fluctum Oceani intendi quidem & remitti à situ utrinque adjacentium terrarum, sed longe magis à situ & qualitate fundi subjacentis. Ubicunque fundus litorum profundus est, & non molli, sed arduo & præcipiti adsurgit clivo, ibi minimi omnino fiunt æstus. Ubi vero litora quæ inundat Oceanus leni clivo adsurgunt, istic altissime attolluntur maria, & quidem tanto altius quanto planum hoc mollius fuerit inclinatum. Esto mare



A B C D, tendens tota sua mole, & quando æstus intensissimus fuerit ab A B versus C D. Utiq; si occurrat littus præceps C D, aut nihil aut parum admodum elevabuntur aquæ in puncto D. Quia enim fortiter hoc punctum percutiunt undæ, utpote cum ad rectos pene incidant angulos, ideo omnis earum vis ibi absorbitur, unde fit ut parum aut nihil attollantur, idemq; fere quod prius maneat aquarum libramentum. Quod si alveus per quem æstus accedunt fuerit declivior, nec ad B C D, sed vero ad B C E terminetur, minus
H 3 quidem

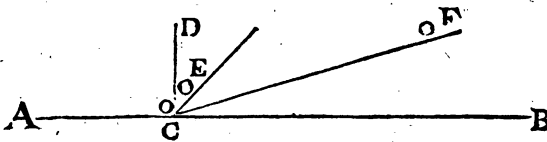
quidem violenta fit allisio ad littus C E, sed vero altius adsurgent aquæ versus F quam faciant ad D, id-



que tanto magis quanto major est angulus B C F angulo B C G. Si vero alveus per quem fertur mare adeo mollem declivitatem habuerit, ut fundi B C H extensio in recta propemodum fuerit linea, jam maximus omnino fiet æstus. Quamvis enim, si solum spectemus libramentum, mare non debeat ultra H ascendere, tamen quia motus maris tendentis ab A versus H, non frangitur aut labefactatur in puncto H, sed integer perseveret, imo etiam ipso progressu acceleretur, quia quanto arctiori spatio comprimuntur aquæ, tanto celerius fluunt, ideo toto impetu pergit ad K, & non longius tantum, sed etiam altius ibi provehitur quam vel ad D, vel ad E.

Ista vero æstuum ascendentium & descendentium ratio non mensuranda est ad legem corporum quæ per determinatam vim aut pondus vel protruduntur vel attrahuntur in planis inclinatis, hoc enim si esset, multo altius attollerentur aquæ, cum qualis
fit

fit proportio perpendicularis ad planum inclinatum, tale quoque fit semper pondus attrahens aut vis protrudens ad corpus protrusum aut pondus attractum, unaque proinde libra in perpendiculari sufficiat ad extollendum in plano molliter inclinato quodcumque pondus ad quamcunque altitudinem; sed vero hic quem diximus æstuum adscensus exigendus est ad legem corporum projectorum & ad plana inclinata aliquousque tantum adscendentium. Sit planum horizontale A B, eique insistens recta C D, mani-



festum est si pilam aut quodcumque sphaericum corpusculum projeceris

ex A versus C, non adscensurum ad D, sed in eadem qua venit recta linea rediturum versus A. Quod si illa ipsa pila, simili impulsu rotetur ex A ad planum inclinatum C E, impinget quidem in C, aliquousque tamen adscendet, puta ad E. Quod si eadem vi pila ex A missa adscendat planum C F, non longius tantum, sed etiam altius feretur, nempe ad F. Quod si quis diligentius hæc ipsa aut experiri aut expendere velit, inveniet semper ad mensuram anguli, ad quem pila aut aliud projectum impingit, crescere quoque vel decrescere motum projectorum.

Ut

Ut vero ad institutum redeamus, adeo hæc sibi constat ratio, ut etiam si quis omnes orbis terrarum peragret oras, non tamen vel unum facile inveniat locum, ubi pro ea quam indicavimus litorum norma, non etiam librentur æstuum adfluentium mensuræ. Ubicunque profunda sunt litora & præcipitibus scopulis armata, qualia sunt illa Norwagiæ & complura alia, illic vix ultra sex vel septem pedes supremi æstus ascendunt; eadem si vadosa fuerint, illico quoque altiores efficiunt æstus. Nec hoc in litoribus tantum locum habet, sed & in Syrtibus & Brevibus passim observare est, ut quanto planiore tractu intumescat fundus maris, tanto altius excrescat maris superficies.

Hinc quoque patet unde fiant insoliti illi æstus qui ad Bristoliam, & Fanum S. Machlovii, & præcipue ad oppidum Abrincatuorum, vulgo Auranthes dictum, & montem S. Michaelis in Normania contingunt. Litora illic molli clivo adsurgunt & plana sunt instar speculi. Recedente æstu nudantur ad septem vel octo sæpe passuum millia, adeo ut è conspectu evanescat Oceanus non tantum litoris accolis, sed & ipsis quoque S. Michaelis habitatoribus, qui cum alias in continente vivant, accedente æstu & ad octoginta aut plures nonnunquam se atollente pedes, fiunt insulares.

Nec

Nec aliunde deducenda est ratio admirandorum æstuum qui ad Cambajam & civitatem Martaban contingunt, quorum superius mentionem fecimus. Dignus est uterque qui memoretur, præsertim cum in iis explicandis complures ingenium suum frustra fatigarint. Sinus itaque Cambajensis lato admodum ore se expandens, ab arce nempe Lusitanorum dicta *Diu*, quod insulam notat, usque ad oppositam insulam, cui à vaccis nomen inditum, ad viginti quinque minimum leucas patet Germanicas. Paulatim dein colligit latera, quæ longo utrinque tractu versus Aquilonem & Euroboream excurrunt, donec apud Cambajam & ostia fluminis Carcarii, quæ perperam cum ostiis Indi confundunt, in angustissimum confluant angulum. Longitudo sinus ab ostio usque ad intimum recessum excedit triginta leucas Germanicas. Interior hujus sinus pars æstu recedente sicca fit penitus, & nisi quod in fluminum alveis raræ compareant aquæ, ingens quaquaversum conspicitur planities ad aliquot leucas extensa. Luna vero ad quadraturam properante, tum demum Oceanus tota sua mole ingruit, cujus adventantes impetum vigiles ab excelsis speculis eminus prospectant, ac tuba signum dantes præsignificant. Adeo quippe velociter excelsi isti aquarum vertices advolvuntur, ut ne equus quidem quantumvis citato cursu pernicitatem harum possit effugere.

I

Ma-

Magis etiamnum mirandus alter ille quem diximus æstus, qui conspicitur in sinu qui Martaban & Pegu civitates interjacet, in quem Gangis orientalissimum ostium exonerari perperam existimant, cum flumen quod Peguense oppidum præterlabitur, nihil cum Gange habeat commune, ut alibi monuimus. Sinus hic longior est prædicto Cambajensi, porrigitur quippe ad quinquaginta & plures leucas Germanicas. Pari ratione extenditur ab Austrozephyro in Euroboream. Molli clivo & quæ proxime ad planum horizontale accedat medius ejus canalis adsurgit. Latera scopulis & modicis collibus intumescunt. Ubi defluxit pelagus nuda est propemodum tota illa planities quæ ab ostio usque ad intimum ejus jacet recessum. Adfluente vero pelago & ad quadraturam jam vergente Luna, tantus fit fragor illabentis aquæ, ut tota circumquaque tellus contremiscat. Quod primo adfluit mare id violentissimum est. Medius accessus & ipse quoque vehemens valde, quique quæcunque navigia possit convellere, minor tamen est priore. Quod ultimo adfluit mare, sinu jam repleto & alveo parentiore, id multum de impetu remitti, donec elapso sex horarum spatio fluctus fiant pacatissimi. Adventante postremo hoc fluxu, quem Belgæ vocant *Achter-vloet*, sinus fit navigabilis, tumque naves à Martabano ad urbem Pegu tendentes oram solvunt. Cum vero in inferic-

ri planitie versantes certum naufragium & certa maneat perniciēs, è contrario in scopulis & collium verticibus stationem securam inveniunt navigantes. Antequam enim æstus subsideant ad vertices istos declinant, jactaque ancora jugum collis illis est pro portu. Illic hærent donec sequens adveniat æstus, qui cum primo indomitus sit & instar teli advolet, paulatim quanto altius excrefcit, tanto magis impetum remittit, ubi vero ad sex orgyas aut circiter adscenderit, reddit scaphæ motum. Illa vado soluta collectaque ancora, æstu secundo ad aliam se confert stationem, & sic porro, donec peractis septem stationibus ad Peguanam deferatur civitatem.

Et hi quidem duo Zonæ Torridæ æstus præ cæteris magis habentur memorabiles, & tamen si altitudinem exundationis spectes, utique iis qui in Britannicæ Normanniæque cernuntur partibus, minores deprehenduntur. Maxime vero hic observandum, quod quamvis uterque hic æstus in Zona fiat Torrida, ita tamen esse considerandos, ac si extra eam contingerent. Cum enim in Mari Indico motus solisequus propter situm terrarum in Austrum inclinet, uti diximus, fieri aliter non potest, quin eodem quoque inclinet motus Anthelius, sive Soli contrarius, qui in hoc mari etiam cum se minime extendit, tamen ad Æquatorem usque pertingit.

Inde adparet æstus hos, cum à motu maris Soli contrario efficiantur, æstimandos esse ad legem motuum qui in Temperatis fiunt Zonis.

Cæterum non dubito sit in nostris oris taliter formati sinus occurrerent, quin etiam multo altius adscendant æstus, quam ubi maxime adscendunt. Vel in hoc ipso nostro mari, quod tamen freti potius quam aperti maris nomen promeretur, si qui Hollandicum littus pulsant æstus per planam decurrerent superficiem, nec in obicibus, aut arenariis quos vocant pulvinis frangeretur eorum impetus, non dubitandum, quin vel modico adflante Zephyroborrea, ipsos quoque transcendant colles. Quod si alibi terrarum sitæ essent Britannix, & non oblique, sed quemadmodum cætera Europæ litora ita quoque nostra prono cursu impeteret Oceanus, utique mare, aut saltem æstuarium, esset hæc nostra tellus, magnaque item pars Belgii.

C A P. XVI.

Lunæ multa perperam adscribi, & ostenditur illam non implere ostrea & cætera testacea.

QUos hætenus exposuimus Oceani motus, illos uni adsignavimus Soli, utpote qui nullo jure vel possint, vel debeant ad Lunam referri. Nunc videamus ecquas etiam Luna habeat vires in commovendo Oceano, & præcipue in motibus diurnis & men-

menstruis ut vocant. Quod itaque effectus & facultates Lunæ adinet, minor fuisse complures qui cum huic præcipuam æstus marini causam adscripserint, ejus tamen radios frigidos esse dixerint, ac si frigus tumorem induceret, aut ullum lumen calore destitueretur. Scilicet quia Lunæ radii imbecilles sunt, præcipue si cum Solaribus componantur, ideo, ut volunt, frigidi sunt minimeque calidi. Verum quis non videat hoc argumento tantundem confici, ac si quis pertendat Lunam non lucere, propterea quod ejus lux minima sit si cum illa Solis conferatur? Sane quod multis aliis contingit in rebus, ut sensus nostri nos decipiant, id ipsum hic præcipue locum habet. Quia caro nostra calidior est quam sit aqua, ideo illam frigidam existimamus etiamsi modice tepesfacta fuerit, cum tamen hæc, etiam cum maxime frigere nobis videtur, ne tunc quidem careat calore. Mirifici itaque sunt illi, qui ex eo quod nonnulli ad Lunæ splendorem obambulantes frigus & gravedinem contraxerint, sideris hujus radios frigidos esse dixerunt. Verum si quis tempore brumæ in Sole apricetur & eodem malo affligatur, an propterea Sol hybernus frigidus sit dicendus?

Non itaque in eo hærendum esse existimo utrum Lunæ radii frigidi sint an calidi, cum nulla sit lux quæ seorsim considerata aliquem saltem non conti-

neat calorem. Quod vero ejus calorem non persentiamus, hujus, rei satis manifesta est ratio. Ut interdum non lucet Luna quia à majore luce obruitur, ita neque noctu ad nos pervenire potest sensus calorem quem Lunares spargunt radii, propterea quod aërem quem haurimus, etiam cum recessit Sol, non desinat tamen multo esse calidior, quam sit ille calor, quem ad nos Luna possit transmittere. Ponamus Lunam æqualiter à Sole illustrari & calefieri atque hæc nostra tellus, quod tamen non facile admittent complures, non tamen ullus exinde ad nos perveniret calor etiamsi centuplo fiat vicinior cum æqualia ab æqualibus non patiantur. Itaque non mirum quod ne thermoscopia quidem, licet speculis comburentibus adjuta, à splendore Lunæ adficiantur.

Ut itaque absurdum Lunæ radiis frigus adscribere, ita neque calor aliquis sensibilis iis tribui debet, & quidem talis, qui cum in aliis imperceptibilis sit, in commovendis tamen æstibus ipso sit potentior Sole. Expediant sese qui sic sentiunt, unde fiat ut cum in prædictis æstibus Luna nullas habeat partes, in menstruo tamen, ut vocant, excluso Sole Luna sola omnia possit.

Attamen non desunt qui existimant Lunam etiam alias posse habere facultates quibus maria commovere valeat. Adeo enim conspicuas esse inquirunt operationes Lunæ in ciendis & sedandis æstibus, in-

inflandis & inaniendis Cancris, Ostreis, Echinis, Astacis, alliisque testaceis, idque ad legem augmenti & decrementi sui, ut ad sideris hujus effectus excludendos, nullum humanum sufficiat ingenium. Et sane adeo potens visa est hæc ratio plerisque iis qui de æstu scripsere, ut vix effugium invenerint, ac inviti etiam Oceani imperium Lunæ coacti fuerint adsignare. Quapropter non me operam lusurum spero, si manifeste ostendero plurimum falli qui sic sentiunt, & hæc omnia similiter eventura etiam si nulla cælo luceret Luna.

Quod itaque ostrea & testacea adtinet, quæ cum Luna crescere & decrescere creduntur, de illis sic sentio. Non esse Lunam, aut ejus effectum, qui tumorem & pinguedinem animalibus istis conciliet, sed ipsum maris æstum. In multis Indiæ locis uti ad Cambajam, Bengalam, Javam insulam & alibi, in novilunio & plenilunio inania sunt pleraque testacea, referentibus id ipsum pluribus oculatis testibus, eadem vero plena sunt in quadraturis. Nempe in prædictis oris nullus comparet æstus quando Luna est vel nova vel plena, sed demum quatuor aut quinque diebus serius, prout tardius citiusve ad ea loca accedit Oceanus. Itaque in sinu Cambajensi & Peguano, cum Luna se quadro aspectu videndam præbet, maxime tument maria, eademque subsident Luna vel nova vel plena. Hinc adparet non Lunæ aspectu, sed ad-

adventu æstus saginari ostrea. Ne illis quidem perinde est quo potu inebrientur. Respuunt haustus aquæ mortuæ & jam situ squalentis, adventante vero pleno æstu & aquis è medio Oceano adfluentibus totos expandant sinus, donec genitali pastu ad satietatem usque reficiantur. Verum id esse vel inde possis cognoscere, quod si captivis cancrorum & ostrearum gregibus aquam vivam dederis, prorogabis vitam ad dies complures. At vero si è stagnante litore & jam labe aliqua contacto aquam, ut vocant, mortuam iis adfuderis, adspernantur hanc & tanquam per salivam excernunt breviq; tabescunt.

CAP. XVII.

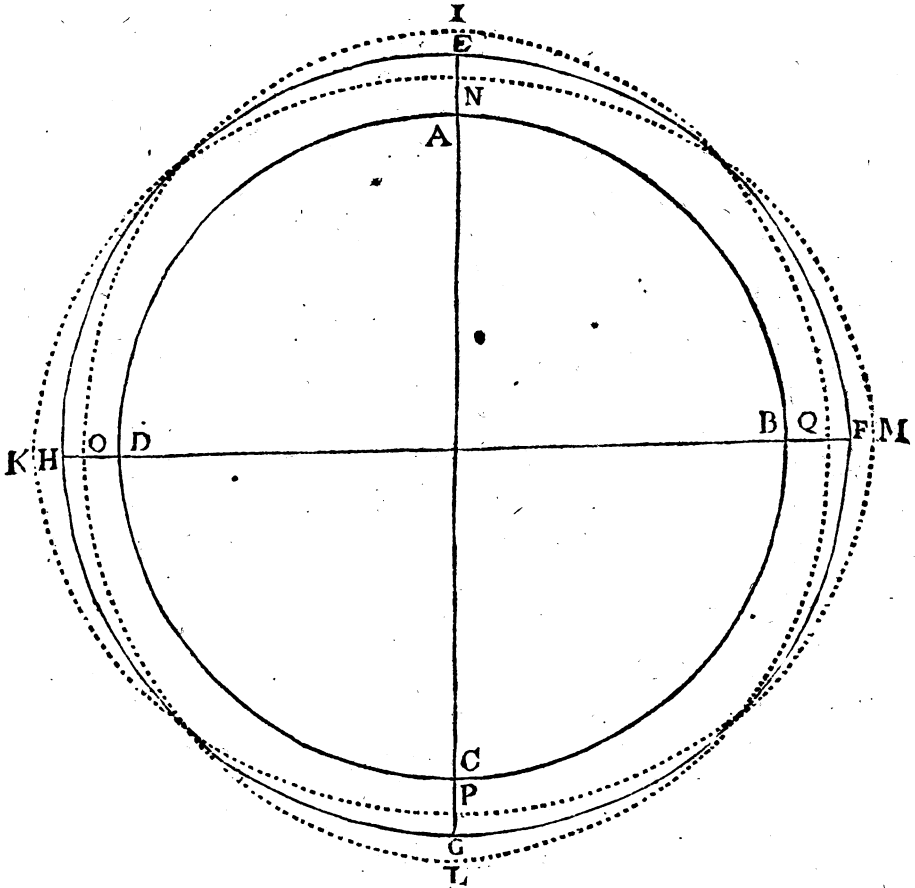
Unde fiat ut singulis 24 horis duo fiant æstus.

MAria adventu Solis & præcipue illo imminente intumescere, satis nisi fallor ostendimus. Nunc exponamus quo pacto illa singulis diebus & noctibus bis adsurgant & bis subsideant. Ecquid Luna efficiat id postea videbimus, nunc dicamus quid futurum sit si nulla esset Luna. Ajo itaq; etiam sic fore ut singulis 24 horis bis adfluant & bis defluant maria.

Esto tellus A B C D, eamque ambiens Oceanus E F G H. Immineat Sol parti A E, secundum ea quæ diximus intumescet Oceanus, & adsurgit usque ad I.

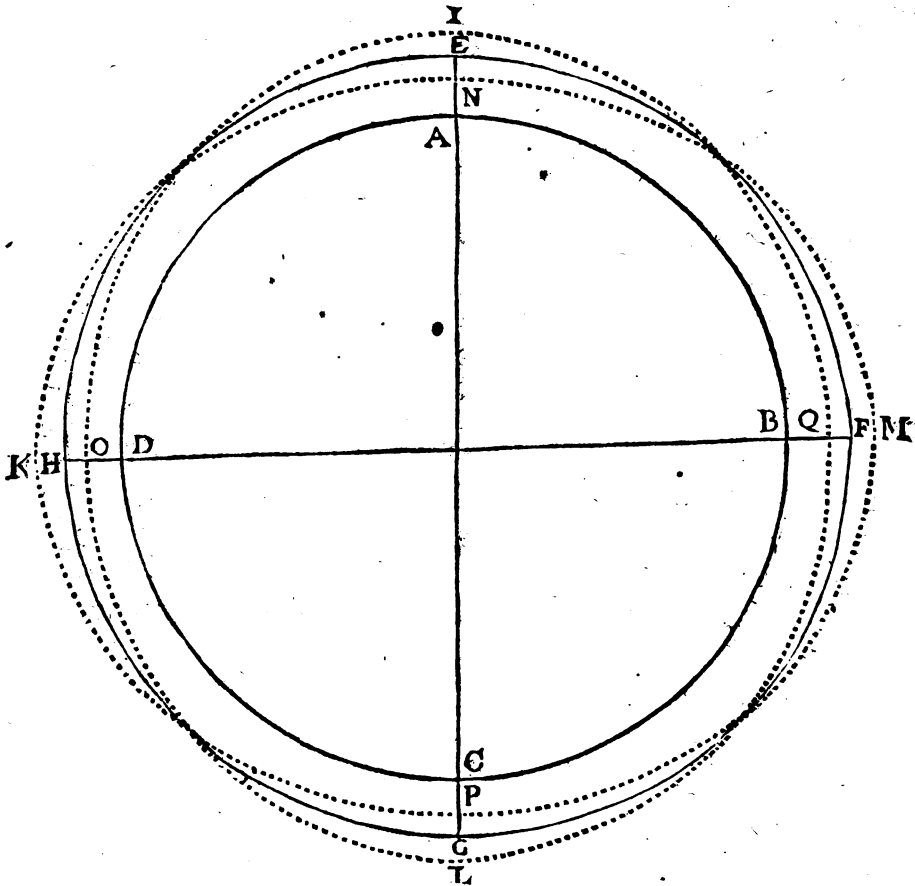
Elapsis

Elapsis dein sex horis imminet Sol punctis D H, at-
tolleturque Oceanus usque ad K. Subsidebit interea



tumor in I, non tantum usque ad E, sed etiam ali-
quanto inferius nempe ad N. Ubi vero Sol perpen-
dicularis fuerit factus punctis C G, elevatumque fue-
rit

rit mare ad L, Oceanus qui quadrante seu sex horis distat interea subsidebit usque ad O. Quia verò om-



nis motus habet suam restitutionem, fiet ut interea mare quod toto distat semisse; denuo adscendat & intumescat usque ad I, aut paulo inferius, quia restitutio

tutio motus secundum leges naturæ minor esse debet quam motus primarius. Immineat dein Sol punctis B F, & ascendant mare usque ad M, jam tumor in L recedit, & deprimitur mare usque ad P, & superficies in O restituitur ad K aut circiter, & tumor ad I descendit denuo ad N, aut aliquanto superius. Nam decrementum illud aliquanto minus esse debet priori, quia etiam aliquanto minus fuit prius incrementum propter absentiam Solis. At vero eodem iterum imminente puncto I, denuo redibit tumor & ascendet usque ad I, aut etiam altius, nisi motus contrarius, de quo inferius agemus, obstiterit.

Si quis hanc æstuum accedentium & recedentium periodum consideret, nullam ut puto aptiorem possit causam reddere, ac sit ista quam exhibemus, nec opus erit ad antiselenen aliquam confugere, aut à suo cursu dimovenda erit tellus. Ipsa motus necessitas exigit hanc legem, cum omnis motus, cui agendi relicta est libertas, necessario suam requirat restitutionem. Sive itaque ponamus tellurem æqualiter ambiri Oceano, sive illam quam tellus obtinet relinquamus faciem, necessarium est ut ubicunque & quocunque modo vel sursum vel deorsum vel quaquaversum attollantur aut progrediantur maria, iidem motus aliquoties redeant & aliquoties reciprocentur. Nisi indies à Sole reficeretur hic mo-

K 2

tus,

tus , utique post aliquot reciprocationes cessaret , aut saltem insensibilis fieret.

Nec magis quæri debet , quare in opposita Meridiani parte & puncto à Sole remotissimo mare intumescat , quam quare in punctis Orientis & Occidentis quæ obliquissime Sol meridianus aspicit , maxima sit detumescencia. Cum enim ubi definit Solis actio , ibi incipere debeat instauratio & restitutio prioris libramenti , illud vero libramentum non redeat in prima reciprocatione , sed paulatim & successive debeat restitui , clarum fit quare in illo puncto , quod quam longissime abest à Sole summa motus intensio & summum aquarum culmen esse debeat , sed tale tamen , quod aliquanto minus sit ac fuerit illud quod duodenis horis eodem in loco præcessit.

Ista vero motuum restitutio quo pacto in Zona Torrida , qua item ratione in Temperatis fiat Zonis , ex iis quæ antea diximus satis cognosci potest. Nempe in Zona Torrida non refluent maria plurimis in locis , sed ex obliquo & à lateribus denuo implentur. In Temperatis vero & Frigidis Zonis , ubi non intumescunt maria nisi per motum progressivum , illic , ut plurimum , ista qua venire , eadem quoque via recedunt maria.

Sed redeamus unde digressi sumus , & concludamus æstum aut defluxum qui ubique gentium & locorum

corum noctu accedit ad eam Meridiani partem, quæ Soli est opposita, nihil aliud esse quam restitutionem illius æstus, qui duodecim horis antea in eodem loco præcessit, illumque etiam fore etiam si nulla esset Luna.

CAP. XVIII.

*Unde fiat ut quotidie æstus maris 48 minutis
serius accedant.*

Nunc veniamus ad illum motum quem solum Oceanus cum Luna habet communem, & explicemus causam quæ efficit ut æstus maris singulis diebus totidem quod Luna momentis tardius accedat, minutis nempe $48\frac{1}{2}$ seu quatuor fere quintis unius horæ. Paucis expediam. Sex horis adfluunt maria, sex item defluunt. Quia vero hoc motu peracto non desinit aqua moveri, sed idem motus necessario restitui debet, iterum sex horis accedit & totidem refluit. Horis itaque viginti quatuor bis reciprocant maria, si sola accessus & recessus tempora numeremus, & hoc pacto cursus marium cursui Solis seu verius Telluris est æqualis. Sed vero cum Sol sive Tellus semper progrediatur motu continuo & non interrupto, maria vero absoluto cursu quo ad littora seu ad finem motus sui tendunt, non statim refluant,

fluant, sed per aliquod tempus absque sensibili motu quasi suspensa maneant, uti in omni fit reciprocatione & ut ipsa motus necessitas exigit; clarum fit spatiis singulorum accessuum & recessuum maris, addi quoque debere spatium moræ seu motus tardioris, qui singulos accessus & recessus intercedit. Quamvis vero vel ipsis oculis interstitium hoc clare percipi possit, quia tamen sensus oculorum sæpe fallunt, & motus marium sæpe detinentur aut accelerantur à ventis, ideo tutius ex quotidiana retardatione mensuram hanc colligere. Cum singulis 14 horis æstus retardetur minutis 48, manifestum fit spatio cujusque accessus addi debere minuta seu sexagesimas 12, & tantundem singulis recessibus, Patet itaque æstus retardationem non pendere à cursu Lunæ, sed talem necessario esse ex natura motus à Sole acquisiti. Unde vero fiat ut eadem temporis mensura Lunæ quoque motus retardetur, id nemo mirabitur cui notum fuerit orbem, quem Luna cursu suo describit, esse ellipticum, ac proinde necessario evenire ut sidus hoc modo celerius, modo tardius moveri videatur; tardius quidem cum longius abest, celerius vero cum nobis vicinius fertur. Quod si quis ulterius quærat cui bono talis motus aut talis fiat retardatio, is nautas adeat & ob illis discat an parum ipsis utilitatis & solatii adferat habere

habere se in cœlo sidus quod multiformi sua facie & motu, multiformes adeo æstuum vicissitudines tam constanter & fideliter ubique repræsentet. Luna igitur non movet maria, sed solum signat spatia & momenta motus, estque non causa efficiens, sed velut index & mensura æstuum qui passim in mari occurrunt. Nec tamen hanc solam utilitatem quantumvis magnam huic nostræ telluri præstat ista motuum Lunarium varietas, alia quoque commoda quæ exinde humano accedant generi si quis scire aveat, is Astronomorum consulat libros, unde satis luculenter patebit. Lunam non regere vel maria vel terras, sed tantum istis ancillari, & à summò opifice fabricatam, non ut sit causa, sed tantum ut sit signum & mensura temporum & tempestatum anni, uti S. loquitur Scriptura.

CAP. XIX.

Quenam sit ratio augmenti & decrementi æstuum.

CAusam nunc reddamus illius motus quem vulgo Menstruum vocant, cum potius Semi-menstruus sit dicendus. Non enim uti Luna peracto mense, sed decimo quinto die totam absolvit periodum. Una hebdomade crescunt maria, una quoque decrescunt, quo spatio elapso prius recuperant libramentum. Non recte itaque illi loquuntur, qui dicunt æstus maris cum Luna crescere & decrescere, cum id saltem per semis-

semissem mensis verum sit. Nam alio semisse Luna decrescente crescunt æstus. Verum quò magis adpareat non esse Lunam quæ dispares adeò in mari motus efficiat, veram augmenti & decrementi hujus rationem explicabimus. Sic itaque se res habet.

Tellus tota illustratur à Sole horis 24. Maria vero geminum cursum & recursum non absolvunt nisi 48 minutis serius. Citius ergo Sol eidem puncto imminet, quam maria secundum recursum possint implere. Quapropter contrarius est aliquamdiu motus Oceani isti motui quem Sol de novo inducit, unde non nihil retardatur. Perit quippe celeritatis pars fere septima. Quod si iterum 24 horæ expirent, & Sol eidem puncto immineat, jam maris ultimus recursus Soli contrarius erit per horam unam & min. 37, itaque magis etiamnum tunc frangitur cursus marium. Perit quippe motus sive celeritatis pars plusquam quarta. Tertio die elapso amittit mare partem celeritatis dimidiam. Quinto die prætereunte superest tertia tantum celeritatis pars, & sic porro, ita ut quanto serius maris recessus contingit, tanto quoque fiat imbecillior, idque ad diem usque octavum, quo sistuntur cursus & recursus, propterea quod æquantur tempora, parque sit motus Oceani illi motui quem Sol indies renovat. Cum enim hoc die Sol denovo eidem puncto imminet, jam maris cursus totis
sex

sex horis, hoc est toto recurſu retardatus eſt. Quia itaque duo motus æquis viribus concurrere debent, contrarius contrarium elidit & fit malacia. Elapſo hoc die jam iterum fluere & refluere incipiunt maria, & quia motus maris ſoliſequus nullo contrario æſtu aut reciprocatione interpellatur, ideo de die in diem crefcunt æſtus, donec die decimo quinto ad ſummum culmen perveniant. Tum rurfus eo quo diximus modo maria decreſcere incipiunt.

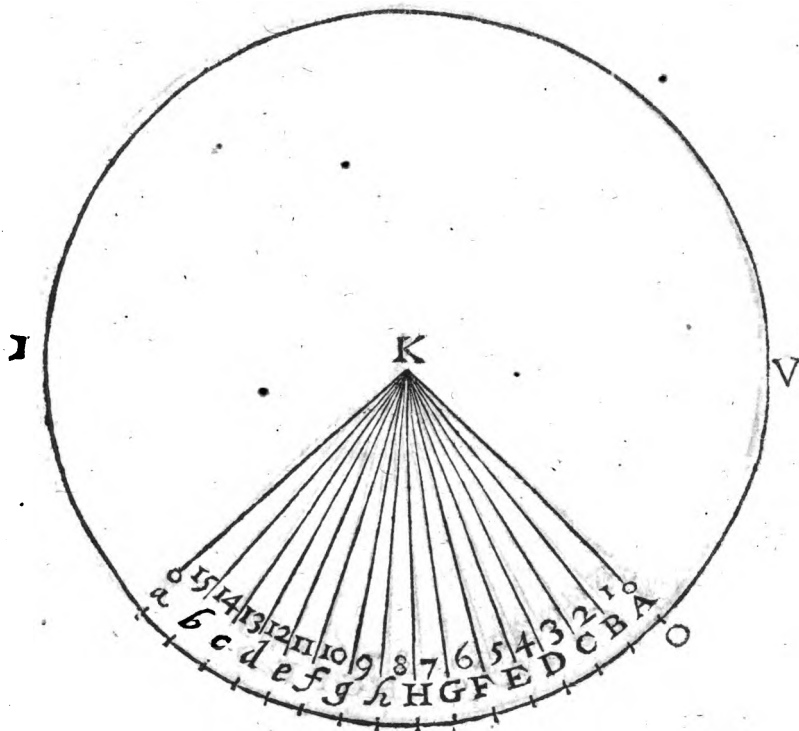
Et hæc quidem eſt vera ratio augmenti & decrementi æſtuum, qui paſſim toto orbe conſpiciuntur. Unde patet non eſſe novum motum telluri affingendum, aut ad occultas qualitates confugiendum, cum ipſa motus natura & neceſſitas hanc legem ſanxerit. Et ſane ſi unus tantum curſus ſoliſequus maria moveret, æſtus in immenſum excurrerent. Cautè itaque ne hoc fiat providit natura, & voluit ut contrarius motus contrarium reprimat, cujus beneficio æqualitas reducatur, & maria nimium excreſcentia denuo complanentur. Utique enim ſi vel ad paucos dies motus iſte perfeveraret, nulla eſſet tellus quæ non tota inundaretur. Ipſos montium vertices æſtu obrutum iri, facile colligere poſſit, ſiquis incrementorum maris rationem ineat. Quapropter miror inter eos qui de potentiis mechanicis ſcripſere, neminem fuiſſe qui de viribus reciprocationis aliquam,

quam, quod sciam, fecerit mentionem, cum tamen hujus beneficio immensa etiam pondera loco moveri possint, & quidem breviori spatio quam ulla fere alia potentia. Exemplo sint campanæ quantumvis magnæ, & nāvigia etiam onerata, quæ solis manibus pedibusve à pueris quoque celeriter moventur. Ipse etiam expertus sum apprehenso ramo vel potius alligato funiculo posse magnas & annosas arborès radicibus evelli, & quidem brevissimo tempore, dummodo reciprocationis momenta exacte observentur.

Porro si quis motum huic compositum & modò acceleratum, modò verò retardatum clarius aliquanto per exemplum aut similitudinem sibi exponi desideret, & huic quoque non difficulter ut puto satisfieri potest. Sit circulus erectus IOV, qui gyrum conficiat horis 24. Habeat is punctum quoddam O quod virtute adventus sui, etiam absque contactu, moveat pendulum AK, quod ponamus adeo esse longum ut quadrantem circuli percurrat horis sex. Verum quia motus penduli non est uniformis, sed tardior est in fine adscensus & initio descensus quam in medio cursu, addamus singulis vibrationibus, hoc est singulis sex horis, minuta duodecim, secundum ea quæ diximus. Fiet itaque ut interea dum pendulum quatuor vibrationes seu duas reciprocationes absolvat, circulus non tantum impleat ambitum, sed

&

& 48 sexagesimis anticipet motum penduli. Punctum itaque movens quod est ad O , secundo die occurreret pendulo ad B , quod amissa jam aliqua sui motus par-

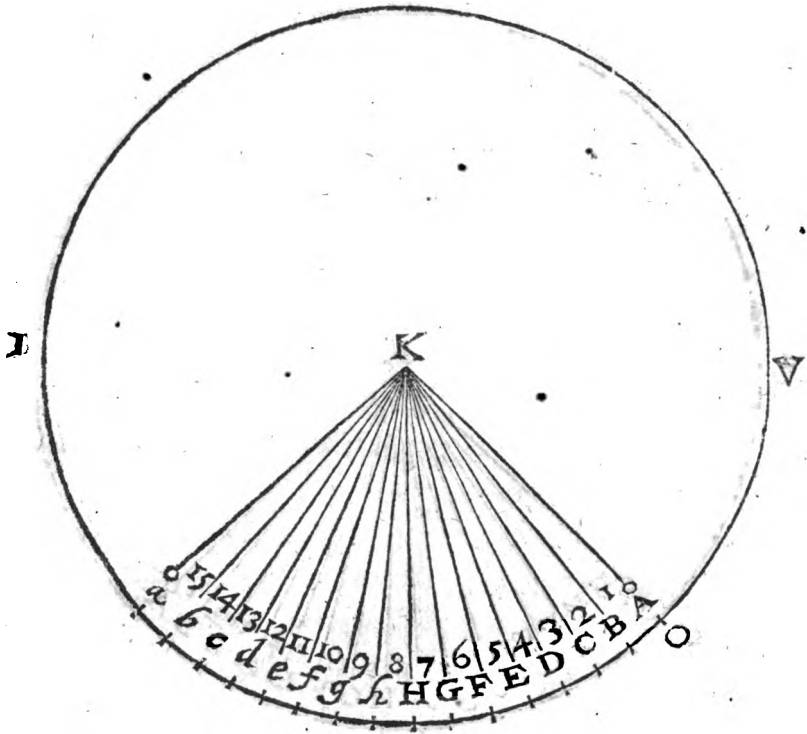


te exspatiatur ad *b* , & peractis iterum quatuor vibrationibus occurreret puncto moventi in *C* , à quo excurreret usque ad *c* . Postera luce punctum movens accedet *D* ,

L 2

det D ,

det D , & tum pendulum movebitur à D ad d , sequenti die ab E ad e , & dein ab F ad f . Septimo die promotò puncto illo quod movet ad G , jam pen-



duli excursus continebitur terminis Gg . Iterum dein peractis quatuor penduli motibus, die nempe octavo, punctum movens erit in H , tumque quia æquatur.

tur potentia puncti moventis & penduli, vel minimus erit motus ab *H* videlicet ad *b*, vel potius nullus, quiescente pendulo in medio, nempe in perpendiculari. Et haecenus quidem motus penduli aliqua sui parte ab occurſu puncti moventis mulctatur. Hic jam contrarius nascitur ordo. Uti in praecedentibus excursibus motus penduli magis magisque quotidie retardantur propter occurſum puncti occurrentis, ita in ſequentibus qui incipiunt à die octavo, quanto longius à perpendiculari recedet punctum movens, tanto magis incitantur & longiores fiunt penduli vibrationes. Ablato quippe motu contrario, jam punctum hoc non amplius ſequitur, ſed praebet motum penduli, & quot ante momenta ſingulis vibrationibus abſtulerat, totidem nunc reponit. Peracta dein quiete, aut motu illo minimo qui à perpendiculari biſecatur, & pergente puncto quod movet ad *g*, una quoque illuc truditur pendulum. Illud vero in ſecundo recurſu non obnititur, ſed æqualiter aliquamdiu cum hoc puncto incedens, non ut ante 48 ſexageſimis multatur, ſed totidem indies momentis ab eo promovetur. Itaque puncto movente conſtituto in *f*, jam pendulum uſque ad *g* excurrit. Pari dein lege ad *f*, *e*, *d*, *c*, & *b*, procedit ad ſingula ſpatia intendens curſum. Die 15 dein cum pendulum attollitur & promovetur ad *a*,

L 3

tam,

tum denique longissime excurrit & implet periodum, tumque rursus secundum ea quæ diximus minuuntur cursus & recursus penduli.

Quamvis vero clarioris exempli gratia pendulum hic descripserimus quod per totum circuli quadrantem moveatur, non est tamen ut aliquis propterea arbitretur, tale necessario spatium requiri, ut hæc sibi constet periodus: cujuscunque enim mensuræ fuerit pendulum, & cujuscunque amplitudinis fuerint maria quæ moventur, dummodo moveantur, eadem semper manebit reciprocationum ratio & mensura.

Porro non est ut quis existimet compositum hunc motum magis pendulis convenire quam fluidis & continuis corporibus. Si quis vas oblongum aqua impleat, & primo uniformem efficiat reciprocationem, dein alium quoque inducat motum, qui debito tempore & loco priorem consequatur aut præcedat, eandem vicissitudinem retardationis & accelerationis deprehendet, quod & ex oris & ex innatantibus corpusculis tanto clarius patebit, quanto vas longius fuerit. Et quidem talis aquæ motus aliquanto exactius repræsentabit æstum maris, quod opus non sit ut causa movens migræt de loco in locum. Cum enim aquæ moles totum vas aut totum impleat canalem, cuicunque etiam puncto duplex
iste

iste motus potest imprimi, quo totum ejus corpus adficiatur, dummodo non eodem tempore pulsetur. At vero cum pendulum non simul totum occupet spatium in quo movetur, sed in uno tantum versetur puncto, necessarium est ut etiam moveatur causa movens, nisi tale statuamus pendulum, quod dum suas peragit reciprocaiones, una cum suo orbe circumferatur.

Concludamus itaque tam dissimiles vicissitudines quales sunt illi qui in æstu maris deprehenduntur, non posse exponi nec intelligi nisi per motum aliquem compositum, qui eo ipso quod compositus fit necessario talis evadat, ut modo acceleretur, modo vero retardetur. Tam dispar effectus non potest provenire à causa simplici. Ut paucis absolvam, sic dico, æstum quo maria ad octavum diem excrescunt, & ad alterum octavum denuo minuuntur, non aliunde provenire quam ex diverso Solis & Oceani occurso, & quidem æstus augeri & concitari si prius à Sole impressi motus cum recenter supervenientibus concordent, eosdem vero retardari si posteriores motus adveniant prioribus.

CAP. XX.

Quo pacto & qualibus intervallis motus & æstus marium propagentur.

HAtenus exposuimus præcipuos & quodammo-
do universales Oceani motus, ostendimusque illos ab uno suscitari Sole, pigraque & immota fore multum in Austrum aut Septentrionem remota æquora, nisi ab eodem motu adficiantur. Non vero putandum aquam quantumvis fluidam adeo esse velocem ut è media Zona tam brevi spatio & tam paucis horis ad nos adcurrat, sed cum Oceanus sit continuus & maria se mutuo contingant, solus est motus qui propagatur. Virtus illa per contactum quaquaversum sese explicat. Litora itaque quantumvis remota, dummodo magni alicujus Oceani accessum absque impedimento & obstaculo excipiant, eodem fere tempore pleraque exæstuant. Hoc ut facilius intelligatur, metiamur æstus ad cursum Lunæ, non quod hoc fidere commoveantur maria ut jam diximus, sed consuetudinis gratia, & quod Oceanus quoad diurnam retardationem motus habeat motibus Lunæ analogos.

Luna igitur tribus plus minus horis progressa ultra Meridianum, & constituta in Austrozephyro,
æstus

æstus est in litoribus Gallix, Lusitaniæ, & in tota ea Africæ ora quæ à freto Herculeo usque ad promuntorium Bonæ Spei extenditur. Quod vero in quibusdam locis serius accedat æstus, uti ad promuntorium Album, Sierra-Lionam, & in nonnullis Guineæ & Congi litoribus, hujus rei causa non est obscura, arenarii quippe cumuli & pulvini uti passim, ita quoque hic retardant adventum Oceani.

Contra vero quod in iis Hispaniæ litoribus quæ à freto Gaditano ad Algarbiam usque excurrunt, aliquanto citius adveniant æstus, statim quippe post meridiem in partibus freto vicinioribus maxime intumescit mare; hujus rei non alia videtur causa, quam quod fluctus, quos exposuimus, è Mediterraneo mari advenientes & lateri Hispanico semper adherentes, omnibusque navigantibus conspicui, occursum suo attollant Oceani superficiem, motusque ejus accelerent. Ad ostia itaque Anæ una hora citius advenit æstus, in ipso vero freto etiam plus quam duabus. Hora enim post meridiem prima & aliquanto etiam maturius, maxime ibi exundat Oceanus.

At vero in aliis fretis & sinibus & fluviorum ostiis, propter crebra terrarum obstacula quæ cursum Oceani retardant, longe dispar est ratio. Ad extima & Occidentalissima Gallix promuntoria æstus summus accedit hora circiter tertia. Quanto dein penitius

M

fretum

fretum quod Galliam Britanniamque interjacet ingreditur Oceanus, tanto serius accedit. Ad angustias itaque quæ Dubrii & Caletum interjacent, duodecim horis tardius sentitur maximus maris æstus. Ad litora Flandriæ, Zelandiæ & præcipue ad ostia Mosæ iterum dein retardatur, ita ut Roterodami summus æstus fiat hora tertia, horis nempe duodecim serius. Priusquam Amstelodamum accedat idem motus, aliæ duodecim horæ expirant. Horis itaque 36 serius eundem æstum sentiunt Amstelodamenses, quam illi Galli & Britanni qui litora Oceano exposita accolunt.

In fluminibus major etiamnum retardatio. Ad Garunnæ ostia æstus est hora tertia. Idem æstus Burdegalam accedit 12 horis serius. Ad sancti vero Macarii oppidum non nisi 18 horis elapsis pertingit, ita ut ad singulas leucas Germanicas unius pene horæ spatio æstus retardetur.

Ac tales quidem sunt æstus oræ Europæ & Africanæ, qui omnes ab eo Oceani motu efficiuntur, qui soli est contrarius, aut saltem transversus pro situ nempe terrarum & litorum. Cum vero Americæ latus Occiduum eandem sitis habeat rationem, atque prædicta Europæ Africanæque litora, eandem etiam illic est æstuum conditio. Luna itaque in Austrozephyro constituta, maximus apprehenditur

tur æstus ad Chilenſia & Peruviana litora. At vero uti æſtuum, ita quoque temporum longe diſpar eſt ratio in oppoſitis litoribus, nempe in ora Sinarum, Tunchini, ad inſulam Formoſam & alibi in hoc mari, æſtus quippe ſummus ibi adeſt Luna conſtituta in Euronoto & Zephyroborea.

In litoribus Florida, Virginia, & novi Belgii, ſimiliter æſtus ſummus fit Luna conſtituta inter Auſtrum & Orientem. Uti enim ſeſe habet ora Occidentalis America ad prædicta Sinarum & Tunchini litora, eadem fere eſt ratio lateris Europæi ad oppoſitas America terras.

Ut vero horum motuum accuratioſem habeamus cognitionem, primum hoc monemus; initium æſtuum, qui ubique contingunt, non inchoandum à Luna plena ſeu nova, ſed demum à quadraturis. Cum enim omnis motus incipiat à quiete, motus vero vel minimus vel nullus deprehendatur cum Luna eſt biſecta; clarum eſt æſtuum periodum contineri eo ſpatio quod à quadratura ad quadraturam extenditur. Quandoquidem vero inter quadraturas & novilunium ſeu plenilunium intervallum dierum ſeptem cum dimidio intercedat, æſtus vero interea ſex horis retardatus ſit, utique id ſpatium auferendum eſt, ut habeamus motuum Oceani principium.

In Europæis itaque & Africanis litoribus, ubi

æstus plenissimus tempore novilunii & plenilunii contingit hora tertia pomeridiana, clarum est primos motus inchoandos esse ab hora nona antemeridiana, tribus circiter horis antequam Sol Meridianum attingit. Quod si eandem hunc æstum, cum motu maris solisequo, in occasum tendentem persequamur, inveniemus ipsa attestante experientia, sesqui-hora circiter ferius pervenire ad illud Brasiliæ promontorium quod maxime in Orientem excurrit. Ulterius dein Occidentem versus pergente cursu Oceani & attingente flumen Amazonum & Gayanam, consequetur quoque æstus. Cum illic tempore plenilunii & novilunii æstus summus adveniat hora sexta, tempore quadraturæ necessario aderit sex horis prius, duodecima nempe hora. Porro dein progrediente cursu Oceani Septentrionem versus ad fretum Bahamæ, Floridam, Virginiam, & novum Belgium, una etiam comitatur æstus, & quia tempore Lunæ novæ & plenæ, prout propius longiusve absunt litora, æstus contingit hora octava & nona, manifestum est tempore quadraturæ illum adventare hora secunda vel tertia & alicubi aliquanto etiam ferius.

Satis hunc firmum colligi potest argumentum, inter æstus qui Europæ litus inundant, & illos qui in opposita Americæ ora contingunt, sex fere horarum intervallum intercedere, ac proinde cum in
his

his litoribus maximus est tumor, in illis maxime subsidere maria, & contra.

Eadem est ratio Oceani Pacifici. Quippe cum hora tertia pomeridiana tempore plenilunii & novilunii maxime adsurgant æstus in Chilensi & Peruviano litore, hora vero nona vespertina in opposita Tanchini & Sinæ ora maximus deprehendatur æstus; clarum est tempore quadraturæ æstum in Chilensi & Peruviana ora contingere hora nona antemeridiana, in oppositis vero litoribus hora tertia pomeridiana.

CAP. XXI.

Verum esse aëris motum, & ostenditur aërem iisdem quibus aqua legibus moveri.

CReditur vulgo verum nihil incertius aut instabilius reperiri. Et sane si quis pervolat ea quæ innumeri de ventorum natura & qualitate scripserunt, utique non est ut aliter judicemus. Ad hæc enim jejuna & frivola sunt quæ passim de hoc argumento leguntur, ut si quis disciplinæ avidus se ad Philosophorum conferat libros, is multo quam antea fiat indoctior.

Quis sine risu audiat eos affirmantes, ventos Orientales esse siccos, Occidentales vero humidos, item Boream esse ventum sublimem, Austrum vero humi-

lem? An non hoc est inconsulta natura & clausis oculis in cubiculo philosophari? Sed missis iis quæ alit scripsere, videamus ecquid certius ipsi tradere possimus.

Cum itaque aër sit venti subiectum, ab hoc incipiamus. Fabellam de quatuor elementis cum multis aliis merito explodimus, & credimus aërem esse aquam seu humorem dilatatum, ad legem æquilibrii quaquaversum se extendentem. Quamvis vero hic etiam è lacubus, fluminibus, nivibus & aliunde gignatur, præcipuus tamen aëris fons sunt maria, & quidem tanto magis, quanto magis Soli subiecta sunt. In terris igitur vel nimium siccis, uti media Libya, vel nimium à Sole remotis, ut uterque Septentrio, vel rarus aër vel potius nullus; nisi adventitius. Solem porro excoquendo & dilatando humorem, motus inducere diversos, & hoc quoque planum est. Isti vero aëris motus si leniores fuerint, auræ: si violentiores, venti; si concitati admodum, turbinis aut procellæ nomine censeferi, & hoc quoque plerique nisi fallor admittant.

Cum vero omnis aëris motus ventum efficiat, frustra simus si quo pacto aër moveri possit exponere velimus. Licet mille aliquis modos enumeret conficiendi ventum, nihilo magis sciét unde veniant, qua eant, & qua lege fluant venti illi generales qui statis locis

locis & temporibus maria commovent, terras inundant, & genitalem nobis advehunt spiritum, sine quo ne vita quidem constare potest. Quapropter qui venti ortum per motum flabelli explicant, illi nihil aliud ostendunt, quam motum aëris ventum efficere. Qui ex æreis Aeolis, ut Vitruvius vocat, seu pñis Aeoli, quas Æolipitas perperam nominant, ventorum rationem reddere conantur, illi hoc tantum docent, humorem dilatatum & ex ampliori spatio per angustum foramen fluentem celerrime moveri. Plus aliquanto dixerunt qui originem ventorum declarari posse existimant ex eo, quod in conclavi si accendatur focus, aër inclusus rarefiat locumque aperiat, in quem per rimas & commissuras januæ ac fenestrarum qui foras est aër cum strepitu & stridore ingreditur. Quamvis hæc similitudo idonea sit ad probandum Solem radiis & calore suo aërem rarefacere & efficere ut in locum rarefacti aëris undique alius succedat, qui motu suo ventum efficiat, aptior tamen est hæc ratio ad explicandos turbines & flatus quosdam repentinos, qui in litoribus & nonnunquam in medio contingunt Oceano, quam ad demonstrandum universalem illum ventorum cursum qui lapsus aquarum comitatur, ac totum pene terrarum pervadit orbem. Hujus ut habeamus causam, illa omnino tenenda est via, quam in explicando mariani

actu

æstu institimus. Uti enim in æstuum principio indagando monuimus non illa esse considerata loca ubi maxime attolluntur maria, sed istæc ubi primum moveri conspiciuntur, cum à quiete incipiat omnis motus, ac repente non possit esse velocissimus; ipsum quoq; hoc in inquirenda venti universalis origine faciendum esse censeo, nec observandum ubinam violentissimus sit ventorum cursus, sed spectanda esse principia unde primum flare incipiant. Cum itaque satis superque à nobis ostensum sit, maria & incumbentem huic aërem in Zona Torrida simili progressu ab Oriente semper tendere in Occasum, & insuper modum declaraverimus, unde manifeste cognosci possit quare sic moveantur æquora, minime dubitandum censeo, quin eadem ratio in cursu aëris itidem locum habeat, & quidem tanto magis, quanto aër aqua est levior & ad motum promptior. Dilatat enim Sol aëris corpus & altius evehit ejus superficiem. Cum vero motus fiat ab altioribus ad decliviora, celsiorque sit illa superficies cui aut imminet Sol aut paulo ante imminuit, necessario decursus fit in Occidentem, qui quamvis initio exiguus sit, in progressu tamen magis magisque acceleratur, uti superius exposuimus.

Constituto hoc primario motu quo aër Soli subjectus adfcitur, persequamur nunc motus hujus progressum.

gressum. Quod itaq; Oceano Zonæ Torridæ evenire diximus, idem quoque aeri contingit. Æquali lege & æquali fere cursu pergit uterque in Occidentem. Nec quærendum utrum aquæ lapsus secum rapiat incumbentem aerem, an vero aeris motus maria commoveat: cum enim sideris radii ferantur in instanti, eodem tempore licet non eadem mensura utriusque elemento, ut vocant, simul hic motus imprimitur. Quamdiu eadem manet utriusque ratio, tamdiu æquatis fere cursibus ad finem suum properant & se mutuo concitant. Est quidem in initio velocior aeris motus, sed cogitandum corpora gravia in progressu majora acquirere motus incrementa. Contingit itaque nonnunquam ut citior sit aquarum quam aeris lapsus, quamvis id ipsum etiam aliunde evenire possit. Ut plurimum tamen rapidior est ventorum quam Oceani cursus, & sane etiamsi nulla alia adesset ratio quare hoc fiat, vel hæc sola sufficiat, quod inæqualis admodum sit maris fundus qui progressum moratur, cum venti super æqualem fere æquorum labantur planitiem.

Quando vero motu solisequo fluxus Oceani sistitur, uti ad Brasiliam, aut oram orientalem Africæ, aut alia Zonæ Torridæ litora quæ ab oriente fluctus magnorum marium excipiunt, dispar fit motuum ratio. Mare enim ubi impingit tota sua mole ad Au-

N

strum

strum aut Boream declinat ut superius exposuimus. At vero aer mari incumbens & una fluens cum non impingat, majori ex parte suum servat motum & recta aliquousq; progreditur, terras oppositas inundans. Et hinc benigni illi flatus qui Brasiliam, insulam Madagascar ac Orientalis Africae partes aliquas interdum temperant & immodicum alias calorem marinae auræ aspergine mitigant. Tertia enim plerumque post ortum Solis hora, hoc est hora nona, in praedictis locis perpetuus spirare incipit Subsolanus, nec nisi tertia aut quarta pomeridiana remittit. Sole demum occaso aer ad maria refluit ac terrestribus locum facit ventis, ut inferius dicemus. At vero ventus seu aeris cursus qui à recto tramite deviat, cujus nempe portio à motu Oceani in alterutram litorum partem abducitur, is iisdem quibus Oceanus motibus obtemperat quamdiu eadem manet litorum facies. Verum si contingat ut illa incurventur & obliqua fronte cursum aquarum excipiant, tum denuo fieri potest ut aliqua aeris portio effluat. Hoc vero fiet si litora fuerint plana & nusquam montes occurrant qui aeris excursum coerceant. Sciendum enim uti marium cursus litoribus, ita motum aeris montibus terminari, nec, ut puto, quidquam his contingit, quod non etiam illis conveniat. Si homo, animal nempe aereum, supra aerem vivus posset subsistere,

&

& motus aeris æque esset conspicuus ac motus aquarum, eandem æstuum aereorum ad clivos & vertices & angustias montium vicissitudinem contempleretur, ac nunc in mari conspiciuntur. Summa & continua montium juga litorum instar cernerentur, solitarii vero & discreti vertices insularum speciem exhiberent.

CAP. XXII.

Motus aeris Soli contrarius explicatur.

EXposuimus superius motum maris Soli contrarium, qui medium Oceani cursum utrinque præcingit. Monuimus etiam istoc motu non aquam solum, sed & aerem adfici, ita ut & hic quoque in Zonis Temperatis perpetuo cursu ab Occidente in Orientem contendat. Uti vero hic motus prioris est restitutorius, cum perpetuo vel novas vel potius eandem absoluto gyro refundat aquas, ita quoque aer sibi ipsi semper succedit, à lateribus utrinque influens & depressus libramentum semper compensans. Adeo vero sibi constat utriusque natura, ut nesciam an vel in uno discrepent, in medio præsertim Oceano, ubi idem semper est aquarum & ventorum motus. Si leniter fluant aquæ, lenis quoque & insensibilis pene est ventorum flatus. Si maria pro-

cella, aut turbine vel ecnephia, valde concitentur aut in gyrum torqueantur, idem quoque motus in aere deprehenditur. Quamvis in fretis & litoribus propter ventorum terrestrium apparentem inconstantiam similitudo hæc sæpe turbetur, in iis tamen fretis, & litoribus, ubi motus marium & ventorum est ἀνθίλιος, sive Soli contrarius; nulla singularis occurrit varietas, idque raro & ad breve tantummodo tempus. Itaque in tota Americæ Septentrionalis ora Europæ litoribus opposita ignoti prope modum sunt venti Orientales. Soli ferme ibi flant Austrozephyri qui æstatem, & Boreæ seu Zephyroboreæ qui hyemem adducunt. Uti enim maria, ita quoque aer & venti non impetunt, sed fugiunt littora Floridæ, Virginix, Novi Belgii &c. Contrarium fit in Europæis litoribus, ad quæ perpetuo fere motus iste ἀνθίλιος maris & ventorum defertur. Itaque non mirum quod in Belgii, Britannix, Gallix Hispanixque oris Oceano expositis maxima anni parte venti ab Occidente adveniant. Eadem est ratio Oceani qui Boreales Sinenses alluit, quibus nunquam, aut certe rarissime, ventus à mari flat, qui fere perpetuus est in opposito litore, nempe in Occidentali Borealis Americæ ora.

CAP. XXIII.

CAP. XIII.

Motus ventorum annuus.

PRæter hos duos motus, quorum medius est Soli sequis, alter vero Soli contrarius, alium quoque ostendimus, qui efficiat ut prædicti duo motus modo ad Austrum, modo ad Boream declinent. Ne hic quidem diversa est marium à ventis conditio. Uti enim illa per semestre spatium in Austrum, altero vero semestri in Boream volvuntur, pariter quoque feruntur venti quorum eadem per universum fere oceanum occurrit vicissitudo. Nec in mari tantum, sed etiam passim terrarum idem observare est; licet non eadem constantia. Aliquot post solstitium diebus venti à Borea & Zephyroborea flare incipiunt. Post brumam vero quamvis aliquanto serius, Ausfer & Euronotus adveniunt. Satis hoc declarant venti statim, quales sunt Etesia & Ornithia per totum fere mediterraneum pelagus. Nec alia ratio est apud Persas, Indos, Mexicanos & alias Asiae ac Americae gentes. Etiam in media Africa sicubi venti flent, illi ab Austro & Euro-austro adveniunt Sole in Septentrionalibus signis constituto; eodem vero Australe hemisphaerium illustrante, Boreas & Zephyroboreas ingruunt. Denique quocunque se ali-

quis terrarum conferat, sive in Boreali sive in Australi versetur hemisphærio, inveniet non tantum magna maria, sed & media magnarum continentum, dummodo nulli obstant montes, plerunque una anni parte ventos ab Austro, altera vero parte ventos à Borea flantes excipere.

. C A P. X X I V .

De ventis terrestribus, & eorum causa & origine.

CUM nulla fere in orbe sit regio quam alluat Oceanus, unde non aliquando spiraret ventus, in multis vero & pene omnibus oris Soli vicinis constans & perpetuum sit ut Sole occaso venti terrestres flare incipiant, non defuere quamplurimi, qui omnes omnino ventos è terra oriri & terrestres halitus esse credidere. Cum amplissima maria unde effectus isti commodissime derivari possunt ob oculos habuerint, maluerunt tamen nescio ad quas lacunas & montes nivosos & quantumvis minutos terre humores & cavernas subterraneas confugere, tanquam si sicca tellus & flumina sæpe deficientia majorem adciendos fluctus istos æreos materiem suppeditarent, quam perennis fons oceani. Opinionem suam eo roborari existimarunt, quod in litoribus & tractibus terræ vicinis major ventorum vehementia deprehendatur, quam in medio Oceano.

Sed

Sed vero tantum abest ut plerique venti terrarum sint progenies, ut ne illos quidem qui terrestres appellantur, natales suos terris debere existimem. Diximus quo pacto aër sive humor dilatatus terras inundans ventum efficiat marinum. Hoc si admittamus, quod certe negari nec potest nec debet, utique etiam necessarium est, Sole occaso, hoc est cessante illa causa quæ & maris & aëris molem dilatat, subsidere utrumque humorem, & aërem de novo ad locum suum refluere & motu suo efficere illos ventos qui Terrestres appellantur.

Quod vero hic aëris motus sive ventus vehementior aliquando fit in locis terræ vicinis quam in medio mari, ne hujus quidem rei obscurior debet videri ratio, quam quod marium æstus ferventior sit in litoribus, quam in medio pelago. Quod enim Oceanò accidit cum in litora impingit, idem quoque evenit vento, dummodo eadem sit conditio terrarum quæ cursum ventorum excipiant, ac sit litorum quæ à mari inundantur. Si itaque litora cellis montibus adsurgant quos superare nequeat marini aeris cursus, repercutitur aer & vehementes efficit ventos sæpe etiam præferas & ecnephias, præsertim tempore Æquinoctiorum, quando concitassimus est marium & ventorum imperus.

Et hæc quidem vera est causa ventorum qui Terrestres

restres appellantur, unde adparet plurimum falli eos qui ventos circa vesperam à terra reflantes inde oriri existimarunt, quod Sole occaso plures è terra quam è mari humores eleventur, scilicet, ut dicunt, quia terra diutius quam mare calorem sibi impressum retineat. Atqui nullum est corpus quantumvis fervens, quod remoto igne aut calore qui humorem dilatat, statim non desinat vaporem emittere & paulatim in arctiora sese non constringat spatia. Verum præterea non est terram diutius inditum à Sole calorem conservare quam maria. Tellus cum ad unum tantum pedem aut paulo altius incælescat, ut citius accipit ita quoque citius deponit calorem quam maria, quæ cum sæpe immensæ sint profunditatis, non ante incælescunt quam incælescant tota simul. Quamvis enim non peræque ferveat fundus Oceani ac superficies ejus, constat tamen cum aliunde tum etiam urinatorum experimentis non caleferi summa æquora, quin simul etiam tepeant ima. Denique ut omnis penitus tollatur dubitatio, unum hoc sufficiat, quod ubi hyems terras invadit & gelu omnia constringit, illi qui hoc tempore oram solvunt, calorem & æstatem etiamnum in mari sentiant, ita ut duobus minimum mensibus serius in mari, quam in terris ingruat hyems. Contra vero ubi recessit frigus, & æstus terras populatur, frigent etiamnum æquora,

æquora , ita ut qui Majo & Junio mensibus relicta tellure mari se committunt , è media pene æstate ad mediam hyemem sæpe se translatos esse existiment.

CAP. XXV.

Ventos marinos esse frigidos in Zona Torrida , terrestres vero calidissimos.

EX iis quæ præcedenti Capite diximus manifeste satis cognosci potest unde fiat ut qui Verno tempore è mari adveniunt venti , frigidiores sint quam illi qui Autumno aut etiam ineunte spirant Hyeme. Itaque non valde mirandum quod Theophrastus & alii credidere maria hyeme quam æstate esse calidiora , cum experientia constet tam in Torrida quam in aliis Zonis tantundem sæpe teporis deprehendi Sole remotissimo quam proximo. Sed cum aliqua occurrat differentia inter eas terras quæ Zonæ Torridæ subsunt , & alias quæ in Temperatis aut Frigidis sitæ sunt oris , nec parum interfit à quo cæli cardine maria adfluant , expedit modum ostendere , per quem de singularum fere regionum statu & temperamento quoad frigus & calorem non verisimiliter tantum , sed etiam certo judicare possimus. Cum itaque aëris status ut plurimum pendeat à ventis , illi vero sequantur motum marium , utique consen-

O

taneum

tanquam est cognito illo, secundum ea quæ exposuimus, cognosci etiam legem ventorum quibus terræ aut infestantur aut mulcentur.

Quæcunque igitur regiones & majores insulæ in Zona Torrida æstum maris ab Oriente accipiunt, illæ cum alias forent inhabitabiles, afflatu tamen marino ita refrigerantur, ut non tantum habitabiles, sed etiam temperatissimæ evadant. Talis est præcipue Brasilia, talis quoque insula Madagascar. Perpetui ibi vigent Subsolanii, mitigantes æstum diurnum, & continuo flantes ab hora nona ante meridiem, usque ad tertiam vel quartam pomeridianam. Quod vero non tota etiam Orientalis Africæ ora Zonæ Torridæ subjecta eadem fruatur temperie, hujus rei causa patet ex supradictis. Universum quippe hoc littus non recta, sed oblique tantum al-labentem Oceani motum excipit. Attamen licet id non foret, etiam aliud obest, nempe quod exceptis Quilæ, Mombasæ & Melindæ regnis, reliquus Africæ tractus prorsus sit siticulosus & nullis irrigetur fluminibus. Eadem est conditio oræ Arabicæ, quæ licet felix appelletur, adeo tamen est arida, ut vix potui sufficientia habeat flumina. Concludamus itaque omnes eas terras quæ inter Tropicos sitæ sunt & vicini maris Orientales flatus admittunt, dummodo non destituantur fluminibus, aut obsint alti montes,

montes, qui ventum marinum excludant, pro fertilissimis & temperatissimis merito esse habendas.

At vero Zonæ Torridæ regiones quæ mare habent ab Occidente, illarum longe dispar est ratio. Cum enim secundum ea quæ diximus nullus ab Occidente iis adveniat ventus, sed perpetuo istoc Subsolanus spiritu, qui totam pervadit Zonam Torridam, quique illis est terrestris ac proinde siccissimus, mirum in modum torreantur, utique necessarium est ut tales regiones sint steriles, miseræ & pene inhabitabiles. Exemplo sit universa Africæ ora Occidua, regna inquam Gualatæ, Arguyni, Hodeni, Genehoæ, regio Jalofforum, tota pene Guinea, Beninum, & complures aliæ provinciæ, quæ tanto ardore adfliguntur, ut si habitatores videas, eos è fumario prodire, nec homines, sed spectra vel scelerata te videre existimes. Constat certissimis experimentis quibusdam in locis tantum illic æstum occurrere, ut etiam spiritus per quos cernimus & audimus penitus absumentur. Leucoæthiopibus id præcipue contingit, qui noctuarum instar interdium cæci sunt, noctu vero vident. Tale quoque hominum genus apud Papuas in altera Guinea, quæ est ultra Indos orientales, observare non nostri tantum, verum & Hispani, qui *Albinos* vocant, ac non tantum ad Solem cæcutire, sed & magna ex parte surdos esse

prodidere. Sane Ruterus testis minime mendax in regno Gualatæ ad flumen Aureum, ut vocant, idem & sibi & socio evenisse & utroque sensu pene se multatos fuisse adfirmat.

Nec est quod quis existimet regulam hanc ex eo infirmari, quod in hoc ipso Africæ litore haud infœcunda Congi & Angolæ occurrant regna, quodque illi ipsi quos paulo ante nominavimus tractus plurimis in locis temperatissimi & cultui sint aptissimi, ipsa enim hæc exceptio id quod dicimus confirmat. Si enim vasti intercedant montes qui ventum istum Orientalem sive terrestrem obvia quæcunque excurrentem terminent, necessarium est ut cessante causa desinant quoque effectus. Constat vero in omnibus prædictis oris eas tantummodo temperatas & habitabiles esse, quæ crebris montium jugis crebra emittentibus flumina ab Oriente præcinguntur. Præter nominata regna tales quoque sunt tractus ad Promuntorium viride, ad Theon Ochema seu Sierra Liona, ad sinum S. Annæ, & alii nonnulli.

Ut hujus rei clarius exhibeamus exemplum, transeamus in Americam. Diximus, & notum est omnibus, oras Brasiliæ propter ventos marinos benigna & temperata admodum frui aëris constitutione, ita ut regio hæc perpetuo Oceani rore humectetur.

Hoc

Hoc quoque notum est, ventos marinos quanto longius à mari & origine sua recedunt, tanto sicciores evadere. Ratio itaque exigit & experientia testatur, partes mediterraneas Brasiliæ, & consequentium terrarum esse siccissimas, & quidem tanto magis quanto longius ab Oceano recedunt. Hoc posito aridissima & inhabitabilis Peruviana fuerit regio, utpote quæ nulla ab Occasu admittit refrigeria, præcipueque ventis ab Oriente auctis debeat perflari. Atqui id aliter sese habet, neminemque reperiri existimo cui notum sit Peruviæ nomen, cui non etiam soli cælique ejus nota sit felicitas. Tanta discrepantia non potest aliunde provenire quam ab immensis montibus qui regnum hoc à reliqua australis Americæ parte determinant. Montes isti à Borea in Meridiem porrecti, ab Æquinoctiali ad ipsum usque fretum pertingunt, perpetuoque jugo ad octingentas leucas Germanicas excurrunt. Qui ad illos vertices qui aditum admittunt & unde prospectus in Orientem patet eluctantur, cernunt omnia illic æstu Solis & ventorum Orientalium aduri. At vero si conversi in Occidentem oculos refigant, miram ibi observant temperiem. Perniciosi flatus perpetuo istoe vallo ita excludantur, ut in tota Chileni & Peruviana provincia, æque Subsolani ac Zephyri ignota sint nomina. Soli ibi Australes flant.

venti, qui efficiuntur ab illo, quem exposuimus æstu, quo maria prope litus ab Austro in Boream commoventur.

CAP. XXVI.

Ventos marinos esse calidos in Zonis Temperatis, terrestres vero frigidos.

MOTUS marium & ventorum in Zonis Temperatis, ut est contrarius motui Zonæ Torridæ, ita etiam contrarios habet effectus. Qui istic ab Occasu in Ortum una cum æstu maris fertur ventus, is calorem potius, quam frigus adducit.

In universa ora Europæa Oceano exposita, quamdiu venti marini spirant, nulla sentitur hyems. Illud quidem verum, alios ventos marinos aliis frigidiores, & Austrozephyros esse tepidiores Zephyroborea, quicumque tamen flant venti, dummodo è mari veniant, illi nullum vel gelu, vel insigne aliquod frigus adducunt. Cum terrestres ingruunt venti, tum demum magna adveniunt frigora, observatumque sæpius est flumina nostra gelu adstringi flantibus Austris, quam Borea marino. Quod si quis thermoscopio exploret uter apud nos ventus hyeme frigidior sit Euronotus, an vero Zephyroboreas, utique priorem frigidiorum esse inveniet. Quæ dicimus intelligi

ligi solum debent de locis mari vicinis, nam in regionibus longe à mari remotis aliter evenit, quoniam qui illuc pertingunt venti deposito calore maris, terrestres & frigidi fiunt. Hinc fit ut plerique tractus Europæ, eidem subjecti Climati, quanto longius ab Oceano absunt, tanto frigidiores deprehendantur.

Cæterum hæc ratio non tantum obtinet in locis mari vicinis, verum multo magis in insulis, quæ temperatiori etiamnum cœlo fruuntur quam oræ continentis, cum terrestres ventos non admittant, & undique tepido Oceani adflatu mulceantur. Mirandum itaque non est Angliam & Hiberniam minus sævas perpeti hyemes quam Galliam, & in Scotia minus intendi frigora quam in Belgio & Germania, & in Islandia temperatiora esse hiberna tempora quam in Lapponia, aut etiam Norvagia.

At vero si quis ex Europa transeat in oppositam Americæ oram Zonæ Temperatæ, subjectam, omnia illic contraria deprehendet. Cum æstus maris non recta sed oblique tantum litora istæc imperat: hinc fit ut etiam venti quos marium cursus efficit, non inundent, sed potius transeant aut leniter tantum stringant universum hoc Americæ latus. Non rari tantum sed & ignoti pene, ut superius diximus, sunt venti Orientales aut marini in omnibus illic Europæis coloniis

coloniis, in Florida videlicet, Virginia, Novo Belgio & Nova Francia. Soli propemodum terrestres ibi spirant venti, iique hiberno tempore adeo frigidi, ut mirum videatur in tanta Solis vicinia tantas posse subsistere hyemes. In Novo Belgio unica nocte tam intenso gelu constringuntur flumina, ut etiam tutum præbeant transitum. Nivium vero adeo immensa decidit copia, ut vix quarto aut quinto mense liquentur.

Quod si quis etiam aliud postulet documentum unde id ipsum firmiter adstrui possit, ut taceam de Australis hemisphærii locis, in promptu quoque est Sinici seu potius Serici regni pars Septentrionalis. Diximus vel nullos vel rarissimos illuc adpellere ventos à mari seu ab Oriente spirantes, & solos ibi regnare ventos terrestres. Tanta vero illuc occurrunt frigora in provincia Pechili seu Pequini, quæ ipsa quoque est Australior Hispania, partes quippe ejus Borealissimæ vix ad 42 latitudinis gradum pertingunt, ut per quatuor integros menses, tam solida glacie pleraque adstringantur flumina, ut non equos tantum, sed & plaustra quantumvis onusta impune patiantur.

Hinc adparet eandem esse rationem oræ Sinicæ, ac sit prædictæ oræ Americanæ Europæis litoribus oppositæ. Quod si quis ad Occidentalia litora Borealis

realis Americæ sese conferat , eandem illic aeris & ventorum cognoscet conditionem, ac sit illa, quam in Europæis litoribus exposuimus.

Jam vero si ad Antichthonas & Australis hemisphærii regiones nos conferamus, ubique eadem occurret lex, ut nempe litora & terræ quæ motum Oceani ab Occidente excipiunt, longe sint temperatiores & minus frigori obnoxia; quam sint opposita litora quæ Solem orientem aspiciunt. In insulis minutis inobservabilis est hæc differentia; sed vero continentes aut majores insulæ pro ratione magnitudinis, certum quoque & determinatum temperiei suæ modum satis manifestè declarant, idque non tantum in litoribus, sed magis etiamnum in Mediterraneis partibus, quæ tanto sunt frigidiores, quanto longius à mari absunt, quantoque minus humore Oceani aut aliorum marium humectantur.

CAP. XXVII.

*Unde fiat ut venti marini frigidi sint in Zona Torrida,
& iidem calidi in Temperatis Zonis.*

QUAMVIS mirum possit videri maria intra Tropicos calida ac pene fervida, & tamen illic frigus efficere, eadem vero multo frigidiora in Zonis Temperatis, & tamen in istis calorem adflare; si quis nihilominus memor sit eorum quæ paulo ante monui-

P

mus

mus ubi de ventorum terrestrium origine egimus, utique nullam superfore causam existimo, quamobrem id pro absurdo debeat haberi. Cum tellus Zonæ Torridæ subjecta plus incalescat, quam mare, non mirum est hanc ab illo refrigerari. At vero cum ea terra, quæ longe à Zona Torrida abest, non multum à Sole incalescat, nec etiam incalescere possit à contactu telluris tam longe distitæ, cum tellus corpus sit solidum & stabile, non mirum est regiones multum à Zona media remotas esse frigidissimas. At vero cum mare sit corpus fluidum & in gyrum perpetuo revolvatur, motusq; ejus quaquaversum, etiam ad summum pertingant Septentrionem, fieri aliter non potest, quin maria quantumvis remota adficiantur quoque à calore marium quæ sunt in Zona Torrida. Patet itaque causâ quamobrem venti marini intra Tropicos frigidiores sint ventis terrestribus, in regionibus vero frigidis calidiores.

C A P. XXVIII.

Unde fiat ut tempore Æquinoctiorum maximus observetur marium & ventorum motus.

Semper quidem est Oceani tumor sub Æquinoctiali, cum ille circulus sit omnium maximus, & perpetuo illuc convergant fluctus ex necessaria libramenti lege, ut superius monuimus, longe tamen
maxi-

maximustunc est, quando Sol huic imminet. Tum præcipue concitatur motus Oceani & quaquaversum sese exporrigens, efficit ut tumoris hujus effectum remotissima etiam sentiant maria. Non est itaq; mirum Æquinoctiorum potissimum tempore maxime commoveri æquora & suscitari cum alias, tum præcipue diras istas tempestates quas *Oracanos* & *Ecnephas* nominant. Quamvis autem communis fere sit opinio tempestates has esse fortuitas, nec posse earum certam dari rationem, tamen cum statis locis & temporibus ut plurimum recurrant, utique non debet harum natura pro occulta haberi. Quinimo ut cæteri motus qui in mari & aere contingunt, certis legibus & terminis continentur, ita quoque harum tempestatum tempora & momenta præsciri & determinari posse existimo.

Si quis igitur sedulo & diligenter tempus inquirat, quo istæ pelagi & ventorum seditiones cooriuntur, inveniet illud maxime incidere circa finem æstatis, quando nempe à Solstitiis ad Æquinoctia Sol properat. Tunc quippe fit conversio motus annui, quo maria ab Austro in Boream & à Borea vicissim in Austrum commoventur, ut diximus. Cum vero omnis conversio seu reciprocatio inæqualitatem libramenti inducat, fieri aliter non potest, quin illo tempore quo maria cursum mutant, & ab Austro

in Boream, vel à Borea ad Austrum refluunt, magnæ fiant tempeftates. Quia tamen non ubique eadem est harum ratio, & alia loca aliis magis inquietantur, operæ pretium fuerit nonnulla annotare unde conjecturam de cæteris fumere liceat. Ne vero multa tempeftatum genera mifceamus, de folis agemus Oracanis, utpote qui ex omnibus maxime fînt impetuofi. Quales vero illi fînt minime opus fuerit exponere, cum paffim horum exempla & hiftoriæ occurrant. Notum eft eos præcognofci ex prævia tranquillitate, ex pluviis falſis & aliis indiciis. Hoc quoque notum, illis adventantibus maria contorqueri in gyrum. Sed neque hoc nautas peritiores latet, illos non in medio Oceano, fed tantum in vicinis terræ tractibus provenire; & quidem quanto terræ viciniore, tanto magis fævire. Itaque prudentiores naucleri quibus fervandarum navium adefl cura, illi relictis portibus & litoribus ut periculum evadant in altum vela dirigunt. Quod autem femper eos ab aliis tempeftatibus diftinguunt, ab Exhydriis inquam, & iſtis quos *Travados* vocant, id non recte fieri exiſtimo. Qui in medio feu centro hujus tempeſtatis verfantur, ubi aliquanto minus eſt periculi, illi *Exhydriam*, at vero qui aliquanto remotius abſunt, iſti *Oracanium* adpellant.

Sed & hoc quoque notandum, uti nobis qui in Boreali
vivimus

vivimus hemisphærio, disparia sunt anni tempora atque illis qui in Australi hemisphærio degunt; similiter quoque differre tempora quibus Oracani sentiuntur. Sub Æquatore quidem par est ratio utriusque Æquinoctii. At vero cum in hoc hemisphærio contingant Oracani Sole remeante à Tropico Cancrici ad Æquinoctialem, contra in opposito hemisphærio maxime observantur Sole à Tropico Capricorni ad Æquatorem redeunte.

Jam vero posito eo quod monuimus, Oracanos provenire ex conversione motus maris annui, dico non difficulter colligi posse, quibus in locis nunquam, quibus item sæpissime & fere semper prædictis temporibus istæ adveniunt tempestates. In omnibus Europæ litoribus, atque etiam in ea Africæ parte, quæ usque ad Promuntorium Viride extenditur, licet venti vehementes & violenti admodum è mari sæpissime spirent, nulli tamen unquam quod sciam observari fuere Oracani, aut certe quam rarissimi. Nimirum in prædictis oris non occurrunt vicissitudines istæ annui motus, aut si occurrant, sunt insensibiles omnino. In plerisque Europæ litoribus, unus tantummodo observatur generalis motus, quo maria ab Occidente in Ortum feruntur, ut jam aliquoties monuimus. At vero quanto quis longius ab Europæ litoribus in Occidentem contendit, tanto magis mo-

tus hic annuus percipitur. In eo itaque mari quod oppositas Americæ oras adluit, anniversariæ sunt prædictæ tempestates, idque statò tempore, nempe cum maria ab Aquilone in Meridiem refluere incipiunt.

Uti vero idem marium situs & eadem motuum ratio, quemadmodum diximus, occurrit in Oceano qui Boreales Sinas alluit, ac sint in opposito Borealis Americæ Oceano, similiter quoque eadem illic est motuum & tempestatum conditio. Post Solstitium Æstivum cum mare à Septentrione in Meridiem incipit refluere, & præcipue in ipso Autumnali Æquinoctio aut aliquanto serius, tantæ in Oceano Sinas inter & Japoniam sito cooriuntur procellæ & turbines, ut nusquam fere minus tuta sit navigatio.

Quod autem diximus motus istos in litoribus maxime esse conspicuos, & quidem statò tempore, prout litora magis minusve sunt remota, ac citius proinde tardiusve advenientes excipiunt æstus, id ipsum quoque manifeste cum alibi, tum præcipue ad flumen Sinarum *Che* dictum observare est. In ostio hujus fluminis usque ad civitatem *Hancheu*, olim *Chinsai* dictam, cum marium cursus immutatur, quod fit mense Octobri, tantus comparet æstus, ut ad hunc spectandum tanquam ad miraculum undique omnes concurrant.

Jam

Jam vero si quis Australis hæmisphærii æquora consideret, haud aliam æstuum & tempestatum illic contingentium rationem & periodum deprehendet, ac sit illa quæ in nostro passim occurrit hæmisphærio. In litoribus ultra Tropicum Brumalem sitis & quæ Solem Occidentem adspiciunt, nulli unquam comparent Oracani; at vero in litoribus Soli orienti expositis, illic crebro admodum observantur. Ad oram Chilensem & in litore Occidentali insulæ *del Fuego*, quamvis aliæ compareant tempestates, nunquam tamen quod sciam conspecti fuere Oracani, cum tamen iidem haud raro sæviant in adversa ora, quæ ab ostio fluvii Argentei ad fretum Magellanicum & ulterius extenditur. Sed neque iidem observantur in illo Africæ litore quod Occidentem spectat & à Tropico Brumali ad Caput Bonæ Spei excurrit, cum tamen sæpissime conspiciantur in adversa ora Orientali, quæ à capite Bonæ Spei usque ad Insulam Madagascar extenditur.

Quod autem diximus prædictas tempestates in Australi hæmisphærio contingere verno tempore, id exinde infirmari non debet, quia ad Bonæ Spei promuntorium autumnali quoque tempore eadem observentur procellæ, quæ mirum in modum affligant navigantes. Propter eum motum Oceani Indici, quem superius monuimus in Meridiem declinare, geminæ

geminæ singulis annis circa hoc promuntorium fiunt maris conversiones. Quæ verno tempore illic contingunt tempestates, earum ratio clara est, nam quod nos Ver vocamus, id hujus promuntorii accolæ Autumnum adpellant. Autumnales vero tempestates istic accidunt à conversione Oceani Indici, qui tempore Æquinoctii & postea cursum ad hoc promuntorium dirigit ut superius monuimus. Verum de his & nonnullis aliis peculiaribus Oceani & ventorum motibus dabitur alibi uberius dicendi locus. Ad præsens institutum hæc ut puto sufficiunt.

C A P. . X X I X.

Aëroscopii constructio ad præcognoscendas tempestates.

CUm multi multa admodum scripserint de signis unde ventorum & tempestatum adventus & qualitates possint præcognosci, nec tamen ullus sit qui aliquem tradiderit modum qui non sæpissime fallat, minime ab instituto alienum fore existimo, si hic doceamus constructionem Aëroscopii à nemine quod sciam hæcenus observati, unde quam tutissime nisi fallor colligi possit, quinam sit aeris status, & ecquis ventus aut tempestatas sit metuenda. Ostendimus non ita pridem in Scripto de Luce, quo pacto

pacto beneficio hydrargyri cognosci debeat altitudo aeris. Quamvis vero non desunt qui modum hunc non satis certum existiment, cum non ubique eadem sit aeris conditio, & pro temporum ratione magnas patiatur vicissitudines, attamen tantum abest ut hæc objectio legem & mensuram quam exposuimus infringat, ut illa ipsa potius ea quæ diximus, quamplurimum confirmet. Quod enim aeri, ipsum quoque hoc hydrargyro fistulis incluso contingit. Uti non semper eadem est altitudo aeris, ita quoque non semper eadem est statura hydrargyri. Per semestre circiter spatium in diversis fistulis observavi libramenti discrepantiam, & deprehendi inter maximum decrementum & incrementum intercedere decimæ quartæ aut aliquanto etiam amplioris portionis discrimen, quo nonnunquam altius aut depressius consistat aeris & hydrargyri mensura.

Observavi etiam hoc, quandocunque ventus aut procella aliqua è mari oritur, sensim & manifeste deprimi altitudinem hydrargyri, idque exacte ad legem & mensuram ingruentis tempestatis. Quando vero illa remittit & malacia redit, iterum ascendit hydrargyrus. Quum vero in nostris terris pleræque fere tempestates è mari adveniant, raræ vero à terrestribus efficiantur ventis, quemadmodum & in aliis contingit regionibus, præsertim ubi

Q

nulli

nulli sunt montes , hinc fit ut ventis à mari flantibus semper descendat hydrargyrus , iisdem vero aut cessantibus , aut à tellure venientibus , denuo ascendat. Cum enim Aer Mari incumbens altior plerunque sit , quam qui in Tellurem excurrit , hinc fit ut idem relabens & aeri marino occurrens , eundem necessario attollat ; qui occurfus efficit ut minus violenti sint illi flatus qui à tellure proveniunt. At vero venti marini cum ex altiori defluant libramento , & rariori occurrant aeri , ideo violentior est eorum motus.

Porro tantæ utilitatis esse existimo hoc experimentum , ut nesciam an ullum aliud æque tutum & idoneum ad prævidendas tempestates possit excogitari. Quamvis enim certo adfirmare non possimus , quando aliqua tempestas sit futura , hoc tamen certo , nisi fallor , præcognosci potest , quando nulum sit periculum , ac item quando aer sit in statu ut aliqua tempestas aut procella oriatur. Si depressissimus fuerit hydrargyrus , jam nullum imminet periculum præsertim à ventis è mari flantibus. Idem vero si in summo constiterit culmine , non metuendi sunt venti terrestres , sed tunc aer est in statu ut tempestas è mari oriatur ; quæ si subsequitur , tunc hydrargyrus violenter & celeriter descendit. Quod si non subsequatur , tunc hydrargyrus pau-

paulatim descendit, donec ad statam redeat mensuram.

Nequaquam vero dubito, si qui maria fulcant istiusmodi velint tubos diligenter consulere, quin plura etiam & certiora exinde possint colligere præfagia, unde quis sit aeris status, & ecqua immineat tempestas, satis tuto possint cognoscere, non tantum in litoribus, verum etiam in medio mari & aliquanto forsitan accuratius. Cum enim hydrargyrus tubis contentus, non frigore aut calore quoad sensum adficiatur, sed exacte semper reperæsentet libramentum aeris, unde mutationum & tempestatum causæ petendæ sunt, utique rationi consentaneum videtur, hujus rei observationem haud parum profuturam navigantibus. Per me tamen licet, quamdiu experimentum hoc aliorum necdum comprobatum fuerit calculo, ut unusquisque suo arbitretur modo.

F I N I S.

