

Tmctud 03

705



Intud. O.
705.

2. X.

Intd. O.
705.

990243

Nobili ac Generoso Dno Gc:
orgio Töke Válarhelyi, Fratri
suo dilecto, peramanter offert
Auctor.

Etyez. 8. Maji
1736.

Wp.

Caeli

fixarum

Caelum ⑤ Pla. ④ ne. ③

Tonitruum
Iris

VIDETE OPERA, CONSIDERATE ET DEI

RATIO

EXPERIENTIA

GLOBUS TERRA-AQUAE



Autor Aclaravit.

Paulus Borjai fecit et
Caydai

INSTITUTIONES
PHILOSOPHIÆ
NATURALIS

DOGMATICO-EXPE-
RIMENTALIS,

QVIBUS

VERITATES PHYSICÆ LUCU-
LENTIS OBSERVATIONIBUS ET EXPE-
RIMENTIS ILLUSTRATÆ AC CONFIR-
MATÆ, NEXU SCIENTIFICO METHO-
DICE PROPONUNTUR.

IN USUM AUDITORII
ADORNATÆ
CUM FIGURIS ÆNEIS ATQUE INDICE

A

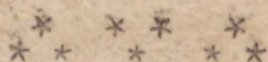
STEPHANO TÖKE M. VÁSÁRHELYI,
PHILOS. ET MATHE: IN ILLUSTRICOL-
LEGIO ENYEDENSI PROFESSO-
RE ORDINARIO.

CIBINII TRANSYLVANORUM,
Annó M DCCXXXVI.

Impressit Johannes Barth Senior.

M. ACADEMIA'
KÖNYVTÁRA

G. TELEKIEK'
ALAPÍTVÁNYA



FLORENTISSIMO
MUSARUM ATHENÆO
ILLUSTRI
COLLEGIO
ENVEDENSI
ALMÆ BONARUM ARTIUM
ET SCIENTIARUM
MATRI
Opusculum Hoc
USIBUS DESTINATUM PUBLICIS
SACRUM FACIT
AUCTOR.



DEDICATIO.

Redit ad Te jure merito, ALMA MATER! quod Tuum est, quod in Acroaterio pariter ac Theatro tuo natum, quod usibus Tuorum, qui bonæ Menti operantur, conscriptum, Physicæ Experimentalis Specimen. Offeritur Tibi à Tuo pronuper Alumno, nunc benignâ Numinis Providentiâ, ab aliquot retrò annis, Filiorum, quos gremio foves, Susceptore ac Informatore publico. Equum erat, istam erga Te colere antipelargiam, quatenus inter amplexus Tuos educatus, amoribus ac beneficiis multò plurimis Ego auctus, quantum Tibi Tuisque debeam, publicè testarum irem, & si qua à me proficisci posset in Tui ornamentum, Tuorumque emolumentum utilitas, libens lubensque in medium conferrem. Hoc est, quod impresentiarum in grati animi, & sanctioris, quæ mihi Tecum intercedit, necessitudinis tesseram, scripto molior. Decennium est, & quod excurret, dum Auspice Deo, & in Publica tunc Specula constitutorum vigili curâ, Tuâque aded amicitia, in statione, quam tuor, collocatus, ex muneris mei lege Philosophicas pariter ac Mathematicas tradere Disciplinas cœpi, & huc usque pro mea virili non indiligenter continuavi. Jam mea interesse arbitratus sum, ut etiam publicè exstet aliquod observantis & pietatis in Te mea monumentum. Quocirca è censu Disciplinarum, quæ cura fideique meæ commissæ sunt, Philosophiam imprimis Naturalem, magnos hoc Seculo facientem progressus, deligendam putavi, in qua vires ingenii periclitarer, & Compendiolum Dogmatico-Experimentale adornarem, Tibi consecrandum. Invitabat me ad hoc propositum, Scientiæ hujus nobilitas, præstantia, & utilitas.

DEDICATIO.

utilitas, quippe qua certatim hodie à Cultioribus Europa
 Populis, & Viris Eruditis colitur ac promovetur. Habent
 Philosophica sanè Disciplina sua fata, decremēta, & in-
 cremēta, ac sensim & successive per intervalla temporum,
 quasi per gradus ad perfectionem deducuntur. Fuit, quan-
 do missis Veterum traditionibus, de instauratione Scientia-
 rum cogitatum, & primum Philosophia Rationalis, quæ
 Logica audit, post Ramum impensius coli cœpit, Fuit,
 quando repurgatâ à Scholastico pulvere per CARTESIUM
 Philosophiâ, & excussâ servitutis jugo, libertas philoso-
 phandi restituta, atque Metaphysica realis, per bene ordi-
 natam philosophandi methodum, à veriamantibus incredi-
 bili studio exculta fuit. Postea Philosophia ejus Naturalis
 ingeniosissimè Effectuum naturalium causas ex mechanicis
 evolvens Principiis, aliquandiu communem Eruditorum
 applausum meruit. Donec prodeuntibus in scenam Experi-
 mentalis Philosophiæ Architectis ac Promotoribus, Torri-
 cellio Barometri, Ottone Guerickio, Consule Magdeburgē-
 si, Antliæ Pnevmaticæ, Inventore, Boyleo, Neutono, ali-
 isque Viris Doctis, nova ac certior via ad solidam atque
 realem Philosophiam aperta est; comprobaturq; , non tam
 ex Hypothesibus, quam ex Principiis certâ Observationum
 & Experimentorum fide nixis, Veritates petendas esse Phy-
 sicas. Hæc jam est illa philosophandi Via, ausspicatâ aded
 inventa, quam quisque quod generosior est, magisque inge-
 nuus, eo libentius ingreditur. Non est dissimulandum, à
 primis Tuis, ALMA MATER, incunabulis, Bonas Artes &
 Scientias sedem apud Te habuisse perpetuam, atque Partes
 Philosophiæ statim recensitas, Rationalem, Metaphysicâ,
 Naturalem, ad ductum imprimis nobilis Cartesii, non sine
 insigni Studiosæ Juventutis commodo ac profectu, à magnis
 illis, qui exceßerunt, Doctoribus publicitus traditas esse.
 A me etiam, qui e longinquo vestigia eorum sequor, in cursu
 Philosophico, juxta cum Theologia Naturali, ceu Parte
 Metaphysices sublimiore, Ethicam simul, & ipsa Juris

DEDICATIO.

*Natura latifundia complectente non semel propositas esse. Quum
verò observarim, in aliis quidem Philosophiæ partibus non deesse
Compendia, quibus cum fractis uti liceat, in Philosophia autem
Naturali, qualiter hoc Seculo tractari meretur, desiderari; ipse
Ego mihi hunc laborem imposui, ut de concinnandis quibusdam
Elementis cum cura cogitarem. Constituens ergo apud animum
meum, nullis parcere laboribus, quibus laudabiles Auditorum co-
natus in optimarum artium semita juvari possent, non solum Do-
gmata, sed & Demonstrationes Experimentales cum iis communi-
care per schedulas cœpi, hoc modo & meis & Auditorum meorum
quàm rectissimè me consulturum rebus, existimans. Ita natum est
Opusculum hoc, quod Tuos nunc subit oculos, in quo quid præstite-
rim, penes alios esto iudicium. Id celare nolim, conatum me esse
præcepta Physicæ juxta cum Experimentis in formam quâdam
Systematis redigere, & Partes Physicæ nonnullas, ab ejus corpore
dudum avulsas, & intra pomæria Matheſeos receptas, ceu Me-
chanicam, Cosmographiam, Hydrostaticam & Opticam postlimi-
niò Physicæ restituere, quò ita in compendio habeant Tyrones com-
plexum plurimum veritatum Physicarum, scitu dignissimarum. Ha-
si autem non parum, an levi. lense hoc Opus in lucem emitterem,
veritus partim hominum talia minus intelligentium præjudicia,
partim impressionis procurandæ difficultatem. Vicit tamè cunctan-
tem Boni publici amor, & insinul consideratio, quod Deo visum
fuerit per me primum facem Philosophiæ Experimentalis hoc in
Orbis angulo accendere, quare haud videbar ingrati etiàm in De-
um suspitione absolvendus, nisi radius ejus non me solum, sed ali-
os etiàm illustratum irem, quin ad posteros quoque lucem accensum
Opere luculento transmitterem. Spero igitur, Conatum hunc me-
um Tibi, Bonisque omnibus probatum iri, & si qui in deteriorem
interpretentur partem, id eorum vel malevolètiæ, vel certè igno-
rantia tribuendum putem, juxta illud: Ars non habet osorem, ni-
si ignorantem. Faxit verò Numen Supremum, Dator omnis Sa-
pientiæ, ut Labor hic meus, sit Nomini ejus gloriosus, Tibi Illustre
Athenæum acceptus, Studiosæ Juventutis quàm maximè proficiuus.
Nihil enim magis in Votis habeo, quàm ut me, studiaque
mea Tibi, Tuisque Fautoribus ac Direc-
toribus probem.*

Dabam è Musæo 4. Iduum Febr.

A. M. DCC. XXXVI.



PRÆFATIO AD LECTOREM.

NOn minùs eruditè, quàm eleganter dixit, qui dixit, *Nihil beatius est, quàm scire; nihil divinius, quàm docere; nihil propius vera felicitati, quàm discere.* Præclarâ isthac Sententiâ Lector animum tuum statim hic in limine occupare placet, quominùs huic, quicquid est, Opusculo, ejusq; Auctori præjudices. Nimirùm ita cum *Mente Humana* comparatum esse, ad nos ipsos attendentes, experimur; ut illa desiderio teneatur beatitudinis, suæque perfectionis, & apta nata sit ad discendum, sciendum, ac docendum. Unde qui in possessionem *bonæ Mentis* venerunt, summâ ope eniuntur, ut concessas sibi à Natura dotes, tribus illis insistentes gradibus, excolere, exornare, & locupletare satagant. Quamobrem ne mirèrè quòd inter eos, nomen professus, qui sapientiâ amant, & scientiam quærunt, mentem manumq; ad scribendum adjecerim. Postquàm enim Divinâ Providentiâ, publico, quò fungor, Officio admotus sum, nihil prius, nihil antiquius habui, quàm ut *Scientiam* quærerem, & si quam consecutus essem, docendo cum aliis communicarem.

P R Æ F A T I O.

atque indies magis magisque *discendo* proficerem.

Non spernendi hujus Conatus *Specimen* est, quod vides *Compendium Institutionum publicarum*, quas in *Philosophia Naturali*, pro exigentia muneris mihi demandati, suscepi. Ne verò temerè me id consilii cepisse existimes, in antecessum *Tentaminis* rationes & causas ut aperiàm, & mox de *Tractatuli* scopo ac *methodo* nonnihil dicam, tua meaque interesse arbitror. Præterquam enim quòd in munere Professoris constitutus, necessitatem mihi ab officio imponi senserim, ut non ore solum, sed & calamo Auditoribus prodesse meis studerem, Authores quoq; mihi fuere sapientissimi quidam Viri, rei literariæ fautores ac promotores calentissimi, ut *Compendiolam* in illo imprimis, quod profiteor, studiorum genere, quod nova ac nova in dies capit incrementa, pro *Prælectionibus* adornarem publicis, in quò videlicet præcepta scitu magis necessaria, & captui Studio-
sæ Juventutis accommodata comprehenderentur. Et verò id planè requirebat nova, quam sequor & quæ hoc seculo penitus invaluit, Philosophandi *Methodus Dogmatico-Experimentalis*, ut dum *Tractatulus* ejusmodi ad manus Philosophiæ Studiosorum haud esset, qui Dogmata Experimentis illustrata ac confirmata methodicè & breviter traderet, defectui huic quantulacunque operâ subvenirem. Quò ergo & Studium Physicum facilitare, & me in docendo atque Auditores in discendo juvare quirem, *succinctis Aphorismis*

mis præcipuas *Veritates*; & selectiora *Experimēta* complexus sum, & in hunc, quem vides, pugillum contraxi, non sine multo, præfiscinè dixerim, labore, & Judicii tot inter ac tam varias Philosophorum Opiniones discretionē utentis, cruce ac sollicitudine.

Scopus mihi in concinnanda hac Prælectionum Cynosura cumprimis fuit, ut *Theoriam* cum *Praxi*, *Dogmaticam* cum *Experimentali* conjungerem *Philosophiam*. Ita enim prorsus sentio, quod in *Physicis*, ubi de rebus corporeis philosophandū est, non solius *Mentis*, sed & *Corporis* oculis utendum sit; nec solum *Ratione*, sed & *Sensuum* ope ac *Experimentis* *Veritas* è puteo, ut ajunt, Democriti eruenda. Quippe nisi Demonstrationes instituantur Experimentales, facile contigerit, ut id sæpè *Mens* de *Rebus* concipiat, quod in iisdem minimè continetur. Hinc est, quod Philosophi, qui *Hypothesibus* ex professo fingendis, operam impenderunt suam, justo plus ingenio subinde indulgisse comperiantur, multa; supposuisse, quæ in *Natura* haud inveniuntur. *Ratio*cinium equidem, quod *Mens* legitimè format, in se verum esse potest, non statim tamen verum est in ipsis *Corporibus*, nisi hæc non aliter se habere, capto *Experimento* ostendantur, quam supponuntur.

Compendio autem & fecundæ brevitati, atq; cum perspicuitate conjunctæ, quantumpotè studui, id sedulo operam dans, ut scapulis & ræ-

P R Æ F A T I O.

diosæ prolixitatis, & avaræ nimum brevitatís utrinque evitatis, ita *Opusculum* conformarem, ut nec in molem excresceret, nec planè exsuccum, sterile, & quasi *Skeleton* evaderet. Hoc mihi temperamento opus erat, in diffusa alioqui & copiosissima adeò materiâ, haud ignaro, prolixis illis & speculativis, quibus multi usi sunt, Phænomenorum Naturæ explicationibus, Studium Physicum molestum, difficile, injucundum, quin plerisque ingeniis impervium reddi. Unde videas complures à cultu hujus Disciplinæ, vel penitùs abhorrere, vel levi duntaxat brachio attingere, quasi parùm inde, aut nihil emolumentì exspectari possit & debeat. Hoc verò fastidium & contractam jam dudum nauseam abstergere, non minùs utili, quàm jucundo Experimentorù apparatu ac præsidio, utpote quæ & oculos pascere, & animos oblectare, ac de veritate convincere valent, annisus sum. Etenim, ne quid dissimulem, per auspiciatissimum *Rationis & Experientie* Connubium, hæc Sciëntia, eò eminētia, perfectionis, ac præstantiæ evehitur, ut post Fidei Divinæ lumen, vix alia sit humanâ mente dignior, vix alia, quæ ad Infiniti Entis Potentiam, Sapientiam & Bonitatem cognoscendam magis adducat. *Ipsius* quippe *invisibilia* jam inde à condito Mundo, ex iis, quæ fecit, mente perpensa pervidentur, æternæ ejus tum Potentia tum Divinitas, teste Gentium Apostolo. Nulla mehercle est in censu Disciplinarum, quæ majorem per suas propaggines vitæ addat atque conciliet utilitatem. Hæc videlicet

licet *Scientia* admiranda Naturæ Opera ab eodem Ente Perfectissimo in hominum usum condita attentius considerat, & intimius scrutatur; Hæc *Natura & Artis* Miracula, reconditissimaq; , ut sic loquar, mysteria, ex abditis utriusque penetralibus in lucem protrahit, explicat, applicat, Artibusque inveniendis inservit. Præstantia tantæ *Scientiæ* & nobilitas, atque cominodum, quæ Generi Humano pollicetur ac præstat, consideratio, excitavit superiori Sæculo sublimes Naturæ genios, Viros doctissimos & industriissimos, ut inita *Societate* & quasi confederatione, Naturæ recessus solerti omnimodaque indagine investigarent ac recluderent, & latentem in iis thesaurum, arcanorum nempe effectuum copiam, per *Experimenta*, non sine ingenti labore & magnis sumptibus tentanda in apicem producerent, & hoc pacto Doctrinam ac *Historiam Naturæ* in dies magis magisque complerent & perficerent. Tales passim in Orbis Europæi partibus *Societates*, *Scientiarum* dictæ, coiverunt atque erectæ sunt; ceu *Societas Regia Londinensis* in Anglia, *Parisiensis* in Gallia, *Regia Berolinensis* in Brandenburgeria, *Imperatoria Naturæ Curiosorum* in Germania, & novissimè *Petropolitana* in ditione Moscovitica. Quæ hoc unum agendum & versandum sibi cumprimis sumunt, ut *Scientiarum* fines, speciatim *Naturalis*, ulterius continuò provehant, & novis ac novis Inventis, Observationibus, locupletent, atque sic Thesauro hoc inæstimabili Rempublicam literariam ditent ac beent.

P R Æ F A T I O.

In tradenda nobili, cujus natales attigi, Scientia, *Principia* non alia secutus sum, quàm *Mechanica*, in specie illa, quæ ingeniosissimus & incomparabilis sui Ævi Philosophus *CARTESIUS*, pro sua, quâ pollebat, solertia, Veteribus abrogatis, in *Philosophia Naturali* stabilivit; meliora etenim his, nondum à quopiam inventa esse, ingenuè ac fidenter profiteor, absque tamen ullo præpostero ac cæco in Magistrum affectu & zelo. Non quidem me latent *Principia Recentiorum*, sive Illustris *Newtoni*, sive *Leibnitii*, & aliorum, qui vel *Sectariam* vel *Ecclesiasticam* philosophandi *Viam* ingressi sunt, haudquaquam tamen se mihi approbant, vel eo imprimis nomine, quòd nusquam in rerum natura existant. Ubi enim *Vacuum* in Mundo? Ubi proprii nominis *Attractio*? Ubi vis agendi & *niscus* nescio quis *Materiae* per naturam *insitus*? Ubi principium *vitale incorporeum* in ipsis Corporibus? Nolui insuper committere, ut in *novis* principis post tot Heroës comminiscendis auxiliè elaborarem. Abundè Principiorū habemus. In eam potius incumebre curam satius existimavi, ut *solidā* quærerem *Veritatem*, viturus, an ex positis jam *Principiis*, Naturæ Phænomena ritè explicari, suffragante ubivis *Experientiā*, possint. Cæteroqui quoties placitis *Cartesii* Rationem vel *Experientiam* refragari comperiebam, ab eo recedere, piaculum non duxi. Et si Hypotheses ejus cum diversè sentientium opinionibus conferre alicubi contigit, judiciū subinde proprium etiam inrerponere non dubitavi. Hac fini *Demonstrationes à priori*, & à *pa-*
sterio-

teriori passim adhibui, *Methodo* ac dispositioni
 serio intentus, Dogmata rationibus suffulta in ap-
 ptum ordinem & nexum digerere studui. Thesi-
 bus immediatè *Experimenta* illarum veritatem pro-
 bantia subieci, quæque ad sua loca reduxi, quò
 ita constaret, quibus *Experimentis* quænam *Dog-
 mata* stabiliri & possint & debeant. Ordinem
 istum tenere libuit, Principiis siquidem, quibus
 utor, suam certitudinem *Experimentorum* fide cõ-
 stare, conatus sum ostendere. Aliis aliter instituere
 visum, quippe qui non ex *Principiis*, sed ex *Obser-
 vationibus* duntaxat & *Experimentis* ratiotinari ma-
 lunt; utrique methodo locum in *Physica* concessi-
 mus, verum priorem illi, huic posteriorem.

In collectione *Experimentorum* summâ curâ, di-
 ligentiâ, & fide versari constitutum mihi fuit, præ-
 cipua superioris & præsentis *Seculi Inventæ*, ex *Na-
 turæ Curiosorum Tentaminibus*, & *Excellentium*
 in *Arte Experimentandi* Virorum Conatibus excer-
 pere, colligere, digerere studui, non quælibet pro-
 miscuè, sed cum delectu illa potissimum, quæ ad
 Doctrinam faciunt *Physicam*, & nostris, quæ ad
 manus habemus, *Instrumentis* tentari ac produci
 possunt; de industria abstinui illis, quorum copi-
 am facere, ob Sumtum imprimis, qui *Machinis*
 procurandis impendi deberent, magnitudinem, o-
 pis nostræ non est. *Phænomena* vel spuria. vel
 productu impossibilia, consignavi nulla; quin jam
 eorum, quæ calamo expressi, aliquam multa à
 nobis tentata, & publicè exhibita sunt; cætera

etiam Machinamentis, quæ partim confecta, partim conficienda habemus, opportuno tempore & loco exhibenda pollicemur.

Tandem ut laborem hunc susciperem, ista etiam me movit ratio, quod officii mei esse censuerim, *Instrumentorum* tum *Physicorum*, tum *Mathematicorum*, quæ in Reipublicæ Literariæ commodum & ornamentum, peregrinè absens, sumtibus quæ publicis, quæ privatis comparaveram, ut usum & pretium scripto tenus commonstrarem, & singulorum notitiam benevolè communicarem; quò ita Nostri non planè hospites hac in Arte forent, & tamen si manibus cuncta tractare, atque oculis usurpare semper nequeant, animò tamen & memoria volvere ac revolvere sustineant. Hac finis, in Corpore Systematis digitum intendo & Lectorem passim dirigo ad *Machinas*, quæ exercitiis nostris deserviunt, quarum quidem descriptionem in conciso hoc Tractationis genere, paucis duntaxat verbis dare licuit; Phænomenis tamen, quoad ejus fieri potuit, clarè sic satis expressis. *Auctores*, quibus usus sum, subinde indicare, uti ab Aliis ad vitandum plagii crimen faceretur, conveniebat, at Epitomes hujus angustia id haud permittebat.

In tres autem Tractatulum partes dispescere placuit, *Generalem*, *Specialem* & *Specialissimam*. *Illa* Principia & Affectiones Corporum *generales* atque communes strictim considerat. *Ista* de *Ma-*

erocosmo, Corporibus nempe *Cælestibus* & *Terrestribus* fufius & enucleatius agit. *Hæc de Microcosmo* pro Argumenti cum dignitate, tum proxima nobis cognatione, paulò anquisitius & magis pensiculatè differit. In *tertia* hac parte pressiori aliquantum pede, & penitiori scrutinio versandum esse censui, ita enim judico, quòd Philosopho, Res alias contemplanti, se, suæque naturæ notitiam minùs curare, vel prorsùs negligere, aut perfunctoriè & quasi aliud agendo, attingere, turpe sit, & professione ejus indignum. Quocirca *Philosophiam Homini* compendio pertractandam sumsi, artificiosam *Corporis Humani Structuram*, partium imprimis organicarum fabricam ex Anatomicis evolutam principiis, earundem mechanismum, *Motus* nempe automaticos ex structura profilientes; Postea *Substantiæ nobilioris Mentis cum Corpore Conjunctionem*, indeque proficiscentes operationes, *Motus* scilicet *Voluntarios*, & *Sensationes* tum *Internas*, tum *Externas* juxta cum *Objectis sensibilibus*, haud indiligenter persequi & perscrutari, à *scopo Physicæ Institutionis* non alienum putavi.

Ne quid verò Operi ad pleniorè intellectum, & eorum, quibus *Scientia* hæc cordi est, informationem, deesset, *Tabulas* pro more & exigentia *Studii Experimentalis* adjeci *Figurarum* *Æri incisarum*, quarum conspectus sistit *Machinas* Experimentis faciendis inservientes. Quia verò seriùs *Tabulæ* confici potuerunt, quàm Operis impres-

fio ad umbilicum perduceretur, non licuit in ipso Systematis corpore, *Experimentis* perpetuâ serie notas & numeros, *Figurarum* indices, ut fieri asolet, subicere. Quò tamen hic defectus commodè resarciri posset, *Figurarū* ad *Experimenta* certis in paginis extantia reductionem sic institui, ut appareat, quælibet figura ad quod Experimentū referri debeat, atque hujus directionis seriem *Tabula* in fine Operis apposita, exhibet. *Indicem* etiam *Rerum* contexui, faciliori ut ita Lectoris progressui velificarer, atque inibi passim iterum directionis ad selectiores *Figuras* copiam feci. *Errata*, si quæ pauca invenias, partim *Typothetarum* ablepsiæ, partim absentia mei ipsius, quòd ab Officina justo disitis intervallo, correctioni præesse non potuerim, tribuenda sunt. Ea, quæ vitium creant *Orationi*, diligenter consignavi, & ad calcem operis emendata indicavi.

Cæterum Lector benevole! si quid hoc in Opere desideras, siue quoad *Dogmata*, siue quoad *Experimenta*, scias velim, me libertate philosophandi, quam nemo non sibi vendicat, usum esse, & quæ certiora mihi videbantur, illa adoptasse, cæteris omisfis. Enimverò, prout ingenuus quisque fatebitur, *Textus* in Philosophicis authenticus atque infallibilis datur nullus. *Recta Ratio* & certa ac constans *Experientia* Principii & normæ vicem habent. Magni autem interest ut Philosophus *Librum Naturæ* volvens, lumine naturali ac vi veritatis non authoritate humanâ nitens,

xus, se totum ad Rationis ductum & magisterium componat. Nec diffiteor multa huic Tractatulo adjici potuisse, sed recognoscere oportet, amplissimum adeò & inexhaustum esse Studium Physicum, ut perfectum ejus Systema exspectari possit à nemine. Nihilo tamen minùs generosus haud abjiciendus est animus, quin pro modulo finiti Intellectus Cognitio naturalis promovenpa. Quocirca mearum etiam esse putavi partium, aliquid in hoc genere studio *DEI Glorie*, ex contemplatione Operum Naturæ & Artis etiam augendæ, nec non publicæ utilitatis, & Scientiæ hujus quadantenus apud nos promovendæ & perficiendæ gratiâ conari. Auræ enim popularis, & gloriolæ ex levidensi hoc Specimine aucupandæ causas, pro genio meo ab omni ambitione alienissimo, procul mehercle habeo. Neq; hæc, quæ vides, Eruditorum animis distrahendis scripsi, sed meis, & meorum Auditorum usibus unicè destinavi. Sicubi pauca, vel non luculenta ad stabilimentum Veritatis protuli Experimenta, memineris, primam mihi in Arte Experimentandi his in oris frangendam fuisse glaciem, nec cuncta, quæ vidi & legi, adducere vel voluisse, vel debuisse. Et quamquam animo facillè præviderem, non omnia fors quæ heic continentur, publici esse saporis, nec de fore, qui parùm faventer de hoc scripto judicent, bonâ tamen fretus causâ, nec curatâ eorum, qui pollicem convertunt, censurâ, malui hoc quicquid est Operis, utur exigui pretii, publicæ luci expo-

P R Æ F A T I O.

exponere, quàm tot Insignia Naturæ Phænomena observationibus, & Experimentis laboriosè eruta, & multorum fortè apud nos nec oculis visa nec auribus percepta, *publico* invidere.

Ad extremum, si non ubique tullì punctum, si certitudinem rerum naturalium non ubique affectus sum, conditio Physicæ facilè excusat, in qua multa quidem certa, probabilia tamen non pauca reperiuntur. Tantum nihilominus ope hujus Disciplinæ proficere possumus, ut Creatoris nostri Excellentiam infinitam agnoscere, admirandas ejus Virtutes in *Theatro Naturæ* conspicuas suspicere ac celebrare, *Superstitionis* œditatem profigare, *Vitæ* commodis, & *Corporis* nostri *Sanitati* prospicere ac consulere queamus. His Te *Benevole Lector*, valere jubeo, & ut meis conatibus ex æquo faveas, & benignum de illis judicium feras, rogo.



CONSPECTUS CAPITUM.

PARS I. GENERALIS.

CAP. I. De PHILOSOPHIA Naturali in genere.

CAP. II. De Principiis Philosophiæ Naturalis.

CAP. III. De MATERIA; Ejusque Existentia
& Essentia.

CAP. IV. De SPATIO.

CAP. V. De Proprietatibus Materiæ Universalibus.

CAP. VI. De FORMA, ut altero Rerum naturalium Principio.

CAP. VII. De MOTU.

CAP. VIII. De Affectionibus Corporum generalioribus.

PARS II. SPECIALIS.

CAP. I. De MACROCOSMO in genere.

CAP. II. De Elementis Mundi Adspectabilis.

CAP. III. De Corporibus ex Primo Elemento natis, SOLE & STELLIS FIXIS.

CAP. IV. De Corporibus ex Secundo Elemento natis, COELO & ejus VORTICIBUS.

CAP. V. De Corporibus ex Tertio Elemento natis, COMETIS, PLANETIS, & TELLURE.

CAP. VI. De MUNDI SYSTEMATE.

CAP. VII. De Aetheris Actione in Tellurem

CAP

CAP. VIII. De AERE Atmosphærico.

CAP. IX. De METEORIS.

CAP. X. De GLOBO TERRAQUEO.

CAP. XI. De AQUA, Mari, Fōtibus, Fluviiis &c.

CAP. XII. De TERRA, & Regno Minerali, in
specie De MAGNETE,

CAP. XIII. De IGNE Supraterraneo & Sub-
terraneo.

CAP. XIV. De Regno Vegetabili.

CAP. XV. De Regno Animali.

PARS III. SPECIALISSIMA.
DE MICROCOSMO.

CAP. I. De Structura Corporis Humani.

CAP. II. De Motibus Microcosmicis, eorūq;
Mechanismo.

CAP. III. De Unione MENTIS & CORPORIS
in HOMINE, & Functionibus
inde resultantibus.

CAP. IV. De SENSIBUS Internis.

CAP. V. De SENSIBUS Externis, Eorumque
Objectis, speciatim VISU.

CAP. VI. De Objecto Visūs, LUMINE, ubi de
OPTICA.

CAP. VII. De CATOPTRICA,

CAP. VIII. De DIOPTRICA.

CAP. IX. De COLORIBUS.

CAP. X. De AUDITU & SONO.

CAP. XI. De OLFACTU, GUSTU, & TACTU.

CAP. XII. De VITA HOMINIS & MORTE.

IN-



INSTITUTIONUM

PHILOSOPHIÆ

NATURALIS DOGMATICO-EX- PERIMENTALIS, PARS I. GENERALIS.

Caput I.

DE PHILOSOPHIA NATURALI, in genere.

§. 1. **P**hilosophia, est cognitio *DEI, Nostri, re-
rumque aliarum*, naturali Intellectûs lumine ac-
quisita, & ad veram hominis felicitatem compa-
rata.

2. Ac proinde duplex est; *Theoretica & Practica.*

3. *Philosophia Naturalis*, est *Scientia Rerum Natura-
lium.*

4. *Res naturales restrictivè sunt res corporeæ, speciatim,*
quæ constitutionem habent à *Natura*, non ab *Arte.*

5. *Natura* vox plurimis significationibus sæta est, heic
à nascendo derivata, significat unicè Corpus nativitati ob-
noxium, & id quod cuique corpori per *viam* nativitatis,
ortûs, generationis obtigit.

6. *Philosophia Naturalis*, est *Scientia perantiqua*, &
Humano generi ferè coæva, atque non minûs olim, quàm
nunc, ab hominibus coli cœpit, sed non uno modo.

7. Diversam siquidem *Natura consulti* in philosophando
viam inflectere observantur, cujus intuitu *Philosophia*
dividitur in *Dogmaticam & Scepticam.*

2 : P. I. C. I. *De Philosophia Naturali in genere.*

8. *Dogmatica*, veram dari rerum notitiam asserit, *Sceptica* dubitando, vel eam facit impossibilem, vel non solidam, sed probabilem duntaxat putat.

9. *Philosophia Dogmatica*, itidem in *Sectariam* & *Ecclecticam* dispesci solet. Neutra caret sua laude & virtutibus. *Illa*, ut enim nulla temerè *Secta* est, quæ non aliquid veri docuerit, ita nulla quoque reperitur, quæ omnium profus errorum sit immunis. Peccat omnino, si nomen & auctoritatem unius hominis pro principio cognoscendi habeat. Sin autem veritates ab aliquo feliciter inventas, & iusto digestas ordine, ad ductum *rectæ rationis* sequendas sibi sumferit, haud peccare videtur.

10. *Ecclectica* pariter dum multa hinc inde corradit, centonem variarum opinionum consarcinat, dissidentes Philosophorum sententias longa serie enuumerat, has respuit, illas reprobat, meliores non substituit, fraudat sperato fructu animos discere cupientium. Ubi verò ex rerum ipsarum contemplatione *Principia* accuratè sibi format, ad quorum normam deinde eligit ea omnia, quæ ab aliis rectè dicta, & scripta fuere, innocuam Philosophandi viam sequitur.

11. *Sectæ* Philosophorum sunt vel *Veteres* vel *Recentiores*, quarum enumeratio spectat ad *Historiam Philosophicam*.

12. *Mittis Veteribus*, *Recentiores* sunt quinque vel sex Capitales : *Secta Peripateticorum*, *Chymicorum*, *Gassendistarum*, *Cartesianorum*, & novissimè *Newtonianorum* ac *Leibnitianorum*.

13. *Philosophia*, quæ heic tractanda suscipitur, nec *Sectaria*, nec *Ecclectica* planè est, sed mediâ incedit viâ, *Principia Cartesiana* tuetur, *Demonstrationes* veritatum ex iisdem *principiis* propullulantium, aliunde etiam mutuari, religioni non ducit, eâ quidem lege, ut perpetua *Rationis* cum *Experientia* combinatio, quantum pote observetur.

14. Author nobis hujus methodi est *Cartesius*, qui à *Sectæ* Audio

studio alienissimus fuit, & quod à Philosophis antea rectè ac laudabiliter cogitatum, scriptum, factum deprehendit, approbavit, suum fecit, ex iisque ritè digestis, novis inventis auctis, demonstratis, novum Philosophiæ corpus condidit. Id etiam flagitat summum Rationis in Philosophia Magisterium, ut posthabitâ autoritate humanâ, soli sacramentum dicamus Veritati.

15 Et verò magnum hoc & superiore Seculo *Philosophia Naturalis* accepit incrementum, postquam *Natura* Studium simul per *Experimenta* tractandum esse, Docti Viri judicarunt; & complura in gremium *Physica*, *Experimenta*, aliquando non sine magnis sumptibus facienda, aggregarunt. Unde *Philosophia Experimentalis* nata.

16. Apertâ hac Philosophandi viâ, non iisdem omnes passibus in eâ incedunt, multi prætermittâ *Dogmaticâ* & *Ideali* Philosophiâ, soli *Experimentalis* inhærent, remque confecisse putant, si modo phænomenorum ordinem & vices potiùs, quàm causas observent.

17. Verùm enimvero perperam *Dogmatica* & *Idealis* Philosophia ab *Experimentalis* sejungitur, vel in totum rejicitur; nisi enim illa huic manum porrigeret, hæc ultra quasdam Corporum qualitates definiendas non progrediretur.

18. Necessè ergò est duas has Facultates amico inter se nexu copulare, quò ita Scientiæ rerum naturalium tantò major accedat certitudo. Hoc est, quod intendit præsens *Introductio ad Philosophiam Naturalem Dogmatico - Experimentalem*.

19. Cujus Philosophiæ, dùm Scopus sit & *Ideas* & *Experientiam* consulere, patet inde *Præstantia* ejus, *necessitas*, *utilitas*, & *jucunditas*.

Caput II.

DE PRINCIPIIS PHILOSOPHIÆ Naturalis.

4. P. I. C. II. *De Principiis Philosophiæ Naturalis.*

§. 1. **I**N omni scientia, certitudo rerum, quas cognoscimus, dependet à *Principiis*.

2. *Principium* in genere, dicitur id omne, quod alio prius, & à quo aliud quocumque modo dependet.

3. Hoc nomine *Principia Philosophiæ Naturalis*, sunt ea omnia, à quibus illa originem trahit, cum à *parte sui*, tum à *parte objecti*. Eaque censentur esse vel *Externa* vel *Interna*.

4. *Externa* sunt, quæ extra spheram Philosophiæ Naturalis posita, originem illi præbent, aliàs vulgò *causæ Efficientis*, & *Finitis* nomine veniunt.

5. *Causa Efficiens* prima & principalis est ipse *DEUS*, qui ut author & Conservator *Naturæ*, ita etiam *Philosophiæ Naturalis fons* est & origo.

6. *Secundaria* dici potest certo respectu *Mens* quoque *Humana*, quatenus scientiam rerum naturalium consequendi desiderio & facultate pollet, actualique investigatione eam sibi comparat.

7. *Finis primarius* & ultimus, cujus intuitu *Causa prima*, hoc, quicquid est, *Sapientiæ*, mortalibus concessit, sola est ejus *Gloria*.

8. Hunc finem Philosophus intendere, & sibi in contemplanda rerum *Universitate* proponere debet, nimirum, ut *operum Divinorum* naturam, proprietates, effectus, atque causas rimando, enitatur ad agnitionem summarum *Dei perfectionum*, & *DEUM* in operibus suis glorificare, ac pia mente colere pergat.

9. *Finis Secundarius* totalis, ad quem *Physicus* in *Naturæ* inquisitione contendit, est *Scientiæ rerum naturalium acquisitio*; *partiales* autem tot ferè erunt fines, quot sunt utilitates, quæ ex *Naturæ* cognitione ad humanum genus redundant.

10. *Principia Interna* alia sunt, ex quibus *Objecta* hujus *Scientiæ*, *Corpora* videlicet *naturalia* consistunt; alia, per quæ,

quæ, nostra de iis cognitio hauritur. Illa dicuntur *Principia Constitutionis*, hæc *Cognitionis* sive cognoscendi.

11. *Principia Cognoscendi* in Philosophia naturali tria omnino sunt: *Ratio, Sensus, & Experientia.*

12. *Ratio* principem locum obtinet, *partim*, quia se extendit ad ea etiam, quæ *Sensus & Experientia* attingere non possunt, *partim*, quia utriusque est magistra & iudex.

13. Est autem *Ratio* vel *Subjectiva*, vel *Objectiva*.

14. *Subjectiva*, ipsam *Mentem* cogitantem designat, *speciatim* duarum ejus Facultatum verum usum, *Intellectus* claram & distinctam perceptionem, & *Voluntatis* rectum iudicium.

15. *Objectiva*, comprehendit rerum cognoscibilium exstantes in mente *Ideas*, quæ sunt vel *Simplices* vel *Compositæ*.

16. *Ideæ Simples*, distinguuntur in *Innatas & Adventitias*. Dari in Mente *Ideas Corporis generales innatas* certum est. Res enim materiales quatenus sunt *pura Matheſeos* objectum, ut extensas in longum, latum, & profundum, earum magnitudines, figuras, clarè & distincte percipit.

17. Nam quamvis per objecta corpora *mens* ansam accipiat, de illis cogitandi, naturaliter tamen semen *Idearum* in se continuisse certum est, alioqui enim neque potuisset de illis cogitare, cum nullum sit vinculum, nulla via, quæ talium rerum species, in animum deferri possent.

18. *Ideæ Compositæ*, ex recta simplicium combinatione oriuntur. Ad quas referuntur *Axiomata*, sive *Communes Notiones*, *Definitiones*, *Postulata*, vel *Hypotheses*, quæ omnes *Rationi* in *Philosophia Naturali* adminiculantur.

19. *Definitiones* imprimis *Physicæ*, cum *Axiomatis* legitime connexæ, constituunt *Physicam Dogmaticam*.

20. *Hypotheses* autem, ubi *Sensus, & Experientia* rationes *Phænomenorum* assequi non possunt, suo jure admitti debent, nec absolute à Corpore *Philosophiæ Naturalis* exterminari possunt, & debent.

6. P. I. C. II. *De Principiis Philosophiæ Naturalis.*

21. *Alterum cognoscendi Principium est Sensus, sive perceptio in organis probè constitutis, ab Objectis materialibus excitata.*

22. *Organa autem Sensifera, vel nuda, vel armata, impressionem objectorum recipiant, mentique repræsentant.*

23. *Hæc perceptionis Species, cum curâ & sollicitudine conjuncta, Philosophis dicitur Observatio. Tales sunt observationes Astronomica, Barometrica, Thermometrica, Microscopica &c.*

24. *Sensuales Observationes ad acquirendam rerum Naturalium scientiam oppidò necessarias, & utiles esse, infallibilitatemque suam, si modò à recto Rationis judicio dirigantur, habere, in confesso est.*

25. *Tertium Cognitionis naturalis Principium est Experimentia, strictè accepta, quatenus notat cognitionem per Experimenta acquisitam.*

26. *Experimentum, est Tentamen, quò quis explorat & oculari demonstratione ostendit, quid & quantum corpus naturale in statu artificiali agere vel pati possit, & quis Eventus succedere.*

27. *Status artificialis dicitur omnis ille, in quo corpus non à Natura libera, & sibi relictum, sed ab Humano artificio arbitrio constituitur.*

28. *Objectum adeoque Experimenti, est corpus in statu Artificiali constitutum. Observationis autem, Corpus in statu naturæ libere & sibi relictæ positum.*

29. *Quia verò per Naturam in statu artificiali positam, ea deteguntur, quæ per naturam liberam sibi relictam detegi non possunt, liquet, hac in Arte omnem spem sitam esse eruendi abditissima Naturæ arcana.*

30. *Duplici autem via processus Experimentalis instituitur, vel enim res naturales Conjungenda sunt, quæ aliàs per naturam sibi relictam, aut nunquam, aut non facillè conjunguntur, vel Separanda, quæ aliàs per naturam sibi relictam aut nunquam, aut non facillè separantur.*

31. Et

31. Et quia in *Experimento*, *quantitas Virium Naturæ* cumprimis indaganda est & æstimanda, patet absque *Matheseos* subsidio neminem in hac arte feliciter, & cum successu versari posse.

32. Qui ergo tria hæc cognoscendi *Principia* junxerit, & Philosophiam naturalem ex tribus his *fontibus* hauserit, is solidam rerum naturalium scientiam consequi posse, judicatur.

33. *Ratio* quippe intimam rerum naturam persequens, colligit *Phænomena* in Corporibus naturalibus, ope *Sensuum* observanda, & inquit in Phænomenorum causas, assertionesque suas per *Experimenta* confirmat.

34. *Principia Interna*, ex quibus Corpora naturalia componuntur, & in esse suo constituuntur, duo tantum sunt in *Philosophia Naturali*, *Materia*, & *Forma*; Tertium adiecit Aristoteles, *Privationem*, quæ quia nullum corpus constituit, neque *Principium reale* est.

35. Dum ex his *Principiis Naturæ* phænomena per varium *Materia motum*, & *Figuram* explicantur, hæc Philosophandi ratio *Mechanica* audit.

36. *Scientia* quippe docens, juxta quas *leges motus*, corpora mutantur, moveanturque, dici consuevit *Mechanica*, quam Philosophandi methodum nos quoque sequendam censemus.

37. Etenim cum mechanicâ ratione opera & effectus *Naturæ*, solide & sufficienter explicari possunt, temerè recurritur ad *principium immateriale*, seu ad immediatam *spiritus* cujusdam *finiti* operationem.

38. At verò Corpora ex *Principiis* oriunda Mechanicis, infinita fere sunt numero, si percurramus tria Corporum Regna, *Mineralium*, *Vegetabilium*, & *Animalium*, tum quæ supra *Terram*, & in *Cælis*; Unde patet, amplissimum, universale & inexhaustum esse Studium *Physicum* & *Mechanicum*.

39. Nihilominus danda est opera, ut nobilissima isthæc Philo-

Philosophiæ pars intacta ne relinquatur, quin diligenter ac utiliter, ut par est, colatur; quod fecerimus, si viâ compendiariâ, recto tramite, Duces nostros, *Rationem, Sensum, & Experientiam* sequentes, ad Arcem Veritatis contendamus,

40. Quò igitur commodiùs Philosophiæ Naturalis penetralia ingrediamur, tres ejus constituimus partes; (1) *Generalem*, quæ rerum naturalium *principia*, & generales *Affectiones* exponit. (2) *Specialem*, quæ de *Macrocosmo*, corporibus Cælestibus nempe & Terrestribus specialiùs agit. (3) *Specialissimam*, quæ de *Microcosmo*, Homine nimirum, disserit.

Caput III.

DE MATERIA, Ejusque Existentiâ & Essentia.

§. 1. **M**ateria, est Principium *Commune, Internum, & Substantiale*, ex quo *Corpora Naturalia* consistunt, quæ idcirco res *materiales* dici consueverunt.

2. Corpus in genere spectatum, & *Materia* nobis idem sunt. Principii tamen *rationem Materia* in schesi ad *Corpora particularia*, sustinet.

3. Cum verò inquiri de *Re* non possit, nisi aliqua ejus nobis obverletur *Idea*, *Materia* nomine intelligimus *Substantiam* longitudine, latitudine, & profunditate præditam.

4. Ut in objecti hujus cognitionem deveniamus, opus est ante omnia nosse, *quòd existat*, ne frustra Scientiam quæramus rei nuspiam existentis.

5. At verò *Materia* licet per se & quâ talis, generaliter spectata, in Sensus non incidat, ex consideratione tamen Corporum, quæ *Materiâ* constant, eam revera existere, colligitur.

6. Tres hîc se viæ pandunt ad rerum materialium *Existentiâ*

Sentiam cognoscendam; *Mentis Purus Intellectus*, *Imaginatio* & *Sensus*, Prima possibilem, Secunda probabilem, Tertia denique necessariam earundem existentiam ostendit.

7. Scilicet: si *puro Intellectu* utamur, clarè & distinctè percipimus *Res materiales*, quatenus sunt *pura Matheseos Objectum*, ut longitudine, latitudine, & profunditate, nec non variâ magnitudine, figurâ præditas, (: c. 2. §. 16. 17.) Quæ autem nos clarè & distinctè percipimus, nec ullam in conceptu involvere contradictionem advertimus, illa *Dens* per infinitam potentiam efficere potest.

8. Si *Imaginatione*, hæc non est nisi applicatio facultatis cognoscitivæ ad Corpus intimè ipsi præiens, ad quod nimirum se mens convertit, ut speciem quandam corpoream ibi contempletur, & per eam alia Corpora absentia tanquam præsentia intueatur. Hæc autem *Imaginatio* dum à sola mente proficisci absque corpore non potest, probabilem reddit corporis nostri, aliorumque corporum existentiam.

9. Si denique *Sensu*, Indubium est mentem nostram *sentiendi* vi & facultate pollere, quæ quia *passivè* se habet, requirit *Vim* aliquam *activam*, à qua excitetur. *Vis* illa non est in Mente nostra, neque enim est in nostra potestate efficere, ut unum potius quàm aliud sentiamus. Neque in *Deo*, qui immediatè per seipsum materiæ extensæ Ideam & sensum in nobis excitare non potest, neque efficere, ut excitetur à re omnis materialitatis experte; hoc enim pacto deceptionis suspicionem incurreret. Ergo erit in ipsis *Corporibus*, quæ proinde necessariò existunt.

10. Nec obstat huic Demonstrationi, quòd *Sensus* in representatione objectorum interdum nos decipiant. Quantum enim circa qualitates Corporum *Sensus* errare possint, circa eorum Substantiam minimè errant, nec enim id, quod repræsentant, prorsus nihil, & evanidum, sed substantia corporea est.

11. Compertâ his indiciis rerum materialium Existentiâ,

proximum est, ut *Essentiam Principii*, quod assumimus, *Materia* sive *corporis* videlicet in *universum* spectati, cognoscamus; cujus cognitio radix & fundamentum totius *Philosophie Naturalis* est.

12. *Essentia rei* dicitur illud, per quod res est, id quod est, & ab aliis rebus distinguitur.

13. Quod *Essentiam rei* absolvit, id debet esse in re, (1) *primum & principale*, ad quod omnes ejus *Affectiones* referri possint. (2) *Substantiale*, ut eidem tanquam *Subiecto* *Attributa* inhæreant. (3) *Proprium*.

14. Expendantur jam *Materia* omnes *Affectiones*, *Proprietates*, & *Accidentia*, *Ratione*, *Sensu*, & *Experientiâ* cognoscibilia, dubium non erit, quin ejus *Essentia* in sola *Extensione* constituenda sit.

15. Quod ipsum probatur à priori (a) Quia *Extensio* est primum illud in *Materia*, ad quod omnes *Materiae*, *Affectiones*, *proprietates*, *modi*, & *Accidentia* referri possunt, & debent.

16. Neque *Extensioni* præstruenda est, nescio quæ *Vis Inertiae*, quam nonnulli, *Corpori*, quatenus *Materialium* est, propriam esse dicunt, & priorem *Extensione* judicant. Hæc enim *Vis* in *resistentia passiva* consistit, & ex *Extensione* sequitur. Multò minùs *Vis activa*, sive nîsus vel conatus statum mutandi. *Materia* quippe *passivè* se habet.

17. (b) Quia *Extensio* *Materiae* substantiam constituit, & est ipsa substantia *Materialis*, ipsum *Subiectum* & receptaculum omnium *materiae* attributorum, nec dari ullum attributum potest, quin in conceptu *Extensionem* involvat, & tanquam *Subiectum* manifestet.

18. (c) Quia *Extensio* *materiae* aded est *propria*, ut *omni*, *soli*, & *semper* inseparabiliter insit.

19. Patet ergò in *Idea Materia* *Extensionem*, & in *ideâ Extensionis* *Materiam* involvi, aded ut positâ unâ, ponatur & altera, sublatâ unâ, tollatur & altera.

20. Quia verò *Materia* non est, nisi *substantia longitudi-*

ne, latitudine, & profunditate prædita. (c. 3. §. 3.) sequitur *Extensionem* etiam non esse, nisi ipsam hanc *trinam dimensionem*.

21. Nemo igitur ignorare potest, quid sit *Extensio*, quum ejus *Idea* simplex est, & ad visum vel tactum Corpus à sanis organis, sanæ attentæque menti sit præsens, *an autem verbis definiri possit*, in quæstione ponitur.

22. Sanè si *Extensio* longitudinem, latitudinem, & profunditatem involvat, non aliud, quàm *positionem partium extra partes dicit*, neutra enim illarum absque hac esse & concipi potest.

23. Neque obstat, quod *pars* quælibet *extensa* sit; natura enim totius communicatur partibus.

24. Securè ergò statuimus, *Extensionem* consistere in diffusionione partium à se invicem realiter distinctarum, sed simul unum constituentium.

25. Quamobrem *Materia* omnis, in sua *Idea Continuitatem & Compositionem partium* involvit.

26. Unde autem ratio intrinseca partium diffusionis & distinctionis repetenda? Haud aliunde quàm à *partium actu existentium impenetrabilitate*, sic, ut una non sit altera. Actu autem existunt, quatenus *extensa* sunt.

27. Cur autem pars una non sit altera? distincta ab his ratio interna assignari haud potest, nisi ad Causam externam, Naturæ Authorem recurramus à quo *Materia* ut *Existentiam*, ita etiam *Essentiam* & partium hanc distinctionem, ut una non sit altera, accepit.

28. Ex Identitate jam *Materia & Extensionis* (§. 19.) concludimus, *Materiam* omnem, & quamlibet ejus portionem, pluralitatem particularum distinctarum, & unitarum involvere, nec non ex partibus aded minimis constare, quarum licet subtilitatem & multitudinem humana industria assequi nequeat, Ratio tamen vel minimas has particularas *Extensas* esse perspicit & judicat.

29. Omnem vòd *Materia* in genere spectata, portionem, quod

quæ corporis particularis nomine venit, etiam minutissimam, extensam esse in tres dimensiones, & ex variis partibus minimis, ratione figura, magnitudinis, sitûs, & connexionis diversis compositam esse, non tantum à priori, sed & à posteriori demonstramus, Observationibus & Experimentis sequentibus.

30. Dentur Corpora minima, collocentur in foco Microscopiorum, Extensio & varia partium configuratio manifestò ob oculos poni potest.

31. Microscopia verò sunt Instrumenta Dioptrica, quæ partes Materie minutissimas, & ex se imperceptibiles, oculo naturali visibiles reddunt. Talium 4. Genera cum varia supellectile necessaria, & cum Lentibus pluribus diversæ diametri instructa, exhibemus.

32. Experimenta. Horum ope observamus: (1.) Minimas Salium particulas trinâ dimensione præditas, variis itemque figuris vestitas, Salis communis figuram cubicam, Nitri Prismaticam hexagonam, In specie Sachari globosam.

(2.) Tubi Vitrei subtilissimi capillaris cavitatem, in quam varii liquores suis tincti coloribus infusi, particularum exhibent figuras.

(3.) Peripicimus, quod capilli nostri sint Cylindricæ figuræ, intus excavatæ, & diaphaneitatem habentes.

(4.) Animalcula minima Membris & Articulis omnibus instructa, varia sub veste & habitudine jucundo exponimus spectaculo.

(5.) Limaturam Martis, Veneris, & Solis, nec non pulveres diaphanos, in pretiosos Lapidés, rutilantes Gemmas, & Adamantes, transmutari, comperimus.

33. Ex his igitur, & quæ id genus sunt, Experimentis aliis, nec non allegatis Rationibus, concludere fas est, Omnem Materiam, & partem quantumlibet minutissimam Materie extensam esse, ac proinde solam Extensionem Materie Essentiam absolvere.

34. Nequicquam objicies (1.) Essentiam rerum augeri & minui non posse, Extensionem autem in Corporibus max
maior

maïorem, mox minorem deprehendi, ut sit in *Rarefactione*, & *Condensatione*. Nam certum est dictis in casibus quantitatem partium, Corpus aliquod constituentium, revera nec augeri, nec minui, sed quicquid heic mutationis contingit, attribui debere materiæ peregrinæ, quæ nunc se poris insinuat, partesque dilatat, & hoc pacto *Rarefactionem*, nunc ex iis elabens, & contractioni partium locum relinquens, *Condensationem* efficit.

35. Multò minùs committendum est (2.) Ut *Materia* à *Quantitate absoluta* separaretur. Hæc enim in re non differunt, sed tantùm in nostro concipiendi modo.

Caput. IV.

DE SPATIO.

§. 1. Quandoquidem in *Idea Materiæ Extensio*, & in *Idea Extensionis Materia* involvatur, (c. 3. §. 19.) sequitur omne *Extensum* esse *Materiam* sive *Corpus*.

2. Proinde *Spatium*, quod *Extensione* in longum, latum, & profundum absolvitur, non est distinctum *realiter* à *Corpore*.

3. Neque *Extensionis Physicæ* notio, latiùs *notione Corporis*, patet.

4. Perperam ergò dividitur *Extensio*, in *Penetrabilem* & in *Impenetrabilem*, quasi illa merò *Spatio*, hæc vèrò *Corpori* esset propria.

5. Nam repugnat, ut *Extensio* *Extensionem* penetret, & sic duæ *Extensiones* in unam ejusdem molis & quantitatis *Extensionem* coalescant.

6. Si quæ ergò *Distinctio* sit inter *Spatium* & *Corpus*, illa ex parte duntaxat *Conceptus* nostri est.

7. *Spatium* sub *ratione Extensionis* conceptum, & sine *Corpore* existens, nunc *Imaginarium*, nunc *vacuum* à Philosophis appellatur.

8. *Spatia Imaginaria*, ante *Mundum* extitisse, & extrin-

Mundum defacto existere, *Scholastici* supponunt.

9. Verum utrumque falsò. *Illud*, quia ante *Mundum* nulla Extensio, nullum corpus fuit, sed merum nihil. *Hoc*, quia si spatia Imaginaria existant, aut sunt *aliquid*, aut *nihil*. Si sunt *aliquid*, pars debent esse Mundi; vel si *nihil*, affirmari non debent. Aut si respectu *Dei* considerentur, nihil aliud dicunt, quàm *Potentiam* ejus, per quam alios etiam *Mundos* producere potest.

10. *Vacuum* sensu Philosophico, est *Spatium*, in quo nullum est Corpus, & distingvitur in *Coacervatum* & *Disseminatum*.

11. *Coacervatum* dicitur, quod tam amplum & patens est, ut multa corpora recipere possit. Tale inter corporum majorum partes contineri, & in *Athmosphæra* *Aërea* longè majus, & in spatio supra eandem in quo *Planetæ* moventur, esse maximum, *Newtoniani* contendunt.

12. *Disseminatum* dicitur, quod est dispersum aut potius interspersum Corporibus, suntque *Spatiola* intra minimas corporum particulas contenta.

13. Quoniam nonnulli Philosophi hodie dùm pro *vacuo* stare non erubescunt, & hoc pacto Systema Philosophiæ sanioris sollicitant, paulò diligentius, quid hac in materia *Ratio* & *Experientia* svadeant, exponemus.

14. Statuimus igitur, *Spatium* omni materia destitutum, five propriè dictum *Vacuum*, nec naturà dari, nec Arte humana produci posse.

(1.) Quia quicquid in rerum natura existit, vel est *Spiritus* vel *Corpus*; alterius rei nec *Ideam* in nobis invenimus, nec *Experimentum* habemus; *Vacuum* verò neutrum est.

(2.) Quia quicquid est, & cognoscitur, vel sub ratione *Substantiæ*, vel sub ratione *modi*, latius accepti, cognoscitur. *Vacuum*, nec *Substantia* est, nec *modus*, ex hypothesi *Vacuistarum*.

(3.) Quia *Spatium* non potest concipi sine *Distantia*, & hæc non sine *medo* reali aliquo; quæ enim à se invicem

tem distant, inter ea aliquid interjacere, necesse est. At ubi *Vacuum* est, ibi nullum est *medium reale*. Ergo *Spacium vacuum* dari, est Contradictio in Adjecto.

(4.) Quia *Vacuum* in præjudicium *Omnipotentia Divina* excogitatum est, quasi in pleno *Motus* nec inchoari, nec continuari potuerit.

(5.) Quia per omnia *Experimenta* in quibus Philosophi desudarunt, nihil circa *Vacuum*, hætenus est demonstratum

15. Instituta sunt quidem ad stabiliendum *Vacuum Experimenta* benè multa, quorum primum & nobilissimum est *Tubus Torricellianus*, scilicet: *Fistula vitrea* tres pedes & amplius longa, unò sui orificiò aperta, alterò hermeticè sigillata, totaque *Mercuriò* impleta, atque inversa, perpendiculariter infra superficiem *Mercurii* in vasculo stagnantis, demergitur. Quò factò *Mercurius* ex superiore *Tubi* parte præcipiti lapsu descendit, illamque *vacuam* relinquit. Ast hoc *Spacium*, non est ab omni corpore *vacuum*, nam *lux* ibi reperitur, quæ à *Motu Mercurii* fulgurat.

16. Sic *Vitra Recipientia*, & *Hemisphæria Magdeburgica*, per *Anliam* quidem ab *Aëre* densò & *Elastico* evacuuntur, à subtiliore tamen *Aëre* & *Æthere* nequaquam. Vitri enim poros penetrat *Æther*, & *Spacium* internum replet. Cujus indicium *Lux* inibi contenta, nec non motus *Pyxidis Nauticæ* Recipienti impositæ, à *Magnete*, qui extrinsecùs admovetur, excitatus, manifestum præbet.

17. Discutiemus vivâ voce alia *Experimenta* & *Rationes Vacuistarum*, quibus *Spacium* omni *Materia* destitutum, & *Idealiter* in Conceptu, & *Realiter* in hoc Universo dari, probare conantur.

Caput V.

De Proprietatibus MATERIE Universalibus.

§. 1. Quidcunque est *Materiale* & *Corporeum* in Universo,

16. P. I. C. V. *De Proprietatibus Materia Universalis*

verso, invenitur *Finitum, Divisibile, Impenetrabile, Irreplicabile, Figuratum, Locatum, & Successivam habens Durationem.*

2. Quæ *Proprietates* inseparabiles sunt à *Materia*, & *Essentiales ac Universales* à Philosophis vocantur.

3. (A.) Ex *Extensione*, quæ *Essentia* *Materiae* est, & partium ejus extra partes positione, sequitur singularum partium *Materiae Finitudo*.

4. Cum enim *una* *Materiae pars* aliam excludat, & ejus terminus sit, quamlibet earum *Extensionis* suæ limites habere, & *finitam* esse necessum est; quoniam *Infinitum*, aliud extra se non admittit, & quod terminos habet, *finitum* est.

5. Ex hac partium *Materiae Finitudine*, sequitur *totam materiae molem* *itidem finitam* esse, totum enim quod habet, partibus suis debet, nec ex collectione *partium finitarum, Infinitum* resultare potest.

6. Nec est quod quis statuatur, *Materiam* universè summam, *finitam* non esse, cum alia extra ipsam Corpora non sint, à quibus terminaretur. Nam *finitudo* rebus *ex essentia* competit, non ab *ambientibus* dependet corporibus.

7. (B.) Quia omne corpus est ex particulis realiter distinctis compositum. (c. 3. §. 24.) naturâ proculdubio in easdem resolvi potest; Omne Corpus itaque est *Divisibile*.

8. Proccedit hæc *Divisibilitas*, quæ *Materiae* propter *Extensionem* competit, in *indefinitum*, ita ut *Materia* quoties fuerit divisa, non possit concipi, quin ulteriorem adhuc *Divisibilitatem* in se admittat.

9. Verum enimverò quia tota *Materia* moles, & unaquæque ejus portio finita est. (c. 5. §. 4. 5.) *Materia* in *indefinitum* propriè dictum actu dividi nequit.

10. Sed ibi revera, ubi *Compositio* incipit, debet *divisio* subsistere, nempe in *minimis nature*.

11. *Divisibilitatem* hanc *Materia* in partes *indefinitè* parvas, *Mathematicâ* demonstratione confirmare, promptum est.

12. Ipsam verò Corporum sensibilibus divisionem ultra imaginationis vires pertingere, physicis Experimentis pluribus evincimus.

Experimenta. (1.) Aurum in folia tenuia plana, tum in fila intus argentea diduci potest, adeò, ut una auri uncia in quadrata plus ducenties mille dividi possit, nec non in filum tantæ longitudinis extendi, ut de eo innumerabiles penè Cylindros rescindere liceat.

(2.) Aëre Corpora in minima sua resolvuntur; quod patet exemplo feruginis in ferro. &c.

(3.) Aqua etiam corporum divisibilitatem ostendit, nam si unum granum *Croci* aliusque Corporis colorem excitantis recipimus, eodem magnam aquæ partem, & hac aquâ magnam superficiem chartæ partem colore flavo, & alio tingere possumus.

(4.) Menstruum pariter apud Chymicos resolvendis applicatur Corporibus. Exemplo sit unicum Cupri granum quod si Spiritu Salis armoniaci dissolvatur, fiet liquor Cœruleus, qui aquæ puræ admixtus, tantam aquæ copiam eodem colore tinger, ut plus ducenties mille aquæ partes, æquales huic grano, sensibili colore tingat.

(5.) Corpora odorifera sine sensibili sui diminutione tot mille particulas exhalant.

(6.) Gutta Olei Nardi, Cinnamomi &c. magnam copiam pulveris sternutatorii inquinare potest.

(7.) Pauca portio Succini, Thuris, carbonibus vivis injecta, magnum satis conclave fumo & expirationibus replet.

(8.) Pulveris pyrii granum unum accensum in indefinitas numero particulas resolvitur.

(9.) Per Microscopia corporis magnitudo plus millies augeatur.

13. Demonstratâ hoc pacto à priori & posteriori Corporis naturalis Divisibilitate certum est nullos dari in Natura Atomos, hoc est, corpuscula indivisibilia, omnis scilicet Extensionis ac Divisionis tam formalis, quàm virtualis expertia.

14. Atomos verò Physicas, hoc est, partes Corporis naturalis minimas, Originarias, extensas, divisibiles quidem

mente, sed *a se indivisas*, & à *Natura* naturæque Authore nunquam *dividendas*, multò minùs destruendas, & in nihilum redigendas defacto existere concedimus.

15. Quanquam fatendum sit, artificialem divisionem, & excellentissimam etiam Microscopia, minimas Corporis particulas, & ipsas *Materie Atomos* attingere non posse.

16. Porro (C.) quia nec unica quidem *Materie* particula aliam in se recipere, nec unum Corpus dimensionem alterius admittere potest, ut Extensio non augeatur, cognoscitur, *Omne Corpus esse impenetrabile*.

17. Ex *Idea Extensionis* fluit hæc Proprietas, Omne enim *Extensum* in longum, latum, & profundum, repugnati quominus aliud simile in loco, ubi illud est, coexistere possit, Græcis *ἀντίτυπιæ* dicitur. Hincque ortum est illud Physicorum: *Dimensionum non dari penetrationem*.

18. Hæc repugnantia tanta est, ut si omnia corpora unicam aquæ guttam undique premerent, resistantiam tamen ejus haud exsuperarent.

19. Non est confundenda *Impenetrabilitas* cum *Soliditate*, cujus *idea* acquiritur contactu corporis, hæc enim involvit firmam partium *Materie* cohesionem, & opponitur *Fluiditati*. Illa autem omnibus corporibus est communis.

20. *Corpora nec solida nec fluida se invicem quoad suam dimensionem penetrant, imò unum corpus alterum ab aditu in locum suum tantisper prohibet, d. nec eum deseruerit. Quod probamus sequentibus Experimentis.*

Experimenta. (1.) Detur Siphonis bicornalis, unò crure cerâ obstructo, infundatur Argentum Vivum, hoc non ad æquilibrium transibit, sed in uno crure tantum hærebit, propter Aëris compressi resistantiam in crure altero, simulac autem orificium aperitur, Mercurius ad æquilibrium transit.

(2.) Ostendimus Campanæ Urinatoriæ Inventum, in quod dum ad fundum Maris Urinator descendit, Aër compressus ita aquæ resistit, ut non reddatur madidus.

(3.) In Campana Vitrea aquæ immersa, Candela ad certum tempus flammam potest exhibere, in mediis nempe aquis, quamdiu sufficientem habet Aërem.

(4.) *Globus Vitreus* aquâ exactè repletus, non admittit. *Aerem* quantumvis per *Antliam Pneumaticam* fortiter impressum

21. Instituat *Explicatio*, quare Vitrum aquâ repletum plures aureos aut argenteos nummos capere possit, nihilominus aqua non ex vitro effluat? Item cur vas cinere plenum magnam pariter aquæ copiam absorbeat? Nec non quomodo Ignis ferrum & alia Metalla, dum incandescunt, Lumen etiam Vitrum, dum pervadit, *penetrare* dicantur

22. Ut ergo *Penetratio* sive duorum pluriumve corporum *localis coexistentia* impossibilis est. Ita (D.) *Replicatio*, sive unius corporis in duobus locis existentia, multo magis *πολυτόπια* & *παιτοπία* cum natura corporis planè pugnant.

23. Etenim hoc pacto poneretur idem numero corpus, nunc minùs, nunc majus, ante *replicationem* minus, post *replicationem* majus, quod fieri non potest.

24. Concludimus igitur, Nullum Corpus esse *Penetrabile*, nec *Replicabile*.

25. Et verò (E.) *Extensio Finita* absque circumscriptione & extremitatis certa dispositione, ac proinde absque *Figura* concipi non potest. Omne corpus itaque est *Figuratum*. Varias Figurarum Species *Geometria* tradit.

26. (F.) Pari evidentia, quoniam Corpus *extensum* & *Finitum* est, necessariò determinatur ad *Locum*, sic, ut Corpus non solum sit *locabile*, sed actu *locatum*.

27. *Locus* autem est spatium à corpore occupatum, Duplex est: *Absolutus* & *Relativus*, sive *Internus* & *Externus*.

28. *Locus Absolutus* & *internus*, est ipsissima corporum, quæ in loco sunt, *Extensio*. Ita ut *Locus internus*, *Spatium*, & *Corpus*, realiter & intrinsecè non differant.

29. *Relativus* & *Externus*, est certus situs Corporis respectu aliorum, quæ in sensus incurrant, & cum quibus comparatur; de quo alibi.

30 Porro (G) Ex *Finitudine*, quam corporibus ratione Extensionis & Essentiæ competere (§. 3. 4. 5.) demonstravimus, sequitur, ipsorum existentiam non necessariam, sed prorsus dependentem esse, earumque *durationem* compositam esse è pluribus momentis à se invicem *separabilibus*, ac proinde *successivam*.

31. Hæc *successiva duratio*, quatenus rei perdurantis fluxum æquabilem dicit, ipsisque rebus inest, vocatur *Tempus verum, absolutum & internum*.

32. *Mensura* verò *durationis* facta per æquabilem quandam motum corporis sensibilis, vocatur *Tempus relativum ac externum*, & non est nisi modus cogitandi, extrinsecusque rei denominatio.

33. In *tempore* tres distingui possunt partes, *presens, præteritum, & futurum*. Quæ mensurari optimè possunt, per *motum cæli*, quia nullus magis est *æqualis* apparen-ter & *uniformis*, quam cæli motus.

34. Varia quoque Philosophi excogitavère inventa, quibus certam temporis partem dimetiri, eandemque in minutissimas & æquales partes dividere possent.

35. Verum hætenus certò compertum non est, an motus *absolutè æqualis* in corpore detur, nam *Solis & Stellarum fixarum* motus, non perfectè æqualis est. (Conf. Part. 2. c. v. §. 32. 33.) Adeoque *tempus* hoc *relativum* incertum est, & à vero differt.

Caput VI.

DE FORMA, ut Altero Rerum Naturalium Principio.

§. 1. Hætenus *Materia* naturam, quæ communem corporibus concedit *Essentiam*, & *Proprietates ejus universales* contemplati sumus, jam accedimus ad id, quo corpora inter se distinguuntur, id quod *Forma* dici solet.

2. *Forma* est principium illud, quo corpus in certa specie constituitur, & ab omnibus aliis corporibus distinguitur.

3. Principium tale dari debere, maxima corporum, quæ in mundo conspicitur, varietas, & differentia postulat.

4. *Aristotelici* formam definiunt, quod sit: *Actus Substantialis unum per se cum materia constituens.*

5. Quæ definitio, ut ejus interpretes volunt, dicit formam esse substantiam æquè, imo magis, quàm materiam.

6. Hinc nata est distinctio *Formarum* in *Substantiales* & *Accidentales*, per illas *Aristotelici* intelligunt substantias ad materiæ informationem ordinatas, & substantiale discrimen inter corpora efficientes, per has *accidentia* materiæ inhærentia, & eandem modificantia.

7. Verùm formæ *Substantiales* inter principia corporum particularium perperam referuntur.

(1.) Quia obscuriores sunt, quàm ut clarè & distinctè percipi possint, neque *Scholastici* naturam formæ suæ *Substantialis* hætenus explicare potuerunt.

(2.) Si *Forma* sit *Substantia*, æquè, aut magis, quàm materia, sequitur duas substantias esse in uno subjecto, quod absurdum.

(3.) *Formæ* à causis secundis quotidie novæ ac novæ generantur, & subinde destruuntur. At substantias de novo producere & destruere, Dei solius est, non creaturarum.

(4.) *Formæ Substantiales*, ex hypothese *Scholasticorum*, dum à materia separantur, intereunt & annihilantur. Substantiæ autem annihilationi non sunt obnoxie.

(5.) Quum duo duntaxat substantiarum sint genera, *Materialium* & *Intellectualium*, ad alterum genus reducatur *Forma* necesse est, si *Substantia* sit: ad prius reduci non potest, quia sic distinctum à materia principium non esset. Nec ad posterius, quum nullum intellectus in *Formis* corporum sit vestigium.

8. Itaque missis *Formis substantialibus*, & aliis Scholasticorum commentis, *Accidentibus realibus*, qualitatibus occultis, ex quibus *Natura Phænomena* explicari nec possunt, nec debent, *supersunt Formæ accidentales*.

9. *Forma* igitur nobis non est, nisi *Complexus certorum Materiae Modorum & Accidentium*, uti sunt: *Quantitas*, *Figura*, *Situs*, *Motus*, & *Quies*.

10. *Quantitas* non absoluta, sed *restricta* intelligitur, quæ certam quandam definitam magnitudinem designat.

11. *Figura* est extensionis ipsius terminatio. Eaque vel *exterior* in superficie corporum, vel *interior*, & partium insensibilium, è quibus res quæque constat. *Configuratio* dicitur.

12. *Situs*, est dispositio partium corporis inter se, & inter alia corpora.

13. *Motus*, est translatio corporis ex vicinia horum corporum in viciniam aliorum, de quo alibi fusiùs.

14. *Quies*, est permanens corporis in vicinia corporum illud contingentium, de qua itidem infra uberius.

15. *In quinque illis modis formam corporum particularium versari certum est.*

(1.) Quia ejusmodi materiae modi, omnem corporibus varietatem inducere apti nati sunt. Id quod *Ars Naturæ æmula* nos docet.

(2.) Quæcunque adhibeamus experimenta, & quomodocunque naturam corpoream versemus, nihil in ea cernere possumus, præter particulas certæ *magnitudinis & figurae*, certâ ratione *fitas*, aut *motas*, aut certò modò sibi invicem *adherentes per quietem*.

(3.) Omnia *Natura phænomena*, omnesque corporum tam cælestium, quàm terrestrium proprietates ex hisce modis, ut *omnis* corporum *varietatis* principio, derivari possunt.

16. Quanquam autem quini prædicti modi, *Materiae* generatim sumtæ sint *accidentales*, hoc tamen minime impe-

impedit, quominus corporum particularium *Formam* constituent; corporibus quippe ex materia efformatis sunt *Essentiales*.

17. Unde patet, quod licet nullæ dentur *Formæ substantiales*, dantur tamen *Essentiales*, quibus singulis singulæ corporum species præditæ sunt.

18. Quod enim corpora *Substantiæ* sunt, id habent à *Materia*, quod verò determinatam & specificam possideant *Essentiam*, id habent à *Forma*.

19. Præter *Formas essentielles* admittendæ sunt etiam *accidentales*, quæ quidem huic illive corpori insunt, ita tamen, ut eodem salvo & incolumi abesse possint. Tales formæ sunt: *Albedo* in pariete, *Calor* in aqua.

20. *Formæ* etiam in *Simplices* & *Compositas* dispescuntur. Illæ *Elementis*, hæ mixtis corporibus conveniunt.

21. Ex unione *Formæ* cum *Materia*, oriuntur jam corpora particularia, opinesque eorundem resultant *operationes*.

22. *Materia* quippe per se *iners est*, & nullius actionis compos, vim omnem suam ab iis affectionibus, quæ *Formam* ejus constituent, mutuatur, ita, ut ipsa materia & substantia *vi suorum accidentium* operetur.

23. Quamobrem *Materia* & *Forma* conjunctæ, quatenus operationum & mutationum, quæ in corpore contingunt, causæ existant, rectè nomine *Naturæ* veniunt.

24. Complura autem sunt *Experimenta*, ex quibus, id quod hætenus docuimus, quàm clarissimè liquet, nimirum: *Omne corporum discrimen atque operationem à variâ Materia dispositione, & modificatione dependere, ita ut corpora pro varietate magnitudinis, figura, sitûs, motûs, & quietis particularum tenuissimarum, quibus contexta sunt, differant.*

Experimenta. (1.) Aluntur Plantæ & Animalia succis, qui variè mixti & dispositi, ita mutantur, ut partes solidas & fluidas animalium & plantarum conficiant, à succis illis planè diversas.

(2.) Surculus, quod mirandum est, alienæ arbori insitus, eodemque succo nutritus, diversas tamen profert frondes, folia, & fructus.

(3.) Eadem ex materia, videlicet aquâ, per agitationem, *spumam*, *vapores*, *ventum*, *nubes*, *pluviam*, *nievem*, & *glaciem*, corpora specie differentia, solo particularum situ, beneficio motûs & quietis variè immutato, efformari observamus.

25. Certum adeoque est, *Formam corporum* non aliud esse, quàm *quinque* istorum *modorum* congeriem, à quibus materia omnem suam varietatem accipit, & unde tot diversæ rerum species oriuntur.

26. Ipsa ergo *Materia* & prædicti ejus *quinque modi*, sunt *principia corporum constitutiva*, & rerum naturalium *exordia mechanica*.

27. Quod cum ita sit, non est recurrendum ad *formas* nescio quas *substantiales*, & *qualitates occultas*, *sympathias*, *antipathias*, *antiperistasas*, ut ortûs & varietatis corporum rationem reddamus, atque *Physica*, quæ non amplius per meros istos terminos fictitios, uti *Veteres*, explicat phænomena, & effectus naturæ, sed ex principiis jam positis, *Mechanica* jure meritòque dicitur.

28. Quia verò *Forma* originem suam post *Creationem*, *Motui* materiæ à *DEO* impresso debent, operæ pretium fuerit, *principium* istud specificationis corporum, *actuum*, ulteriori considerationi subicere.

Caput VII. DE MOTU.

§ 1. **M**otus, est translatio unius partis Materiæ, ex vicinia eorum corporum, quæ illud contingunt, in viciniam aliorum.

2. Dari in rerum natura *Motum*, tam est certum, quàm quod certissimum.

3. In omni *Motu* corporum considerare possumus.

1. Cor-

(1.) Corpus mobile, ceu subiectum motûs. (2.) Vim moventem, ad quam relationem *motus* habet, tanquam ad causam. (3.) *Terminus*, à quo motus incipit, & hic est vicinia corporum, quæ deseritur. (4.) *Terminus*, ad quem motus tendit, & hic est vicinia in quam corpus pervenit. Tandem (5.) *Successionem*, quæ est illa *latio*, quâ mobile diversis corporum ambientium partibus aliter atque aliter applicatur, atque hæc motûs *rationem* ipsam *formalem* constituit.

4. Quum verò è duobus corporibus contiguis, quæ per motum separantur ab invicem, unum potius, quàm aliud sæpiùs movetur, liquet, non omnem *translationem* esse mutuam, nec omnem motum esse *reciprocum*.

5. Et quia omne corpus per naturam suam determinatur ad *locum*, sic, ut non tantùm sit *locabile*, sed *actu locatum* (c. 5. §. 29.) sequitur, omnem etiam motum *debere esse localem*.

6. Ad quem omnes omninò mutationes corporum, quæ in natura à causis secundis efficiuntur, referendæ sunt; neque aliæ motûs species, realiter à *motu locali* distinctæ, dari, & cogitari possunt.

7. Insuper quoniam in motu non potest fieri *translatio* è vicinia corporum in viciniam aliorum, quin concipiatur aliquid *prius & posterius* tum in spatio, tum in tempore, patet omnem motum *debere esse successivum*.

8. Porro, quandoquidem omnia spatia corporum sint plena, (c. 4. §. 2.) nec unum corpus alterum penetrare possit (c. 5. §. 16.) certum est, *motum in natura fieri per circumulum*, sive per talem vicindorum corporum circuitum, ut corpus, quod movetur, aliud loco suo depellat, hoc iterum aliud & aliud, donec ad ultimum perveniatur, quod prioris locum subeat.

9. Perspectâ sic motûs *naturâ*, considerare oportet ejus *causam*.

10. *Causa motûs* non est refundenda in ipsam *materiam*,
B 5 que

quæ per se iners est, & inepta ad motum ex se eliciendum, sed in ipsum Naturæ Authorem, *Deum Optimum Maximum*.

11. *DEUS* quippe in principio mundi *materiam* cum *motu* & *quiete* creavit, quam etiam eo modo jugiter conservat.

12. *DEUS* ergo est *universalis*, *primaria*, & *generalis* causa, tam *procreans*, quàm *conservans*, omnium *motuum* qui fuerunt, sunt, eruntque in mundo.

13. Rationi autem quàm maximè consentaneum est, statuerè, Deum ob immutabilem & constantissimum operandi modum, per solum concursum ordinarium, eandem in mundo *motus quantitatem conservare*, quam primitus *materiæ* indidit, nec quicquam illi addi, vel demi, à se, vel à causis secundis permittere.

14. Hæc certè quantitas facilè intelligitur, eadem semper in *tota rerum universitate* esse posse, quamvis in singulis ejus partibus mutetur. Haud aliter, quam eadem summa pecuniæ in locietate quapiam manere potest, licet plus minus hic ille civium ex ea participet.

15. Certas insimul *DEUS* condidit *Leges*, secundum quas omnem in *natura* motum peragi voluit, quæ *Leges Naturæ* dicuntur, & sunt causæ secundariæ ac particulares diversorum motuum.

16. *Lex natura* propriè est, regula & norma, quæ immediate à voluntate Dei dependet, utpote quam *DEUS* in rerum primordiis statuit, & conservat sine causa secunda.

17. Nostri respectu *Lex natura* est omnis effectus, qui in omnibus occasionibus eodem modo in *natura* produciatur, cujus causa nobis est ignota, & quem videmus ex nulla lege nobis nota fluere posse.

18. Tres ejusmodi sunt *Leges*; *Prima* est: *Corpus omne, quantum in se est, perseverat in statu suo, sicque, quod semel movetur, semper moveri pergit, nisi à causis externis mutetur.*

19. Ex hac lege cognoscitur causa continuationis motus projectorum.

20. Ergo suspensio legis, & consequenter miraculum est, si corpus in motu positum, motum suum subito deperdat, non communicato eodem alteri corpori ambienti.

21. Secunda est: *Omnis motus ex seipso est rectus, & corpus semel motum, naturaliter pergit moveri secundum lineam rectam.*

22. Ideo, quæ circulariter moventur, quasi coactè aguntur, & tendunt semper, ut recedant à centro circuli, quem describunt.

23. Corpora autem sic in circulum acta, motum secundum lineam tangentem continuabunt.

24. Exper. Lapis in funda circumgyratus à centro motus sui recedere conatur, & ex funda dimissus, actu recedit secundum tangentem. Ejusmodi vis nonnullis vis centrifuga vocatur.

25. Dum autem retinetur lapis, ne à centro recedat, & in circulo volvitur, atque ad centrum trahitur. Vis hoc produciens, dicitur vis centripeta.

26. Vis centrifuga & centripeta nomine communi vocantur centrales.

27. Tertia est: *Unum corpus alteri fortiori occurrendo, nihil amittit de suo motu, sed deflectitur in aliam partem, occurrendo vero minus forti, hoc secum movet, & quantum ei dat de suo motu, tantundem perdit.*

28. Ergo suspensio legis, & consequenter miraculum est, si data corporis irruentis occasione, nec hoc, nec alterum corpus moveatur.

29. Vi hujus legis, causæ secundæ motum corporibus aliis communicant, absque eo tamen, quasi motus ex uno corpore in aliud migraret.

30. Hæc communicatio fit percussione & pressione, adeoque secundum certas regulas constantissimè peragitur, quas per experimenta coram declaramus.

31. Omne

31. Omne autem corpus in aliud agit, *contactu* sive mediato, sive immediato.

32. Hinc exulant ex Physica saniore, Veterum *actiones in distans*, & *qualitates intentionales*.

33. Quando unum corpus motu suo statum alterius mutat, in illud agit. Dum verò hoc statûs sui mutationem subit, patitur, & simul resistit.

34. Vis agendi & resistendi, consistit in hoc uno, quod unaquæque res tendat, quantum in se est, ad permanendum in eodem statu, in quo est, juxta primam naturæ legem.

35. *Motus universalis*, ad quem omnes motuum species revocari & possunt, & debent. *Pulsio* est, cùm vide licet unum corpus majori vi agendi instructum, alterum minoris resistentiæ & vis impellit.

36. *Motum pulsionis à posteriori sequentia probant Experimenta*:

Experimenta. (1.) In *Antlia* pneumatica, epistomiô clausô, embolus de fundo cylindri adductus, ab externo aëre tanta cum vehementia in pristinum locum propellitur, ut pondus quoque aliquot librarum appensum embolus secum rapiat.

(2.) Idem in *Antlia* diametri unius pollicis monstramus; cujus ope insinuat ostendimus causam hujus motûs non aliam esse, quàm *pressionem aëris externi*, ubi enim Recipienti imponimus *Antliam* cum pondere, & aërem exhaurimus, embolus remotâ causâ impellente, descendit.

(3.) Globus vitreus diametri 9. pollicum, capsulâ orichalceâ & epistomiô instructus, *Antliæ* applicatur, diligenterque exhauritur, tum orificio suo infra superficiem aquæ demergitur. Apertô epistomiô aqua ab incumbente aëre subitô & cûm impetu in Globi cavitatem impellitur, jucundôque saltu eam replet.

37. *Causas* proinde *chimericas* certorum motuum, *Fugam*, vel nescio quem horrorem vacui, qui esset in natura. *Suctionem*, *Attractionem*, *Antipathiam*, *Sympathiam*, tanquam ignorantiae asyla, è foro sanioris Philosophiæ proscribendas esse, statuimus.

38. Nullus enim motus fit *ob Fugam vacui*, quin potius omnes illas species *motuum*, quas ad istud principium *Peripatetici* referunt, *mechanicè per & propter pulsionem fieri*, constat.

39. Nullus etiam motus fit per *Suctionem vel Attractionem propriè dictam*, ut ex Experimentis liquet certissimis.

Experimenta. (1.) Aqua tubulo vitreo ab una extremitate clauso infusa, etiam fortissimâ oris suctione attolli non potest.

(2.) Globus vitreus aquâ exactè plenus, collo sursum erecto, recurvi Antliæ Tubi Cochleæ adaptatus, frequenti etiam emboli agitatione nequicquam evacuatur.

(3.) Mercurius vivus per tubum utrinque apertum vehementissimâ oris suctione non potest attrahi ultra pedis altitudinem, neque per Antliam ultra 29. pollices, uti ex *Indice Mercuriali* Antliæ nostræ annexo apparet. Cum tamen si *Suctio vel Attractio* esset motûs hujus causa, ultra etiam elevari deberet.

(4.) Siphunculo Tubulus annectitur vitreus, cujus extremitas infra superficiem aquæ vel Mercurii demergitur, embolô retracto, liquores ascendant in aëre libero, in vacuo autem nequaquam.

40. Explicationem merentur: Quomodo Infantes lac è mammis sugant? Quomodo tabaci heluones fumum è fistulis attrahant? Cur cucurbita in scarificatione adhæreat cuti humanæ, eandemque in tumorem elevet? Quomodo inspiratio aëris & respiratio in corpore nostro peragatur? Quâ fiat tractio rhedarum ab equis? Attractio ferri à Magnete, plumularum à Succino, flammæ à Naphta? Quomodo scyphus aquam in patina sorbeat, dum aër intus stupâ incensâ rarefit.

41. Quia verò motus in natura fit per *successionem & circuitum* corporum ambientium (§. 11.) *Omnis propulsio in motu circularis est.*

Experimentum. Detur Siphon, cujus orificium apertum sit, constat, pistillum non posse è fundo adduci, quin aërem ambientem impellat, hic alium vicissim debet impellere, quo ira

aëris particulae deflecentes, per lineas ellipticas recedant in locum, quem deserit pistillum in siphone. In hoc proinde motu *propulso circularis* manifestò obtrinet.

42. Corpora propulsa motu suo imperfectum circulum describunt, & hinc differunt circuli descripti a corporibus secundum lineam rectam motis, & ab iis, quæ in orbem aguntur.

43. Cessante circulo corporum motorum & successione impedita, cessat & tollitur motus. Dicto fidem facit Experimentia.

Experimenta. (1.) Impeditò circulo per occlusionem cubiculi, fumus per caminum non affurgit.

(2.) Vinum è dolio undequaque clauso, apertò epistomiò non effluit.

(3.) Producimus *clepsydram prestigatoriam*, quæ ad imperium gubernatoris alternatim salit, & salire desinit, in qua toties aquæ fluxus cessat, quoties aër succedere nequit.

(4.) Ex siphonibus una parte, apice digiti tectis, aqua, vel vinum non exstillat.

(5.) Tenuissimò tubulo vitreo Mercurius ex alio vitro extrahi potest, & liberè suspendi in aëre.

(6.) Scyphus vino repletus, chartâ tegitur, & quando postea invertitur, nihil vini effluit.

44. Quoniam corpora vario modo moventur, varias etiam *Motus* accipit *Divisiones*.

45. Dividitur in *Proprium* & *Communem*, *Simplicem* & *Compositum*, *Celerem* & *Tardum*. *Rectilineum*, *Curvilineum*, & *Mixtum*.

46. *Rectilineus* est, qui fit per lineam rectam. Ad quem refertur *motus oscillatorius*, cujus phænomena exponemus.

47. *Curvilineus* item distinguitur in *Spiralem*, *Ellipticum* & *Circularem*.

48. *Circularis* est, qui fit circa *centrum* & *axin*, estque duplex, vel *Conversionis* vel *Progressionis*.

49. *Mixtus* est, qui ex circulari & recto componitur, ut motus *Trochi* & *rotarum* in curru progrediente.

50. Insuper motus mechanici duæ adhuc species distinguuntur, videlicet: (1.) à centro ad peripheriam, quo moventur corpora levia, & quæ motu agitantur intestino. (2.) A peripheria ad centrum, quo corpora gravia moventur.

51. Ex observationibus circa motum factis, & allegatis divisionibus constat, nullum corpus in rerum natura destitui motu, sed omnia moveri, & motu quidem violento. Omnes enim Planete, Cometa, moventur rapidissime, Stellæque fixæ motu agitantur vertiginis.

52. Prædicta natura leges efficiunt, ut corpus ad motum incitatum, viam, quam semel iniit, tamdiu retineat, quamdiu nullum obstaculum offendit, quoties verò aliud ipsi occurrit, determinationem motus statim mutet.

53. Determinatio motus est tendentia mobilis ad certum terminum, quæ mutari potest, motu ipso manente.

54. Distinguendum igitur accuratè inter motum & ejus determinationem; motus enim motui non est contrarius, sed determinatio in unam partem, determinationi in alteram partem oppositam.

55. Hujus respectu motus dividitur in Directum, Reflexum & Refractum.

56. Directus est, quo corpus, motum suum secundum lineam rectam continuat, unde etiam rectilineus vocatur.

57. Reflexus est, quando corpus motum incidit in aliud, quod penetrare non valet, ob cujus resistantiam in motu suo rectilineo impeditur, & versùs alium terminum depellitur.

58. An in puncto Incidentiæ aut Reflexionis quies aliqua intercedat, an verò motus sit continuus? Priore negato, posterius affirmatur.

59. Linea reflexionis corpori resistenti conformis esse debet, quamobrem pro diversitate sitûs ac resistantiæ, quæ resistenti competit, diversimodè fieri debet reflexio.

60. Hic singulare est: Quod *Angulus reflexionis aequalis sit Angulo incidentiæ*, si nimirum corpus reflectens eundem servet situm, & motus in puncto reflexionis nec augeatur, nec minuat.

61. *Æqualitas* verò est, vel in *linea perpendiculari*, per determinationem simplicem, vel in *obliqua*, per determinationem compositam. Utramque experimentis confirmamus.

Experimenta. (1.) Si corpus elasticum, Globus nempe marmoreus, in planum aliquod elasticum perpendiculariter incidat, per eandem lineam perpendiculariter reflectitur. Si obliquè per obliquam. Idem Pilâ Iusoriâ tentari potest.

(2.) Assumatur *Semicirculus* in suos gradus divisus, regulâ circa centrum mobili instructus, isque applicetur centro proximè ad marginem alicujus *speculi* horizontaliter jacentis, perpendiculariter. Collocetur in certo gradu *quadrantis* dextri obiectum aliquod, & in quadrante sinistro regula cum oculo tamdiu sursum deorsumque moveatur, donec obiectum circa *centrum* in speculo appareat. Tum obiectum nonnisi sub eodem gradu apparet, in quo oculus in altero quadrante versatur.

(3.) Detur *Speculum*, imponatur plano horizontali è regione parietis albi ad distantiam arbitrariam, capiatur mensura distantiae datæ, & ultra speculum ad eandem distantiam statuatur candela ardens, cui obtendatur planum aliquod erectum, foramine parvo pertusum, per quod radii transeuntes ad superficiem speculi, ab eodem reflectuntur in parietem ad altitudinem candelæ altitudini proportionalem. Quapropter lineam *Incidentia* & *Reflexionis* æqualem efficere Angulum, certum est.

62. Inæqualitas anguli oritur, quoties *angulus reflexionis* major aut minor est *angulo incidentiæ*.

63. Si corpus reflectens per *resistentiam activam* motum augeat, *major* erit *reflexionis*, quàm *incidentiæ* *angulus*.

64. Si verò *velocitas* motûs minuatur ab eo, in quod corpus incidit, *minorem* reflectendo, quàm incidendo *angulum* efformabit.

65. *Refractus Motus* est, quando corpus vel radius ex uno *medio*, obliquè transit in aliud *medium* diversæ densitatis

tatis, à quo in motu rectilineo mutatur. Hoc accidit corpori, quando per corpus porosum vel fluidum transparens penetrat.

66. *Causa Refractionis* refundi debet in resistantiam mediorum, per quæ motu progressivo corpora feruntur. Resistentia autem pendet à mediorum densitate, & hæc à pororum constitutione.

67. Si corpus motum ex rariore in densius obliquè feratur *medium*, illius directio à *perpendiculari refringitur*.

68. Si verò ex densiore in rarius moveatur *medium*, eò magis *ad perpendicularum refringitur*, quò magis illud fuerit rarum.

69. Nulla datur *Refractio perpendicularis*.

70. Certum autem est, radios *refractionem* pati non in medio ipso, sed in *limitibus*, ubi media heterogenea se invicem contingunt.

71. *Refractio utraque non ex speculatione duntaxat, sed ex manifestis Experimentis constat.*

Experimenta. (1.) Objecta per orbes vitreos rugosos & inæquales conspecta, valde distorta apparent.

(2.) Baculus partim in aëre, partim in aqua hærens, fractus repræsentatur.

(3.) Numus fundo vasis ita impositus, ut vasis margo numeri aspectum impediatur, dum aëre repletum est vas; affusâ aquâ visui offertur, non ut fundo impositus, sed veluti in superficie existens.

(4.) Corpora Fluido imposita majora apparent, ut pisces alique objecta, aquis immissa. His in casibus radii ab objectis procedentes *refringuntur à perpendiculari*, & majori sub angulo videntur.

(5.) *Refractionem ad perpendicularum* experimur, quando vitro caustico radios solis colligimus, & corpus in foco locatum accendimus.

(6.) Simili ratione humor crystallinus in oculo lucis radios colligit, & in tunica retina depingit, ut oculo bovino monstrari potest.

72. Multi corporum motus ita fiunt, ut à movente corpore

pore, corpus mobile, per intermedium aliud corpus, moveatur.

73. Leges talium motuum tradit *Mechanica*, scientia nempe & ars facilitandorum motuum cum in solidis, tum in fluidis corporibus.

74. Quæ, dum signanter gravitatem corporum, & motus inde pendent in abstracto considerat, dicitur *Statica*, quando circa Fluidorum, speciatim Aquarum pondus & æquilibrium versatur, *Hydrostatica*, & dum aquis movendis intentæ est, *Hydrotechnica* vel *Hydraulica*. Quando denum in æstimandis Solidorum ponderibus, superantia eorum resistantia, loco movendis molibus occupatur, *Mechanica* propriè audit.

75. Hac in scientia, corpus movens, seu vi motrice præditum, appellatur *Potentia*, & relatè ad gravitatem *Pondus*. Corpus movendum, *Onus*; Corpus intermedium, cujus auxilio vel motus mensuratur, vel intenditur, *Machina*.

76. Vires motrices Solidorum æstimantur ex mole, impetu, & pondere materiæ; Fluidorum ex agitatione partium intensiore, & gradu celeritatis.

77. *Quantitas* motus, quæ potentia machinis applicata, corpus aliud movet, appellatur *motus momentum*, quod potentia est proportionale.

78. *Machinae* in *Mechanica* Solidorum potiores sunt: *Vectis*, *Hypomochlium*, *Libra*, *Statera Romana*, *Axis in Peritrochio*, & *Rota dentata*, *Trochlea*, *Planum inclinatum*, atque ejus species, *Cuneus*, *Cochlea vulgaris*, nec non *Cochlea Archimedeæ*. Quarum figuras & praxin coram exhibemus.

79. *Simplicium Machinarum compositio*ne, quæ præsertim per *Rotas dentatas* & *Trochleas* fit, innumerae oriuntur *machinae compositæ*, per quas exigua potentia ingentem sæpe edit effectum.

80. *Leges motus fluidorum*, quas *Hydrostatica* & *Hydraulica* complectitur, in tractatu de *Fluiditate* (P. I. c. 8

c. 8.) & de Aqua (P. 2. c. XI. §. 16. & sequent.) edifferemus.

81. *Motui* opponitur adverbativè *Quies*, quæ est permanentia corporis in vicinia corporum illud contingentium.

82. *Quies absoluta* omnem motum localem à toto corpore removet.

83. *Relativè* corpus quiescere dicimus, dum illud viciniam corporum ambientium non mutat.

84. Tam *absoluta* quàm *respectiva quies*, nec omnibus corporibus, nec iis semper denegari potest.

85. Inest ergo *Quies* propriè corporibus, adeoque est modus corporis *positivus*, æquè ac *motus*.

86. Nam non plus actionis requiritur ad motum, quàm ad quietem.

87. Et ipsa *Quies* adversatur *motui* resistendo, motumque vel minuendo, vel reflectendo, adeoque accurate loquendo, *non est tantùm privatio motus*.

88. *Perfecta quies* in eo corpore concipitur, cujus ne minima quidem particula sine totius motu movetur.

89. *Imperfecta* verò est corporis *quies*, quando apparente totius corporis quiete, aut omnes, aut plurimæ saltem ejus particulæ actu moventur.

90. Quia *materia subtilis* omnia pervadit corpora, minimasque eorum particulas agit, concludimus, nullum dari corpus perfecte quiescens.

Caput VIII.

DE AFFECTIONIBUS

Corporum generalioribus.

§ 1. **EX** *Motus* cum *materia* conjunctione diversa resultat inter partes materiæ *relatio*, *connexio*, *figuratio*, *dispositio*, quæ quia *materiam* afficiunt, & in

Species distinguunt, ac denominant, *Affectiones & Qualitates* dici consueverunt.

2. Quas inter *generaliores* duntaxat hîc locorum considerabimus, ut sunt: *Soliditas & Fluiditas, Humiditas & Siccitas, Porositas, Raritas & Densitas, Gravitas & Levitas, Elasticitas*, quibus accedit *Frigus & Calor*.

3 (A.) *Soliditas* est firma partium corporis naturalis cohesio, quâ fit, ut partes externorum agentium vi resistant, & à se invicem agrè divellantur. Duas sub se continet species, *Duritiem & Mollitiem*, quæ gradu tantum differant.

4. *Causa Soliditatis*, quamquam paulò obscurior sit, quantum tamen cognosci potuit, duplex est: *Interna & Externa*.

5. *Interna* non est, nisi *quies partium* se mutuo contingentium; nihil enim in corporibus solidis prius occurrit, quod magis adversaretur motui cohesionem partium solventi, quam ipsa *quies*.

6. Verùm quia per *solan quietem* corpora solida tam fortiter aliis resistere non possunt, haud videtur *quies* sufficiens causa esse soliditatis.

7. *Externa* proinde causa quærenda est, quæ haud dubie refundi debet, in actionem *materiae subtilis & aeris*, solida quævis corpora ambientis & comprimantis. Quam hypothesin sequentibus confirmare licet experimentis.

Experimenta. (1.) Duo *Hemisphaeria Magdeburgica* cuprea, ceu nostra, diametrum s. pollicum habentia, interjectâ molli cerâ sibi imposita, ope Machinae pneumaticæ evacuata, ab incumbente aëre externo adeo fortiter comprimuntur, ut ne magnâ quidem vi divelli possint, & pro separatione pondus ultra 500. libr. requirant.

(2.) Item duo *Cylindri marmorei* albi, in diametro duos pollices & semisse, lineas quinque comprehendentes, pinguedine bovina, quò commodius aër intermedius excludi possit, inuncti, & sibi impositi, Atmosphaerâ premente adeo firmiter coherent, ut 1200. libris opus sit ad eorum separationem efficiendam.

8. Stupendam Machinarum *cohesionem* non alii causæ, quam pressioni aëris adscribendam esse, à posteriori experimento singulari probare licebit.

9. Nimirum *Hemisphæria* ita juncta, & aëre exhausta, si in loco aëre vacuo suspensa fuerint, pondere exiguo, quo ceræ *cohesio* superatur, separantur.

10. Vicissim eorundem *Hemisphæriorum* difficilis obpressionem aëris separatio alia etiam ratione ostenditur: Sint nimirum aëre plena, non vacua, imponantur recipienti, in quo aër ad densitatem duplam redigatur; non separabuntur, nisi pondera centum & aliquot librarum apponantur.

11. Certum adeoque est corpora coherere à pressione corporum externorum.

12. Non ergò in censum causarum admittimus *attractionem* aut *gravitationem* particularum *mutuam*, quæ supponi quidem, sed demonstrari non possunt.

13. Neque tamen vel sic diffitemur, *subordinatas* alias causas ad *cohesionem* partium concurrere, tantò major enim *cohesio* atque *soliditas* his illisve corporibus inhaeret, quantò vel *plus materie* interlabentis removetur, vel *major fuerit* ea, quæ corpora coherentia se contingunt, *superficies*, vel *firmior* partium textura.

14. Quanquam autem plures causæ interveniant, quæ soliditatem in corporibus efficiunt, nullum tamen in rerum natura corpus datur *perfectè* solidum ac durum, quoniam perfecta quoque quies nulla datur (c. 7. §. 90.)

15. (B.) *Fluiditas* est *intestinus* partium corporis *motus*, quò fit, ut partes à se invicem divisæ, impulsui aliorum corporum faciliè cedant.

16. Causa Fluiditatis, perinde ac Soliditatis duplex est, *Interna & Externa*.

17. *Interna* sita est in particularum exiguitate, subtilitate, debita figura, eaque vel globosa, vel cylindrica & anguliformi, nec non commoda textura.

18. *Externa causa est Motus, vel ab æthera, vel aëre, vel igne, vel humore intercurrente profectus, & communicatus.*

19. *Hinc quædam corpora sunt fluida per se, in quibus motus à causa prima inditus invariabiliter perseverat: Ut Sol & Fixæ, Cæli, Ignis, quædam Fluida propter aliud, ut aër, aqua, oleum, metalla.*

20. *Tamen si autem nullum sæpè in fluidis particularum motum sensu observare liceat, insensibilem nihilominus his concedendum esse, effecta suadent.*

21. *An natura ex fluido progrediatur in solidum, an contra ex solido in fluidum? Prius probabilius est, quoniam omnia animalium semina, & corpora maximè efficacia, sunt fluida, resolutionesque corporum, ope fluidorum & in fluida fiunt.*

22. *Medium, quo solida mutantur in fluida, si post mixturam ab iis discerni non possit, menstruum appellatur. Ipsa verò mutatio solidi in fluidum mediante menstruo facta, solutio dicitur.*

23. *Mutatio solidi mediante calore aut igne instituta, Fusio audit.*

24. *Dum verò corpora soluta addito tertio, à menstruo separantur, & sub forma pulveris aut coaguli ad fundum deiciuntur, Precipitatio vocatur.*

25. *Certum adeoque est duas has affectiones inter se esse permutabiles, sic, ut solâ texturâ mutatâ, solida in fluida, & fluida in solida, naturâ vel arte converti possint, quod chymica experimenta sic satis testantur.*

26. *Scientia, quæ de gravitate, pressione & effectibus Fluidorum agit, Hydrostatica, quæ de motu eorundem, Hydraulica nuncupatur.*

27. *Leges Fluidorum Hydrostatica sunt. (a.) Omne fluidum, si supernè aut non, aut equaliter prematur, suâ perficiem habet planam, & horizonti parallelam.* Expe-

Experimenta. (1.) In siphone vitreo bicrurali, fluidum quoddam homogeneum immissum, sive aqua, sive vinum, semper servat lineam horizontalem, in utrisque tubis sive parallelis, sive divergentibus, & in æqualibus, ad eandem altitudinem ascendendo.

(2.) Idem observatur in fluidis quibusvis, capacioribus vasculis infusis, quæ quia superficiem planam naturaliter affectant, examinandis etiam solidorum superficiebus horizontalibus adhibentur.

28. (b.) Omne fluidum libram constituit naturalem, in qua aliud corpus, sive fluidum, sive solidum, si ejusdem fuerit specificæ gravitatis, neque descendit, neque ascendit.

Experimenta. (1.) Tubo Torricelliano alterâ extremitate hermetice sigillato infundatur, vel aqua, vel vinum, vel fluidorum gravissimum Mercurius, & in libero aëre postquam tubus inversus fuerit, pendulus hærebit, neque gutta descendet.

(2.) Idem monstramus tribus homunculis vitreis coloratis, qui Diaboli Cartesiani audiunt, quos in cylindro vitreo aquâ repleto, & vesicâ obiecta, ad æquilibrio cum aqua reducentes, mediis in aquis consistere jubemus, sic, ut ne latum pollicem ascendant, vel descendant.

29. (c.) Si verò corpus solidum, vel fluidum specie gravius sit, tum illud descendit, & fundum petit, sin levius ascendit, & supernatat.

Experimenta. (1.) Diaboli Cartesiani, dum orificium vitri coopertum, manibus premittitur, graviores facti, per aquam descendunt, mox remota manu, & aëre aquam expellente ascendunt.

(2.) Omne Metallum Mercurio supernatat, excepto auro, quod ut Mercurio gravius, fundum petit.

(3.) Oleum & aqua inter se permixta, ad suas sedes redeunt, olei guttæ per aquam ascendentes, eidemque supernatantes.

30. (d.) Fluidorum ad fluida singularis hæc est affectio, ut specie graviora descendant per minus gravia, & hæc in eorum locum succedant.

Experimenta. (1.) Tubus Torricellianus Mercurio repletus, si inversus immittatur in vasculum aquâ coloratâ plenum, subito Mercurius descendit, & aqua ascendit.

(2.) Si orificium *globi vitrei* aquâ limpida repleti, infra superficiem vini rubri in calice contenti demergatur, simili modo vinum rubrum per aquam ascendit.

(3.) Hoc pacto quatuor vulgaria *Elementa* representari possunt, quatuor *fluidis* diversæ gravitatis, Tubulo vitreo infusis, nempe: *Hydrargiro*, *Oleo tartari per deliquium*, *Spiritu vini*, & *Oleo petreæ albæ*; *Terre*, *Aquæ*, *Aëri*, *Igni* substitutis, quæ inter se confusa & permixta ad centra gravitatis suæ redeunt, sic, ut *Hydrargirum* imum, reliqua, loca superiora ordine occupent. Hic Tubus, *Vitri ac Mundi Elementaris* nomine Philosophis insignitur.

31. Occasione harum Legum dicatur: Cur corpora veneficarum plerumque non submergantur in aqua, sed supernatent? Item quare in mari mortuo corpora humana non inferiora petant, & porro cur in aqua dulci submersa, post mortem rursus in altum ferantur? Nec non cur naves, quæ in Oceano natant, in fluvio submergantur? Item, quam ob causam pulmones infantis in utero demortui, in aquam si ponantur, descendant; sin autem infans vitalis fuit, ipsi aquæ supernatent? quo experimento infantidium detegi solet.

32. Secundum istas *Leges* tam *Acquilibrium fluidorum*, specificamque gravitatem per *Tubos Bicurales*, quam eorundem bonitatem ac puritatem per *Hydrometra* examinamus.

33. Illud quidem aliter, quam (§. 27.) institui potest, si enim fluida heterogenea diversæ gravitatis Tubulo recurvo infundantur, non servant lineam horizontalem, sed pro diversitate gravitatis major minorque erit columna fluidorum.

Experimentum. Detur *Tubus Bicurialis*, infundatur *Mercurius* & *Aquæ*; Columna *Mercurii* ad Columnam *Aquæ* se habebit, ut 1. ad 14. nempe si in crure altero *Mercurius* occupet spatium unius pollicis, in opposito crure aquæ altitudo erit 14. pollicum. Unde constat *Mercurium* aquâ quatuordecim gradibus esse graviolem, sic de cæteris.

34. *Hydrometra* autem sunt instrumenta *Physico-Mechanica*,

chanica, ex Vitro, Metallo, Ligno, aliisque materiis parabilia, quæ in certos gradus divisa, pondere appenso, liquoribus immituntur, eorumque qualitates, bonitatem, puritatem, gravitatem, ostendunt.

35. Talium duo genera exhibemus, alterum ex *Orichalco*, alterum ex *Vitro* adornatum. Quorum ope aquarum, vini, cerevisiæ, nec non aliorum fluidorum affectiones præfatas exploramus.

36. (C.) *Humiditas*, est Fluiditatis species, talisque fluor, qui constat ex particulis glabris, lubricis, flexilibus, poris aliorum corporum se insinuantibus, superfici ei eorum adhærentibus.

37. Ex qua descriptione palam cognoscitur, *Humiditatem*, qualitatem esse corporum *relativam*.

38. Inter corpora naturalia, *Aqua* est primum principium humidum, quod cæteris corporibus humectandi potentiam concedit.

39. Hinc quia *Aër* particulis aqueis in vapores transmutatis foetus est, humiditatem habet, quanquam in se spectatus non sit humidus.

40. Dantur quippe *fluida* non *humida*, ut *Ignis*, *Æther*, & *Aër*, adeo ut omne quidem *humidum* sit *fluidum*, non autem omne *fluidum* sit *humidum*.

41. (D.) *Siccitas*, ex lege oppositionis est privatio humiditatis, sic, ut sicca dicantur corpora, quorum partes aliis corporibus non adhærent.

42. Mensura *Humiditatis* & *Siccitatis* applicatur speciatim *Aëri*, utpote subiecto utriusque affectionis, quæ mensura Philosophis *Hygrometrum* audit.

43. *Hygrometra* alias *Hydrosopia*, sunt instrumenta, quæ variantes humiditatis & siccitatis gradus, in eadem aëris atmosphæra mensurant & indicant.

44. Construuntur non uno modo: Nos utimur *Bilance Philosophica*, cujus fabricam coram declaramus.

45. (E.) *Porositas*, est affectio si non omnibus, ple-

risque corporibus conveniens, consistitque in ea parte, in quibus corpora constant, dispositione, quâ sit, ut inter se varios *meatus* hiantes relinquant.

46. *Porî* adeoque non sunt, nisi *spatiola* & *interstitia*, quibus partes corporis continui ab invicem distant secundum aliquam sui extensionem.

47. *Hi Porî* propriam corpori materiam non admittunt quidem, peregrinam tamen subtiliorem, quæ interdum *coheret*, & quasi stagnat, interdum tantummodo *interlabitur*, non excludunt.

48. Quia verò corpus physicum, plerumque *poris* interruptum est, distinguenda est in eo *materia coherens*, quæ una cum eodem movetur, à materia interlabente, quæ cum corpore non movetur.

49. *Materia coherens* est vel *constans*, ex qua corpus constat, vel *variabilis*, quæ in poris majoribus stagnat, ut *Aër*, *Aqua*.

50. Dari *poros* in corporibus à *priori* demonstratur, corpora quippe e partibus minimis componentur, quarum singulæ propriâ & determinatâ figurâ gaudent; fieri igitur non potest, quin *spatiola* quædam & intervalla inter istas relinquantur. Quæ aut erunt omni materiâ destituta, & vacua, quod dici cum ratione non potest, (c. 4. §. 13. 18.) aut subtiliore quadam materia, utut in sensus non semper incurrente repleta, quæ Philosophis *pori* dicuntur.

51. Adeo generalis est affectio *Porositas*, ut nullum plane corpus *mixtum*, sive solidum, sive fluidum, *pororum* expers sit.

52. Loquimur de *mixtis* corporibus, nam ipsa *simplicia*, nempe *Elementa* nullos habent pores, diversæ speciei materiâ repletos.

53. Primum quidem in corporibus magis minusque solidis *poros* esse à *posteriori* liquet.

Experimenta. (1.) Metalla & Lapidés sub eodem volumine, diversæ comperiuntur esse gravitatis & ponderis.

(2.) Adamantes & vitra radios lucis & ætherem transmittunt, alia fluida non.

- (3.) Aurum *aqua Regis* solvit, argentum verò *aqua fortis*.
 (4.) Folium tenue *auri*, inter oculum & fenestram, vel candelam accensam constitutum lumen transmittit.
 (5.) *Mercurius* per densissimos corii poros viam sibi invenit.
 (6.) *Microscopia* laxiores ligni poros oculis reddunt conspiciuos.
 (7.) Vasculum ligneum aquâ repletum, cylindro vitreo agglutinatum, si Antliæ committatur, tanquam per cribrum aquam transfudare patitur.
 (8.) Magnetis efficacia aurum, argentum, plumbum, cuprum, vitrum, & quæcunque solida penetrat.
 54. *Fluida itidem mixta, innumeris donata esse poris, phenomena sequentia evincunt.*
Experimenta (1.) Aër corpus fluidum, ope Antliæ pneumaticæ comprimi, & in minus spatium redigi potest, quod non fieret, nisi plures admitteret poros.
 (2.) Fluida quæque aër inhabitat, qui per bullulas in aqua, spiritu vini, cerevisiâ, lacte, dum aër ambiens aufertur, se manifestat.
 (3.) Per aquæ poros jucundo spectaculo fumus tabaci traduci potest.
 (4.) Scyphus aquâ repletus non contemnendam salis, cinerumque copiam in se recipit.
 55. Non eadem est in quolibet corporum genere *pororum* magnitudo, figura, & multitudo, unde ratio diversitatis, & specificæ corporum differentię pendet etiam à pororum variâ dispositione.
 56. Tantus autem est in natura *pororum* usus ac necessitas, ut vix ulla naturæ operatio absque his perficiatur.
 57. Corpora plurimis & amplioribus referta *poris*, dicuntur *rava*; paucioribus & angustis prædita, appellantur *densa*. Quamobrem *Raritatis* & *Densitatis* ratio formalis, in quo sita sit, facile cognoscitur.
 58. (F.) *Raritas* quippe est talis corporis modus, quo illud plures habet *poros* sensibiles, subtili alia materia repletos, ac dilatatos, ut in *spongia*, *pumice* videre est.
 59. (G.) *Densitas* contra talem designat statum, quo cor-

corpus paucioribus aut minoribus *poris* præditum est, *corpus densum* interim cum *duro* confundi non debet.

60. (H.) *Gravitas*, ejus generalem hîc præformamus ideam, causam ejus alibi inquisituri, est talis affectio, quâ corpora tertii Elementi versùs centrum propriæ sphaeræ feruntur.

61. (I.) *Levitas* contra, est modus, quo corpora opposita directione à centro sursum versùs feruntur.

62. *Levitas absoluta*, non nisi in Materia cœlesti datur. In aliis corporibus *relativa* duntaxat est, quæ in *minori* gravitate consistit.

63. Corpora vulgè levissima gravitatem obtinent, & quæ nunc sursum, mox deorsum feruntur.

Experimentum. *Fumus* in aëre libero ascendit, in vacuo autem descendit.

64. *Gravitas* non est *Proprietas corporis essentialis*, multò minùs *Lex Naturæ universalis*, quasi causa ejus humanum ingenium prorsus lateret, & immediatè à DEO absque causa secunda conservaretur.

65. Nec *Gravitas* nec *Levitas* ullis ex natura corporibus inest, sed extrinsecam agnoscit causam, quam alibi (p. 2. c. 7. §. 27. 31.) detegemus.

66. Non debet ergo concipi *Gravitas* & *Levitas*, ut *Vit* & *Actio*, sed ut effectus, & *status* corporis merè *passivus*, per quem intelligitur aptum recipere impulsus ab extrinseco.

67. Duorum corporum mole æqualium si gravitas non fuerit eadem, alterum dicitur *specificè gravius*, alterum *specificè levius*.

68. Hæc *specificæ gravitatis* diversitas dependet à raritate & densitate corporis (§. 58. 59.)

69. In quovis corpore gravi observatur aliquod *punctum*, circa quod omnes partes ejusdem servant æquilibrium. *Punctum* hoc vocatur *centrum gravitatis*.

70. Donec corpus in *centro gravitatis* se continet, *stabile* est.

tum suum non mutat, simulac autem à centro gravitatis deflectit, prolabitur.

71. Gravia cadentia non motu æquabili, sed accelerato feruntur, & velocitatem suam augment secundum progressionem numerorum imparium.

72. Spatia à gravibus percurfa, sunt inter se, ut quadrata temporum, per quæ corpus descendit.

73. Si nulla adesset Resistencia omnia corpora gravia essent æquivelocia, utut non æquiponderantia.

Experimentum. In Cylindro vitreo aliquot pedes longo, ope machinularum suspenduntur corpuscula diversi ponderis, volumine æqualia, ut Lana & Aurum, vel portio Suberis & Plumbi. Applicatur Cylindrus Antliæ pneumaticæ, & ab aëre elastico, quantum fieri potest, omni exhauritur, tum aperto forcipe, ex altitudine Cylindri demittuntur corpora, & æquali velocitate ad fundum ejus delabuntur.

74. Corpora, quorum volumina sunt inæqualia, & in aëre æquilibrium faciunt, si tollatur aëris resistencia, non æquè ponderant.

Experimentum. Lancibus bilancis imponuntur frustum ceræ & pondus metallicum, reducuntur ad æquilibrium, bilanx in recipiente vitreo suspenditur, & aëre exhausto, cera præponderat.

75. (K.) *Elasticitas*, est specialis corporum affectio, qua, si figura eorum mutetur, altro citroque nituntur, ut se in pristinam figuram & statum restituant.

76. Figura *Elasticorum* corporum mutatur tensione, & compressione.

77. *Vis Elastica* se exerit duplici modo, dum corpus expansum nimis, ac dilatatum resilit, & se in statum naturalem restituit. Item dum compressum & coarctatum, iterum se dilatat, ac spatium majus occupat.

78. *Elasticitatis* causa non est derivanda à mutua partium corporis attractione.

79. Sed à subtiliore Materia, magna celeritate corporum poros permeante, quæ coarctatos poros, pressione remotâ.

iterum summa cum celeritate intrat, & sic corpus in pristinum statum restituit.

80. Corpus *Elasticitate* donatum, eadem vi se restituit, quatenus, vel pressum fuit.

81. Exercet item *Elasticitatem* in eam maximè partem, ubi minor, aut nulla est resistentia.

82. Si corpus fuerit ita *solidum*, ut nullos omnino habeat *poros*, illud *Elaterii* expers est.

83. Pariformiter si corpus fuerit *perfectè fluidum*, è minutissimis particulis constans, illud quoque *Elasticitati* obnoxium non est, quamvis *Elaterium* in aliis corporibus efficiat; ut *Materia* primi & secundi *Elementi*.

84. *Elasticitas* inest corporibus mixtis omnibus, *Solidis* æquè ac *fluidis*.

85. *Solidis* inesse *Elasticitatem* sequentia probant *Phænomena*.

Experimenta. (1.) Chorda præter modum naturalem tensa, & à vi externa liberata, se in pristinam figuram ea vi reducit, qua tensa fuit.

(2.) Gladius in arcum actus subito reflit, idem in ligno & laminis metallicis similiter obtinet.

(3.) Si Globus chalybeus solidissimus incidat in alium globum æquè solidum, super plano ex eadem materia parato locatum, non in solo puncto, sed latiori in spatio se contingent, duo globi, quod observari potest, superficie prius pinguedine inuncta.

86. Reperitur *Elasticitas* etiã in *fluidis* tam *crassioribus*, quàm *subtilioribus*.

Experimenta. (1.) Spiritus vini, aqua, oleum, cerevisia, lac &c. distinctis vasculis Antliæ pneumaticæ commissa, & à pressione aëris liberata, se mirificè expandunt.

(2.) Aër imprimis præcipuum inter Fluida est Elasticum, nullum quippe corpus adedè comprimi, & se dilatare potest, quàm aër, quod ex professo alibi demonstrabimus.

81. Superfunt adhuc qualitatum tactilium duæ notissimæ; *Calor* & *Frigus*, de quibus *relativè* consideratis dum ali-

alibi differere non liceat, commodè hic locorum in naturam utriusque inquiremus.

88. *Calor & Frigus* spectari nunc debent, non qualiter in *sensu*, sed qualiter in *corporibus* extra nos positis sunt.

89. Hoc pacto (L.) *Calor* est motus varius, vertiginosus, tumultuariusque minimarum particularum corporis calidi.

90. Quandoquidem corpora æquè solida ac fluida *Materia subtilis* inhabitet, *calor* primario in *materia* hujus *subtilis* motu consistit.

91. Agitata hac *subtili materia*, reliquæ corporis, cui inheret, partes etiam commoventur, atque ita totum corpus calefit.

92. Corpus calidum contiguo minus calido *calorem* communicare potest, ubi secundùm *Naturæ legem* quantum caloris seu *motus* alteri *communicat*, tantum amittit.

93. *Calorem* in motu vario consistere, & à priori ex variis, quibus excitari potest, modis, & à posteriori ex effectibus obviis demonstrare promptum est.

94. Detectâ caloris naturâ, obviâ quædam problemata in medium adferenda breviter resolvemus.

95. (M) *Frigus*, est affectio calori contraria, consistens in *quiete*, aut saltim *minori motu* particularum corporis naturalis.

96. Cùm *Quies & Motus minor* sint in se *positivi* ac *reales* *materiæ modi*, non videtur *Frigus* mere *privativum* quid esse.

97. Et quia nullum in universo datur corpus *absolutè frigidum*, propriè dicta quoque *frigoris materia* non datur.

98. Quamobrem haud sibi constat opinio, quæ *partículas salino-nitrosas*, pro causa *Frigoris* materiali assignat.

99. *Experientiâ* quidem teste, *nitrum & salia* nonnulla *frigus* in corporibus augere, certum est.

100. Hoc tamen minimè fit per *vim* particularum *salina*

narum *frigorificam*, quin potius per *communicationem motus*, quatenus vi naturæ legis, materia subtilis corpora imprimis fluida inhabitans, transit in particulas salinas, easque movendo, solvit, quas dum ob rigiditatem omnes solvere non valet, partim per motus sui translationem, partim per ejus impeditionem, locum *refrigerationi* concedit.

101. Argumentum hujus rei præbet *Congelatio artificialis*.

Experimenta: (1.) Si enim vitrum aquâ plenum, constitutur in vas plenum nivis, cui tantillum salis admixtum sit, subdato igne, mixtura liquescit, aqua verò congelascit.

(2.) Si itidem vasi mixtura nivis aut glaciei contusæ, & salis ingeratur, & præfusæ in mensam, vel orbem plumbeam aquæ, vas imponatur, liquescente mox mixtura, aqua circumfusa congelascit.

(3.) Nec non mediâ æstate firma glaciei cum disco cohesio procurari potest, si frustum glaciei moveatur super plano disci, tantisper dum superficies sibi respondeant, & modicum salis communis adspargatur.

102. Vi Hypotheseos istius, multæ quæstiones naturales oppidò jucundæ & utiles, absque negotio solvi possunt.

103. A Calore & Frigore dependent nonnullæ corporum *qualitates* aliæ, ut *Raresfactio* & *Condensatio*, quæ ex (§. 58. & 59) intelligi possunt.

104. Item *Fermentatio*, quæ est irregularis partium motus, quo corpora vel solvuntur, vel purificantur.

105. Nec non *Effervescentia*, quando nimirum diversorum corporum particulae ita in se invicem agunt, ut incalescant; Effectus hic ab impedito aeris & ætheris motu oriri videtur:

106. Corpora quedam ad sensum frigida, si misceantur, subitam concipiunt effervescentiam.

107. Experimentum hujus rei habemus in mixtione spiritus vitrioli, & olei tartari per deliquium, calcis vivæ cum aqua frigida, limatura martis cum aqua forti &c.

PHILOSOPHIÆ

NATURALIS.

DOGMATICO-

EXPERIMENTALIS,

PARS II. SPECIALIS.

Caput I.

DE MACROCOSMO

in genere.

§. 1. **N**omen *Macrocosmi* latissimo significatu, Universalitatem rerum creatarum tam intellectualium, quàm materialium dicit, quo sensu *Microcosmus* eidem subordinatur; Latè, universalitatem rerum corporearum; Strictò, *Mundum adspectabilem* notat.

2. Quoniam *Physica Specialis*, Corpus sive Materiam in species distinctam lustrat, specierumque Phænomena ope sensuum observanda colligit, & in Phænomenorum causas inquirat, hinc *Objectum* ejus adæquatum nonnisi *Mundus Adspectabilis* est.

3. Nihilominus in antecessum *generales* Mundi Affectiones cognovisse juvat, quò ita de ejus partibus rectius philosophari liceat.

4. Ante omnia *Mundum* non esse sue originis, sed à causa potentissima *DEO OMNIPOTENTE* productum esse, non ab æterno, sed in tempore, lumine naturali notum est.

5. Et quia hic *Mundus* ambitu suo res universas creatas complectitur, *Unicus* tantùm est, nec plures Mundi sine contradictione statui possunt.

D

6. Quan-

6. Quanquam autem Mundi *Fines* in determinata extensionis quantitate assequi nequeamus, quia tamen materiae proprietas essentialis est *Finitudo* (P. I. c. 5. §. 3. 6. fieri non potest, quin *Mundus* intuitu extensionis suae finitus sit.

7. Qui tamen respectu nostri, optimo jure *indefinitus* dicitur.

8. Nulla verò magnitudo finita absque circumscriptione & extremitatis certâ dispositione esse potest (P. I. c. 5. §. 25.) quamobrem *Mundus* à parte sui terminatus & figuratus est.

9. Quæ autem *Figura* Mundo adscribenda sit, à neminè mortalium apodicticè demonstrari potest.

10. Conjectura, si locum inveniat, à vero minùs aberrare videtur, qui *figuram* Mundo adscripserit *sphericam*.

11. Ut de Mundo aspectabili ritè philosophemur, juvabit partium ejus *perfectionem*, *pulchritudinem*, ac *amplitudinem*, convenienter Divinis Perfectionibus, *Potentia*, *Bonitati*, *Sapientia*, considerare.

12. Nec non intellectus humani infirmitatem, captusque nostri angustiam attendere, ne illic in augustissimis Dei operibus totum id, quod habent perfectionis, simul à nostro ingenio capi posse existimemus.

13. Nec committendum est, ut in recensendis Naturæ phenomenis, ac effectibus, nostra duntaxat versetur, & subsistat inquisitio, quin præcipue in causarum scrutinium mentis nervi intendendi sunt.

14. *Causæ* autem non tam *finales*, quàm *efficientes* investigandæ sunt, siquidem *fines* particulares operum Dei ingenium humanum latent, quamvis *usu*, notabiles plerumque in propatulo sint.

15. Non tamen ex *usibus*, qui in nos homines subinde resultant, res omnes propter nos solos creatas esse, concludere fas est.

Caput II.

DE

ELEMENTIS MUNDI ADSPECTABILIS.

- §. 1. **I**N Scrutinio *Nature* versanti, expedit res naturales, non statim quales jam sunt in statu perfectionis suæ absoluto, sed qualiter ex primis principiis, seminibus, & *Elementis* oriri potuerint, considerare.
2. *Elementum*, est corpus simplex, dividuum, primi-Genium, ex quo mixta omnia originem habent.
3. Unum an plura sint *Elementa*? de eo non æquè inter Philosophos convenit. *Dicatur de opinionibus Philosophorum.*
4. Hoc in argumento ita versati sunt Philosophi, ut dum *Demonstratione* uti non potuerunt, varias excogitaverint *Hypotheses*.
5. Quas inter excellit *Hypothesis Cartesii*, supponentis, per *Motum* *Materiae* inditum, secundum *Leges Naturæ*, tria *Elementa* esse generata.
6. *Primum*, quod constat particulis subtilissimis, maximè divisibilibus, quovis modo figurari aptis, æquissimè semper agitatiss.
7. *Secundum*, quod constat particulis definitæ parvitatiss, exactè rotundis, solidissimis jugiter in orbem rotatiss.
8. *Tertium*, quod constat particulis crassioribus angulatis, & ad motum minùs idoneis.
9. *Tria* isthæc *Elementa*, secundum Principia jam stabilita, *mechanicè* efformari potuisse, ita colligitur:
10. *Materia* in principio creata, informis, & per naturam iners extitit.
11. *Motum* adeoque à causa externa *Naturæ Authore* mutuari debuit.

12. Motu indito, eadem materia divisa est in partes, quàm proximè æquales & minimas, quibus in partibus eadem motus quantitas distributa fuit, quæ hodie in universo continetur (P. I. c. 7. §. 13.)

13. Particulæ minimæ sibi mutuò occurrentes, fieri non potuit, quia circularem quodammodo & varium motum habuerint, (P. I. c. 7. §. 8.) quo ita anguli quarundam particularum ex mutua collisione detriti fuere, & globuli efformati.

14. Globuli inter se juncti, quoniam spatium omne non implent, vacuum autem non datur, (P. I. c. 4. §. 14.) necesse erat interstitia à minimis angulorum detritorum ramentis occupari.

15. Quæ ramenta & ante & post globulorum perfectionem existentia, & spatiis omnibus se accomodantia, constituunt *Primum Elementum*, sive *Materiam subtilissimam*.

16. Globuli verò perfectè rotundi, ac celeriter moti, *Secundum Elementum*.

17. Et quia impossibile est, *Ramenta* omnia detrita, ejusdem subtilitatis ac celeritatis fuisse, sequitur ramenta majora, minùs celeriter mota, & irregulares habentia figuras, coherere debuisse. Unde nata materia crassior, quæ *Tertium* constituit *Elementum*.

18. Hæc Elementorum generatio, *hypothetica* quidem est, aded tamen *Legibus Naturæ* respondet, ut si Deo visum fuisset eo modo corpora Mundi hujus *Adspectabilis* producere, ambigi non debet, quin eo modo oriri potuerint.

19. Minimè interim putamus, Deum ita processisse in *Creatione*, quin potius attendendo ad *immensam* ejus *Potentiam*, constanter tenemus, *Mundum sex dierum spatio à Deo cum omni sua perfectione creatum esse*.

20. Adeoque trium Elementorum delineatam generationem *imaginariam* esse haud inviti concedimus, hoc tamen non obstante, *realis* eorum in universo & *actualis* existen-

tia, ex principio *Rationis* & *Sensûs* firmiter concluditur.

21. *Primum* certè *Elementū*, negatò *vacuū* (P. I. c. 4. §. 14.) necessariò admitti debet, utpote quod minimis spatiolis replendis aptum natum est.

22. *Secundum Elementum* ex reflexione *radiorum luminis* per angulum angulo Incidentiæ æqualem (P. I. c. 7. §. 61. Exper. 3.) quæ non nisi corporibus rotundis convenit, probatur.

23. *Tertium* verò *Elementum*, quin existat, contra sensum tot testimonia in dubium vocaverit nemo.

24. Accedit, quòd tria ista corpusculorum genera, simplicissima sint, è quibus corpora Mundi totalia composita sunt. Ex primo, *Sol* & *Stellæ fixæ*; Ex Secundo, *Cæli*; Ex Tertio *Cometa*, *Planeta*, & *Tellus nostra*; ea quidem lege, ut primum in secundo, primum & secundum in tertio suas perperim sedes habeant.

25. Eadem veritas ex adæquata corporum divisione in *Lucida*, *Pellucida*, & *Opaca*, tribus *Elementis* respondente, confirmatur.

26. Nec non ex consideratione *Figurarum*; Dum enim *Figura* omni materiæ convenit, (P. I. c. 5. §. 25.) Ea aut omnigena foret, & summè variabilis, qualis materiæ primi Elementi tribuitur; aut *definita* & certa, quæ ex *Lege geometrica*, vel *sphærica*, vel *angulata* erit; si illa, *Globulis* secundi Elementi; si hæc *particulis* tertii Elementi adscribenda est.

27. Agmen Argumentorum claudat, quod ex Hypothese trium istorum *Elementorum*, omnia naturæ *phænomena*, quàm commodissimè explicari possunt.

28. Quæ adversum hæc *Elementa*, in specie *materiali* subtilissimam moventur *dubia*, tanti non sunt, ut album mereantur calculum, obiter allatis satisfacimus.

Caput III.
DE
CORPORIBUS EX PRIMO ELEMENTO
natis,
SOLE, ET STELLIS FIXIS.

§. I. **Q**uanquam eadem sit omnium *Mundi* corporum *materia prima*, diversitatem tamen illa sortitur respectu *materiae secundae*, quatenus ex diversis emergerunt *Elementis*.

2. Intuitu *Elementorum trium*, optimè dividuntur corpora *Mundi* adspectabilis, in *Lucida*, *Pellucida*, & *Opaca*.

3. Nullum quidem *Corpus* in *Universo* sub sensu cadit, quin *miscelam* plurium *Elementorum* involvat.

4. Nihilominus qualibet species, ab illo *Elemento*, quod in eadem *prædominatur*, originem & denominationem trahere censetur.

5. In *Lucidis* *Materia* primi *Elementi*; in *Pellucidis* *Materia* secundi *Elementi*; in *Opacis* *Materia* tertii *Elementi* prædominatur.

6. *Sol* & *Stellæ fixæ*, sunt corpora per naturam *lucida*, proinde ex *Materia* primi *Elementi* oriunda.

7. Scilicet: Ex continuo globulorum secundi *Elementi* attritu aucta est *materia* primi *Elementi*.

8. Cumque major ejus quantitas fuit in *Universo*, quam necesse erat ad implenda intermedia globulorum se mutuo in puncto contingentium spatia, quicquid ex ea residui fuit, magnâ copiâ propter minorem suam soliditatem versus centra varia confluit, ibique gyrans, nec recedere, propter incumbentium secundi *Elementi* particularum vim, valens, corpora spherica, *Solem* & *Stellæ fixas* composuit.

9. *Sol* adeoque est corpus ex *materia* primi *Elementi*, cui

qui aliquando plus minus particularum tertii Elementi permixtum est, conflatum.

10. *Substantia Solis* ignea est, haberque se instar flammæ, omnes etiam ignis & flammæ effectus radijs suis exhibet, *lucet, calefacit, urit, & est sane ignis penetrantissimus.*

11. *Flammæ Solis* natura à *posteriori* comprobatur. (1.) Observationibus Tuborum opticorum, in quibus sub specie flammæ & fluctuantis ignei maris apparet (2.) Speculis & Lentibus causticis, quarum ope radii collecti, & concentrati, vehementius urant, quam flamma ignis vulgaris

12. Neque hanc veritatem dubiam facit, quòd ignis & flamma egeant pabulo, quo Sol non indiget; sive quod partes solis haud dissipantur eò, quò ignis vulgaris, modo; sive quod ex vicinis cælorum partibus continuo affluens materia primi Elementi, sufficiens alimentum sup-
peditat.

13. *Solem* antiquitus, ac etiam nunc aliqui corpus esse *solidum* putant, sed manifesto cum errore; *fluidum* enim esse, ipsa flammæ natura, quam Sol æmulatur, luculenter testatur.

14. *Figura Solis* ad sensum est plano-orbicularis, re tamen verà, ex hoc, quod partes ejus motu circulari vehementissimo agitata, globulos secundi Elementi æqualiter à se repellant, *rotunda est.*

15. Movetur Sol circa proprium axem, motu *vertiginis* ab occasu versùs ortum, cujus indicium *Macula Anno* 1611. circiter detectæ, dederunt.

16. Sunt autem *Macula Solis*, opaca corpora, ex particulis primi Elementi majoribus, angulosis, & ad motum minus idoneis, in disco solis generata.

17. Quæ *Macula* primùm circa centrum ope Helioscopiorum conspectæ, paulatim versùs limbum Solis ad oc-

eidentem moveri, mox in parte Solis à nobis averfa ad orientalem limbum rediiffe, observatæ sunt.

18. Orbem integrum maculæ circa solem absolvunt intervallo ferè 27. dierum. Coram de *maculis* plura.

19. *Magnitudo* Solis absoluta, ut & distantia à terra certò determinari non potest; nihilominus *Solem* *Stellis* fixis nobis propiorem esse constat, unde respectu terræ nostræ, *fons* est *lucis* & *caloris*.

20. *Stella fixa*, juxta cum Sole ex primo Elemento oriundæ, flammæam habent naturam, quod ex earum vivida luce, & scintillatione sic satis colligitur.

21. *Distantiam* & à terra nostra, & à se invicem habent inæqualem, eam tamen, quam semel indeptæ sunt, fixè ac constanter retinent.

22. *Magnitudo* Stellarum fixarum *absoluta* ignoratur, terræ majores esse supponuntur.

23. Differunt inter se *magnitudine* non solùm apparente, sed & reali, quod ex inæquali earum à se invicem distantia deducimus.

24. Cæterùm ut naturam, sic proprietates alias cum Sole habent communes, aded ut *Stella fixa* totidem Soles esse, non sine ratione dicantur.

25. Numerum Stellarum fixarum inire non possumus, sunt enim quoad nos innumerabiles, ut ipsa *Galaxia* plurimis Stellulis, oculo nudo haud discernibilibus, constans, argumento est.

26. Astronomi, observabiles in certas classes & asterismos redegerunt, de quibus unà cum aliis affectionibus ac phanomenis, in institutione nostra astronomica expresso differimus.

Caput IV.

DE

CORPORIBUS EX SECUNDO ELEMENTO

natis,

COELO, ET EJUS VORTICIBUS.

§ 1. **C**oelum, est corpus immensæ extensionis, partem mundi superiorem occupans, *pellucidum, æthereum, æeruleum, athereum*, Stellæ fixas, Planetas, ac terram ambitu suo continens.

2. *Cæruleus*, qui oculo obversatur *Color*, non inest cœlo, utpote quod ob summam particularum subtilitatem videri non potest, & nigrum appareret, nisi continuè radii luminis innumeri, à corporibus cœlestibus manantes, *Atmosphæram* penetrarent.

3. Qui radii ut plurimum albi, dum oculos cælum nigrum intuentes intrant, inde color cæruleus *Cælorum* oritur.

4. Cùm substantia Cœli non minùs extensa sit, quàm Terræ, eandem esse materiam Cœli, ac Terræ, adversum Aristotelem observamus.

5. Utpote qui Cælum ex quinta quadam essentia oriundum, æternum, ingenerabile, incorruptibile, immutabile, impassibile esse credidit.

6. Verùm enimvero *Cælum* illarum proprietatum capax non esse, uti *Ratio* luculenter docet; ita *Experientia* ex phænomenis *Cometarum*, nec non *Macularum Solis* & *Planetarum* firmiter persuadet.

7. Profunditatem Cœli *diversa Stellarum*, quæ in vastissimo Cœli sinu, non in unius alicujus sphaeræ circumferentia locatæ sunt, *Altitudo* indicat.

8. *Soliditatem* Cœlo adscripsit Aristoteles, eam Recentiorum Sagacitas, non uno nixa argumento, heroico plane ausu abrogavit.

9. Et certe *Cælum fluidum* esse, motus Cometarum ac Planetarum constantissimè evincunt.

10. Eo ipso, quia *fluidum* est, non quiescit, sed movetur, tam motu partium intestino (P. I. c. 8. §. 15.) quàm orbiculari *vorticis* instar.

11. Cæterùm *Cæli dispositionem*, naturam, partiumque, quibus constat, *subtilitatem*, vim, & agitationem, ex modo generationis uberius cognoscimus.

12. Enimvero *Cælum*, ortum suum accepit ex globulis secundi Elementi, nec non particulis primi Elementi interfluis.

13. Nimirum Deo materiam primitus movente, necessitudo partes motæ in se invicem irruentes ob plenitudinem mundi & corporum impenetrabilitatem, à motu recto in circulare[m] fuerunt determinatæ.

14. Sic varii in materiæ mundanæ motu facti sunt circuli, qui novâ materiâ jugiter affluente, *Vortices* stupendæ magnitudinis constituerunt.

15. In *Vorticibus*, cùm variæ partes, quarum nec eadem est magnitudo, nec soliditas, nec idem motus, in circulum aguntur, aliæ aliis vehementiùs à centro communi secundùm legem Naturæ (P. I. C. 7. §. 15.) recedunt, à quibus aliæ ad interiora deturbantur.

16. Quum autem particula globosæ *secundi Elementi*, aliis sint solidiores, & validiores ad motum suum recta continuandum, magis à centro recessère, quàm subtiliores, seu *primi Elementi particula*, quæ omnes ad centrum confluxère, exceptis iis, quas in globulorum interstitiis manere necesse fuit.

17. Atque sic globuli ætherei à centro undique recedentes, circa astra *vortices* distinctos, per contrariam motuum determinationem composuerunt.

18. Ex his liquet, tot esse in *Cælo Vortices*, quot sunt *Sidera*; & *Cælum æthereum* non esse nisi innumerorum tantarum *Vorticum* congeriem.

19. Doctrina hæc *Vorticum*, ab aliquibus pro *Hypothetica* duntaxat habetur; sed si rem æquâ lance expendamus, Veritatem habet etiam *demonstrativam*.

20. Colligitur siquidem *realis-vortex Existentia*, tam à *priori*, ex *natura Cælorum fluida*, quæ motum involvens, cum plenitudine mundi consistere non potest, nisi varios efformet circulos ac vortices.

21. Tam à *posteriori* (1.) Ex vertiginoso *Solis & Fixarum* motu, quæ dum circa propria centra gyrantur, haud dubiè circumjacentem materiam ætheream secum in orbem rapiunt.

22. (2.) Ex periodico *Planetarum* circa solem cursu, cujus ratio absque vortice solari commodè explicari non potest.

23. (3.) Ex natura *Lucis*, quæ juxta cum suis proprietatibus pariter citra *vortices* demonstrari nequit.

24. Asserta sic *vorticum* existentia, non tantum *possibilibus*, sed *actualibus*, parum moramur adversariorum objectiones; devolvimur ad quarundam affectionum considerationem.

25. Differunt enim *vortices* inter se *Situ*, *Motu*, *Magnitudine*, *Figuramque* habent non perfecte *sphericam*, sed *ellipticam*, quorum rationes ex Cartesio (Prin. P. 3. art. 65. 67. 68. 81.) declaramus.

26. Communicationem etiam admittunt, intuitu materię primi Elementi, quæ ex uno vortice versùs centrum alterius vorticis per *Polos* ejusdem illabitur, & ex ipso vicissim per *Eclipticam* in alios vortices expellitur; non item respectu globulorum 2di Elementi.

27. Notari item meretur, globulos vorticum alios esse minores, alios majores, & eos, qui centro sunt proximiores, celerius moveri, quàm remotiores.

28. Cùm ita ope *vorticum* constitutio & motus *Cælorum* clarè ac distinctè percipi possint, nullam certiorẽ Cælos explicandi rationem hætenus Philosophos excogitavisse, palam profiteamur.

29. De numero Cælorum non idem sentiunt Philoſophi, nos quanquàm tot eſſe Cælos, quot ſunt Stellarum fixarum vortices, ſuprà (c. 4. §. 18.) meminimus. Nihilominus generatim *tres Cælos* ſtatuiſmus.

30. Duos Spectabiles (1.) *Cælum Planetarium*, quod eſt ipſe Solis maximus vortex, in quo Planetæ & Terra noſtra continentur.

31. (2.) *Cælum Stelliferum* ſupra Saturnum ex innu- merabilibus fixis, & eorum vorticibus conſtans.

32. (3.) Immenſum illud ſpatium, quod ſupra Stellas fixas concipimus, quod alii Cælum empyreum, nos cum Scriptura *Cælum tertium* vocamus, quod quia hac in vita à nobis ſpectari non poteſt, neque *Phyſica* objectum eſt.

33. Ex Doctrina *Stellarum & Vorticum*, duarum proprietatum rationes reddere jam poſſumus; cur nempe *Solis & fixæ* ſint corpora *Lucida*, Cælum autem *Pellucidum*.

34. Enimverò *Lux* non eſt niſi particularum primi Elementi celerrima agitatio, qua globuli ætherei undequaque premuntur, & ad oculos noſtros per rectas lineas propelluntur, unde ſenſatio *Lucis* in nobis excitatur.

35. Adeſt hæc agitatio & preſſio in *Sole & Fixis*, oriturque à conatu recedendi à centro, qui ineſt tam particulis *primi Elementi*, Solem & Fixas, quàm globulis æthereis, *Vortices* componentibus.

36. Hinc *Lux* à *Lumine* diſtingvi poteſt, ut *Lux* ſit *Materiæ* primi Elementi actio, *Lumen* verò globulorum æthereorum propulſio. *Lucis* ſons ſit *primum* Elementum, vehiculum autem *ſecundum* Elementum.

37. Cùm verò nec particulæ primi Elementi à centro Solis & Fixarum, ob circumjacentes globulos cæleſtes, nec partes vorticis proximæ, ob vicinarum partium, & hæ item ob aliarum preſſionem continuam, actu recedere queant; liquet, *Naturam Lucis*, non tam in motu, quàm in conatu & præparatione ad motum, poſitam eſſe.

38. Ex hoc principio omnes *Lucis & Luminis* proprie-

tates explicari possunt. In specie (1.) Quod *Lumen* à corpore *lucido*, uti sunt *Sol* & *Stellæ fixæ*, quaquaversum quasi per *Sphæram* æqualiter diffundatur. (2.) Quod non temporis progressu, sed in *instanti* ad quamlibet distantiam propagetur. (3.) Et quidem secundum *lineas rectas*, quæ *radii* dicuntur. Plura de *Lumine* alibi.

39. Quocirca dum *Sol* & *Stellæ fixæ*, naturam *Lucis* & proprietates participant, & insimul validè organum *Visûs* efficiunt; jure merito *Corpora lucida*, seu lucem emittentia, audiunt.

40. *Cælum* autem est *Pellucidum*, quoniam lucem *Solis* & *Fixarum* recipit, & ad oculos nostros liberè transmittit.

41. Alia corpora *pellucida* sunt, quoad *poros* tantum, *Cælum* autem quoad *substantiam*.

42. Constat enim ex globulis æthereis, solidissimis, pororum expertibus, immediatè sibi contiguus, qui à *Sole* & *Fixis* commoti, actionem *Lucis* quaquaversum in instanti propagant, quæ tamdiu durat, quamdiu corpus lucidum in *Ætherem* agit.

43. Quapropter alia corpora *Diaphaneitatem*, si quam habent, globulis hisce æthereis *poros* eorundem pervadentibus debent.

Caput V.

DE

CORPORIBUS EX TERTIO ELEMENTO

natis,

COMETIS, PLANETIS, ET TELLURE.

§. 1. **C**omparent in Cælo diversis temporibus *Stellæ* quedam insolitæ, inconstantes, admirationem hominum provocantes, *Cometæ* dictæ.

2. *Cometarum* consideratio Philosophorum ingenia mirè hucusque exercuit, vix tamen circa eorum naturam.

phænomenorumque causas quicquam hæcenus demonstrari potuit.

3. Id certum est, *Cometas*, quia lumen perpetuò in plagam Soli directè oppositam projiciunt, non naturâ, sed à Sole mutuâtâ luce, fulgere, ac proinde corpora opaca esse, originemque materiæ tertii Elementi debere.

4. Tubò Astronomicò corpus *Comete* inspectum, rotundum, heterogeneum, & ut plurimum pallidum apparere perhibetur.

5. Quoniam *Comete* rariùs in Cælo conspiciuntur, nec eorum copiam hoc tempore habemus, paucis duntaxat de illorum *Ortu*, *Loco*, *Motu*, Phænomenisque præcipuis dicemus.

6. Circa *Cometarum Ortum*, variæ sunt Philosophorum sententiæ, celebris illa est, quæ ad initium *Creationis* existentiam eorundem revocat.

7. Missis aliorum conjecturis, etiâ *Cartesii Hypothese* si suo loco relicta, utpotè quæ multis premitur difficultatibus, securè credimus *Cometas* esse corpora Cælestia, reliquis corporibus mundi totalibus coæva, solida, durabilia, in *Orbitis* fortè admodum *Ellipticis* mota, secundum leges ab omnipotente Deo in *Creatione* præscriptas, utut à nullo adhuc dum mortalium compertas.

8. *Locus & Sedes* *Cometarum*, dum apparent, non est *Sublunaris*, nec intra *Planetarum Systema* figi debet; sed in ea *vorticis Solari*, parte, quæ super *Saturnum* est, ac in immensum usque ad fixas protenditur.

9. *Motus* *Cometarum* proprius apparens, non est circularis, sed quodammodo rectus, & quoad Cæli plagas, alimodum varius.

10. Phænomenorum præcipua sunt, quod *Comete* nunc *Comati*, nunc *barbati*, nunc *caudati* appareant, prout nempe faciem in eadem vel diversa linea Soli obversam habent.

11. Quorum ratio à varia *radiorum luminis* in globulis æthereis *refractione* arcessi potest.

12. Di-

12. Distingui autem debet ipsum *Corpus Cometæ*, quod *Caput* & *Nucleus* dici consuevit, à parte accidentali, quam radii refracti constituunt.

13. Porro Cometæ certum non habent *tempus*, quo conspectui sese offerant, quandoquidem periodos etiam certas, nobis cognitæ non habent.

14. Quod verò semel iterumque visi mox dispareant, ex eo oritur, quod non semper versentur in *puncto orbitæ suæ perigæo*, sed progrediantur in *puncta apogæa*, atque sic ex vortice nostro, in quo solo videri possunt, in vicinos transeant vortices.

15. Ex Hypothesi isthac cum Cartesii sententia combinata, cæterorum etiam phænomenorum ratio commodè reddi potest.

16. Nec Experimenta desunt, quibus Cometam per radiorum luminis refractionem, si non genuinè, saltem quodammodo repræsentare possumus.

Experimenta (1) Globus vitreus aquâ repletus, & ante candelam ardentem positus, post se radios quosdam instar caudæ Cometicæ projicit.

(2.) Si in Camera obscura radii Solis à flamma candelæ excipiuntur, & retrò candelam fumus excitatur, se etiam figura Cometæ manifestat.

17. Dum ita Cometarum natura, & phænomena, ex causis physicis oriri animadvertuntur, pro prodigiis haberi non debent.

18. Enimvero Cometæ irati Numinis signa & malorum præsagia esse, *Ratio* & *Experimenta*, ut asserunt, adduci non possunt.

19. Affines Cometis sunt *Stellæ novæ*, quatenus aliquandiu in Cælo apparent, mox autem evanescent.

20. Harum ortus, juxta ac interitus, vel à macularum, quibus teguntur, dissipatione, & iterata cohæsione, vel ab affluxu materiæ primi Elementi ex vicinis vorticibus ad fidus obscuratum, & vicissim ab ejusdem vortice in alium vorticem discessu derivari debet.

21. Præter hæc, reperiuntur in Cælo alia etiam corpora, quorum lux minùs vegeta, & vivida observatur, quæque Stellis fixis minùs scintillant, diametros tamen apparentes multò majores habent, quæque non semper eodem intervallo & à se, & ab iisdem Stellis distant, sed plus minùs aberrant in longitudinem & latitudinem, adeoque Planetaὶ ἀπὸ τῆς πλάνης vocantur. De quorum itidem Ortu, Natura, Numero, Motu, viderimus.

22. Ortus Planetarum eodem ferè, quo Cometarum modo, initia sumit, nisi quod Planeta his soliditate cedant, cumque minùs virium habeant, quàm ut ex vortice Solis, in quò generantur, in alios vortices migrare possint, destructis & absorptis propriis vorticibus, Vorticem solari innatent.

23. Planeta quoad Naturam, sunt corpora mundi totalia, vastà, solida, opaca, adeoque ex materia tertii Elementi oriunda.

24. Planetas, non proprio, sed alieno lumine fulgere colligitur: (1.) Ex obtuso, quod ad nos reflectunt, lumine. (2.) Ex maculoso, uti Telescopia perhibent, eorundem vultu. (3.) Ex phasibus & Eclipsibus, in inferioribus. (4.) Ex augmento & decremento luminis in superioribus.

25. Planeta ex Terra observati, numerò sunt quindecim, & distinguuntur in Primarios & Secundarios.

26. Primarii sunt, qui circa centrum commune moventur, & sunt quinque; Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus.

27. Secundarii, qui motu suo circa Planetam quendam primarium feruntur. Suntque decem: Luna, quatuor Joviales, & quinque Saturnini, Satellites aliàs dicti.

28. Hi Planeta omnes in vortice Solis distinctas describunt Orbitas, Majores, Minores, pro varia à centro distantia.

29. Cujus

29. Cujus ratio à diversa Planetarum Soliditate arcescenda est. Solidiores quippe plus virium à centro recedendi habent, quàm minùs solidi, adeoque longiùs recessere.

30. *Continetur autem quilibet Planetarum in sua constanter orbita, nec accedit ad centrum, nec ab eo, plusquàm par est, recedit*, quoniam partes vorticis seu globuli cœlestes vicini, ad quos Planeta pervenit, æqualis sunt agitationis, & exactum cum corpore Planetæ faciunt æquilibrium, quò fit, ut hinc inde resistent, quominus Planeta exorbitet.

31. *Orbitæ autem à Planetis descriptæ, non sunt perfectè circulares, sed Ellipticæ, partim*, quia vortices cœlorum, se mutuo juxta polos fortius quàm circa *Eclipticam* prementes, hujus sunt figuræ, (P. 2. c. 4. §. 25.) Quamobrem etiam *Vortex solaris*, cujus ductum orbitæ Planetarum sequuntur; *partim*, quia cujuslibet Planeta Cælum à Vicinorum Planetarum cœlis hinc inde comprimitur.

32. *Adeoque Planeta sua habent Aphelia, & Perihelia, sive Aberrationes in Longitudinem* Quod à posteriori ex varia eorum velocitate & Diametro apparenter colligitur, quæ major est in *Oppositionibus*, quàm in *Conjunctionibus*, ut exemplo *Lunæ*, cujus apparens diameter major est in Plenilunio, quàm in Novilunio, constat Et item exemplo *Solis* respectu Terræ nostræ, cujus diameter hyeme major apparet, quàm æstate.

33. Distinguiamus autem *Motum*, qui in Planetis observatur, quatenus alius est *proprius*, quò circa axes proprios convertuntur, alius *Progressivus*, quò ab occasu versus ortum circa commune centrum assidue gyranitur.

34. *Causa Motus progressivi* refundi debet in vorticem *Solis*, cui Planeta innatantes, ab eodem deferuntur, *primarii* circa *Solem*, *secundarii* insimul circa *primarios*.

35. Diversa autem *velocitate* fit hæc *delatio*, centro siquidem proximiores *celertius*, remotiores *tardius*, orbitas suas absolvunt.

36. Dum ita *Planetae* circumueunt *Solem*, non in eodem plano omnes versantur, sed orbitæ singulorum inclinantur plùs minùs ad *Planum Eclipticæ*, quod in diversis locis intersecant, & nunc versùs *Boream* attolluntur, nunc versùs *Austrum* deprimuntur, qui *Motus, Aberratio in Latitudinem* Astronomis vocatur.

37. Ratio hujus inde dependet, quòd globuli secundi *Elementi* vorticem componentes, ab affluxu materiæ primi *Elementi* commoventur, & *Planetae* in ipsis librati, simul agitantur, motumque concipiunt, quasi undulatorium. *Dicatur de Hypothesi Illustris Newtoni, nova ratione motuum Planetarum in orbitis Ellipticis explicantis.*

38. *Figura* Planetarum ad sensum est rotunda, at superficies multis inæqualitatibus aspera est, uti per *Telescopia* deprehenditur.

39. *Distántia & Magnitudo* Planetarum certò determinari nequit, & quicquid hac in parte Astronomi moliti sunt, *Conjectura* est.

40. Cæterùm Phænomena alia, nec non singulorum in specie Planetarum considerationem, in *Institutione nostra Astronomica*, (P. 2. c. 4. 5. 6. 7.) tanquam eo facientia, fusiùs persequimur.

41. *Planetas* excipit *Tellus* nostra, quæ haud secùs ac memorata hoc in capite corpora, *tertio Elemento* debet originem.

42. Enimvero *Tellus*, est vasta crassiorum particularum moles, opaca, in cælo pendula, à *Sole* illustrata.

43. *Telluris* nomine complectimur *Sublunaria* omnia corpora, *Aërem, Aquam, Aridam, Ignem*, & ex his composita. De quibus distinctim suis locis acturi sumus.

44. Quoniam *Tellus* coincidit cum *Planetis*, ratione *Originis, Naturæ, & Proprietatum* plurimarum, jure, meritoque inter *Planetas* numeratur.

45. Ex hac interim, quæ *Telluri* cum *Planetis* intercedit, convenientia minimè inferendum est, *Incolas, Animas*

malia, quin Creaturas etiam *ratione* præditas, peræquè in Planetis, ac in Tellure, dari.

Caput VI.

DE

MUNDI SYSTEMATE.

§. I. **L**ustratis *Universi* corporibus maximis, & ad tria reductis, *Elementa*, quem nunc inter se *situm*, *relationem*, *dispositionem* ac *ordinem* habeant, cognoscamus, oportet.

2. Enimvero in hoc *Forma Mundi* consistit, citra cujus cognitionem *Cosmographia* idea haberi, & insignium Naturæ Phænomenorum, motuum imprimis Cælestium ratio explicari non potest.

3. *Coordinatio magnorum Mundi corporum*, quâ plurima circa aliud quoddam velut centrum moventur, aut quiescant, *Mundi Systema* audit.

4. Unum quidem est *Mundi Systema*, quoniam & *Mundus unus* est, (P. 2. C. 1. §. 5.) non uno tamen modo à Naturæ Consulcis adumbratum. *Dicatur de Hypothesibus Astronomorum.*

5. Commodissimè omnium, & rationi maximè conformiter, ex causis quidem naturalibus intelligimus, magna Mundi corpora isthoc, qui sequitur, ordine, composita esse:

6. Ut *Sol* sit in *medio Universi*, centralemque inter Planetas primarios stationem occupet, utpote qui causa & fons *Lucis*, Planetas illuminat, & rapiditate suâ, quâ circa axem convertitur (P. 2. C. 3. §. 15.) circumjacentem materiam cœlestem secum abripit, à qua insimul *Planeta* circa *Solem* dispari velocitate ab occasu per Meridiem versùs Ortum deferuntur (P. 2. C. 5. §. 34. - 36.)

7. Quia verò observatum est, Saturnum occultatum fuisse

fuisse à Jove, Jovem à Marte, Martem à Venere, Venerem à Mercurio. Mercurium autem à Sole frequentius tergi, hinc aequalis eorum à Terra distantia colligitur, nec non ex eo, quod inæqualibus temporibus *inaequales* circa Solem describant *Orbitas*, alios aliis longiori intervallo à Sole distare concluditur.

8. Quamobrem juxta hac serie Solem circumeunt; *Mercurius* nempe in *proxima Orbita* trium præter propter mensium spatio, periodum absolvit suam.

9. *Venus* in *secunda orbita* cursum conficit septem mensibus. Itemque circa proprium *centrum* secundum eandem ferè directionem tempore 23. horarum.

10. In *tertia Orbita*, quæ *Ecliptica* dicitur, *Tellus*, inter Planetas (P. 2. C. 5. § 45) relata volvitur; consistitque supra Venerem & infra Martem, quoniam Venus nunquam in oppositionem Solis venit, Mars autem eadem opponitur.

11. Progreditur *Tellus* Motu revolutionis circa Solem tempore 365 dierum 5 hor. 48. & 49. minut. qui *motus annuus* dicitur. Et insuper circa proprium axem convertitur tempore 24 hor. secundum directionem, quæ *Æquatori* parallela dicitur, qui *motus diurnus* vocatur. Ex duobus his motibus nascitur *relatio*, per quam *Axis Terræ* deflectit ab *Axe Eclipticæ*, gr 23. m. 30. Item observatur *Motus Axeos Terræ* in contrarium ab ortu versum occasum tardissimus.

12. *Luna* Solem Eclipsans, & omnes Planetas subinde occultans, Telluri proxima est, adeoque in eadem orbita, tanquam Telluris asseda, circa Solem anni unius spatio desertur, item in Epicyclo circa terram ob occasu versus ortum periodum propriam tempore 27 dierum 7. hor. absolvit. Nec non motu cietur Vertiginis circa centrum, eodem tempore, quo motus periodicus terminatur, diversa tamen directione.

13. *Mars* in *quarta orbita* Solem circumit annis proxi-

me duobus, scilicet tempore 686. dierum . 23. hor. & 3. min. motum autem vertiginis absolvit tempore 24. hor. 40. min.

14. *Jupiter* in quinta orbita motu revolutionis circa Solem ab occasu versus ortum procurrit nonnisi tempore XII. annorum, 317. dier 14. hor. & 59. min. Et insuper circa axem convertitur intra 9. horas & 56. minuta.

15. In *Epicyclis*, quatuor Satellites circa Jovem in orbem moventur, inæqualibus quidem temporibus, omnes tamen simul cum Jove circa Solem motu progressivo deferuntur.

16. *Saturnus* in sexta orbita periodam absolvit tempore 29. annor. 174. dier 4 hor. & 55. min. circulo ejus cæterorum Planetarum circulos ambiente.

17. Circa Saturnum, præter annulum, in *Epicyclis* Satellites quinque dispari tempore ab occasu versus ortum moventur.

18. Supra Sphæram Saturni ad Stellæ usque fixas immensum porrigitur spatium, in quo vastissimæ Cometarum, dum apparent, excursionès peraguntur.

19. In insigni tandem Distantia dantur innumere *Stellæ fixæ*, distinctis in vorticibus sitæ, quæ Solis instar vortices suos secum rapiunt, eundemque semper inter se situm & ordinem servant.

20. *Fixæ* istæ juxta cum suis vorticibus componunt amplissimum illud corpus, *Cælum Stelliferum*, longè latèque patens, concavâ superficie Planetas omnes & *Tellurem* ambiens.

21. Ad *Cœli* hujus magnitudinem, *Terra*, quin *Orbis* ejus magnus, si comparatur, *puncti* instar se habet, siquidem licet *Terra* toto orbitæ suæ intervallo ad quasdam fixas accedat, & ab iis recedat, nulla inde observatur magnitudinis alicujus *Fixæ* mutatio.

22. *Cælum* motu partium intestino gaudet, ceu corpus fluidum (P. 2. C. 4. §. 10.) Motu autem revolutionis

nis destituitur, & respectu *Terræ* nostræ prorsus quiescit, atque ideo *Firmamenti* nomen merito gerit.

23. Exterior *Cælorum* superficies in indefinitum extenditur, cujus uti *figura*, sic *amplitudo*, ingenio humano impervestigabilis est.

24. Ita se habet *mundanorum corporum Systema*, quod rite cognitum, multiplicibus Naturæ phaenomenis causandis aptum natum esse, demonstraturi sumus.

25. Nec aliud ferè heic in controversiam vertitur, quam *Situs Solis & Terræ* permutatio, ut & motus Soli abrogatus, ac in Terram transcriptus.

26. Verùm enimvero non *Terram*, sed *Solem* esse *Centrum* Planetarum, nec hunc cum universo cælo reverà sed terram moveri, tot argumentis evictum est, ut potior hodie *Physicorum & Astronomorum* chorus huic adsurgat sententiæ, nec nisi tardiora ingenia, & *Sensibus* magis, quam *Rationi* auscultantia, assensum detrectent.

27. Quò autem commodius *Phænomena* ex *Mundi Systemate* deducantur, in antecessum pauca hæc observanda veniunt.

28. (1.) *Planetas primarios circa Solem moveri in orbitis Ellipticis*, sed ita, ut Sol non in *centro* Ellipseos, sed in *focorum* alterutro collocetur, atque aded non sit accuratè in medio Universi (P. 2. C. 5. §. 32. 33.)

29. (2.) *Terram* triplici motu gaudere (a.) *Motum revolutionis* circa Solem in *Ecliptica* (§. 11.) cujus causa (P. 2. C. 5. §. 35.) aperta est. (b.) *Motu conversionis* circa proprium axem (§. 11.) causam hujus alibi inquiri sumus.

30. (3.) Ex duorum istorum motuum relatione, nova nascitur modificatio, quæ *Inclinatio Axis Terræ ad Planum Eclipticæ* nominatur. Estque *Deflexio Axis* Terræ ab axe *Eclipticæ*, quæ *Æquator* terrestris ad eandem semper cæli plagam dirigitur, suumque sibi in omni situ servat parallelismum.

31. Deflexio isthæc, nostro tempore gr. 23. m. 30. ex eo originem ducit, quòd materia primi Elementi ab illa parte Cœli Planetarii, quæ viginti tribus gradibus, & triginta minutis à Cœli Stelliferi Polis hoc nostro sæculo distat, veniens, Tellurem per polos Axis ingreditur, eamque illo, uti jam diximus, modo inclinet, dum reliquæ telluris partes non habeant poros idoneos, per quos aliæ particule subtiles ab aliis cœli regionibus venientes ingrediantur, aliterque eam disponant.

32. (4.) Lentus quidam *Motus Axeos Telluris* occurrit, quòd *servata inclinatione*, à sui parallelismo sensim vergit ad parallelismum cum Axe Eclipticæ, contra annuum motum facta retorsione; ita ut viginti quinque milium annorum circiter decursu, quisque Polorum ab Oriente in Occidentem revolutionem habeat.

33. *Motus* hic oritur ex eo, quòd pars illa cœli, quæ subtilem materiam in Polos *Telluris* immittere, eosque inclinare est apta, sensim secundum ductum circulorum Polarium circumtorquetur in contrarium, atque hinc circumtorquentur etiam Poli Telluris, & reflectuntur in antecedentia.

34. Dum tota *Terra* istis Motibus afficitur, omnes ejus superficiæ partes cum *Spectatore* quieto eundem semper servabunt situm ac ordinem. Hinc *Speclator* nec se, nec Terram moveri sentiet, sed omnem motum, quem observat, istis ipsis corporibus tribuet, quæ respectu *Speclatoris* locum mutant.

35. Unde excitantur insignes planè & multiplices *Apparentiæ*, quarum seriem ordine sequenti exhibemus.

36. Ex *Motu Planetarum in Orbitis Ellipticis circa Solem* sequitur, ut *Speclator* observet. (a.) Planetas modò celerius, modò tardius moveri, majores etiam nunc, mox minores evadere, adeoque habere Perihelia & Aphelia, sive Aberrationes in longitudinem. (b.) Phases item eorum notabiles. (c.) In specie Solem apparenter ex

terra videat inæqualem gerere magnitudinem. (d.) Et diutius in sex signis primis hæreere, quàm in sex posterioribus ad differentiam ferè 9. dierum.

37. *Ex Motu Terra revolutionis sequitur.* (a.) Ut Spectator Soli tribuat *motum annuum* ab occasu versùs ortum in Ecliptica secundùm successionem Signorum. (b.) Ut alias atque alias Stellæ fixas ex Solis radiis emergere observet, donec anni spatio totius zodiaci signa ad datum tempus supra Horizontem oriantur. (c.) Ut Planetæ apparent modò directi, modò stationarii, modò retrogradi. (d.) Ut variæ oriantur Solis cum Planetis configurationes, seu aspectus zodiacales, & horum inter se.

38. *Ex Motu Terra Conversionis circa proprium Axem cum Æquatore parallelo ab occasu versùs ortum, sequitur:* (a.) Apparens totius Cæli, Stellarum, & ipsius Solis in contrarium ab ortu versùs occasum motus, 24. hor intervallo absolvendus, cum Æquatore parallelus, qui est causa diei & noctis, ortus & occasus Solis & Stellarum. (b.) Retardatio motus apparentis Planetarum, quatenus ad idem punctum redire non possunt, siquidem post 24. horas non sunt in iisdem suarum orbitarum pupetis.

39. *Ex Deflexione Axeos Terra ab Axe Eclipticæ 23. gr. 30. m. & directione versùs Polos Mundi, dum motu annuo Terra circa Solem defertur, sequitur:* Ut Terra uno Semestri Boreale, altero Australe Hemisphærium Soli magis obvertat. Unde sequentia fiunt Phenomena: (a.) Inæqualis dierum & noctium longitudo. (b.) Quatuor anni tempestatum vicissitudo. (c.) Accessus Solis ad Tropicos, & recessus. (d.) Maxima Solis altitudo æstate 47. gr. & jusque depressio hyeme totidem graduum. (e.) Caloris & Frigoris incrementa & decrementa in Telluris superficie.

40. *Ex lento Axeos Telluris motu, quo ejus Poli circa Polos Eclipticæ in antecedentia moventur, sequitur:* Apparens progressio Sphæræ Stellarum fixarum in consequentia, seu motus ab occasu versùs ortum tardissimus.

41. Dum ita axis Terræ movetur, *Æquator terrestris* simul movetur, & antèriùs semper secat *Eclipticam*; unde resultat *Præcessio Punctorum æquinoctialium*, quæ causa est, ut hodie constellatio Arietis & Libræ in principio & medio *Eclipticæ* non conspiciantur, sed ab eo 28. gradibus versùs ortum distent.

42. Ex revolutione Planetarum secundariorum circa primarios, fieri non potest, quia interdum oriantur eorundem *Eclipses*.

43. In specie dum *Luna* circa Terram in propria orbita mensis spatio volvitur, contingit, ut *Terra* interponatur inter *Solem* & *Lunam*, quo tempore *Luna* incidens in umbram Terræ *Eclipsim* patitur. Mox verò in orbita progrediens, *Soli* conjungitur, tuncque media erit *Solem* inter & *Terram*, paritque *deliquium Luminis* in *Terra*, quæ apparenter *Soli* tribuitur, & *Solis Eclipsis* vulgò appellatur.

44. Contingunt autem *Eclipses* non in omni revolutione *Lunæ*; sed tunc demum, quando *Luna* in ipsis *nodis*, vel proximè *odos* diametraliter *Soli* opponitur, vel conjungitur. Plura de *Eclipsi* in Astr. institutione.

45. Hæc sunt præcipua *Natura Phenomena*, quæ ex cognito *Mundi Systemate* secundùm *leges motûs* necessariò sequi, *ratio* & *experientia* liquidò colligunt.

46. An verò præterea dentur *occulti* quidam Stellarum & Planetarum in hæc inferiora *influxus*, id quidem *ratione* nullo evidenti indicio compertum est.

Caput VII.

DE

ÆTHERIS ACTIONE IN TELLUREM.

§ 1. **C**onsideratis, quæ emundis in *Cælo* sunt, corporibus, in *Telluris*, quam incolimus, inquiremus originem ac partes, necesse est.

2. *Tellurem*, Planetam esse, supra (C. 5. §. 44.) observavimus. Quò dogmate præstabilitò, facile concipimus, *Tellurem* primitùs potuisse fuisse Stellam fixam, mox verò maculis densioribus obductam, in corpus opacum degeneravisse, & relicto proprio vortice, cum parte ejusdem, & circumfuso aëre in vorticem solarem delapsam esse, cui etiamnum innatat.

3. Ex hac *Geogonia*, tres *Telluri* regiones assignare fas est. *Primam*, & intimam, quæ materiam subtilissimam primi Elementi continet. *Mediam*, quæ constat materia maximè solida, nonnisi particulis primi Elementi pervia. *Tertiam* & exteriorem, quæ magnam congeriem particularum tertii Elementi, multum materiæ cœlestis circa se habentium comprehendit.

4. *Prima* & *Secunda* Regio à nemine mortalium explorari potest, sola igitur *Tertia* Philosophico subjienda est examini.

5. At verò magna corporum in *Tertia* isthac Regione se offert *diversitas*, cujus ratio à causa naturali altiùs repetenda venit.

6. Circumferenti siquidem oculos supra *Tellurem*, palam fit, Terram *Cœlo* subjectam esse, & à materia cœlesti undiquaque ambiri.

7. *Materia cœlestis* ob insignem, qui eidem inest, motum, *Ætheris* nomine donatur, nec aliud præcisè hîc locorum eo nomine intelligimus, quàm *globulos secundi Elementi* cum interfluente materia subtili.

8. *Æthereæ* isthac materia actionem ac dominium in *Tellurem* exercet, & causa existit distinctionis *tertiæ Regionis* in partes oppidò varias, quæ simpliciores, quæ magis mixtas.

9. Quod ut dilucidè pateat, nonnullas *Ætheris* in *Tellurem Actiones*, adductis insimul *Effectibus* lustrabimus.

10. *Prima* *Ætheris Actio* in *Tellurem*, est *Globulorum*

cœlestium motus generaliter spectatus, quo fit, ut non tantum circa Tellurem motu diurno, & cum eadem circa Solem motu annuo deferantur, sed & quaquaversum agitati motu intestino, corporibusque *tertia Terræ Regionis* se insinuantes, varios in iis *Effectus* producant.

11. Nimirum hoc pacto causa existunt Fluiditatis corporum nonnullorum, (P. I. C. 9. §. 18. 19.) Elasticitatis (P. I. C. 8. §. 79.) Pelluciditatis (P. 2. C. 4. §. 42.) Et item permixtionis ac secretionis partium homogenearum, nec non *rotunditatis guttarum* in liquoribus.

12. Altera Actio est *Lumen*, quo terræ superficies circumfunditur, particulæque *terrestres* varie commoventur.

13. *Luminis naturam* in propulsione globulorum *æthereorum* à corpore lucido oriunda consistere, dudum (P. 2. C. 4. §. 36.) vidimus.

14. Non ergo in *effluviis* ex subiecto lucido motu progressivo emanantibus, *formalis* ejus *ratio* locari debet, quod celerrima, amplissima, & continua *luminis diffusio* ostendit.

15. *Æther* adeoque est materia & *subiectum* luminis, haud secus quam *primum Elementum Lucis*.

16. Ex influxu *Ætheris* in *terrestria corpora*, hæc redduntur luminosa & visibilia.

17. Mediante siquidem lumine nos videre, certum est.

18. Tertia Actio est *Calor*, sive motus particularum corporis minimarum varius, usque aded vehemens, ut sensum *Tactus* afficere possit.

19. Dum particulæ *terrestres* à subtilissima *Ætheris* materia agitantur, *caloris* sensum in nobis excitant.

20. *Lumen* & *Calor* interdum coincidunt, non tamen *Calor* à solo lumine, sed ab aliis etiam causis proficisci potest.

21. Motus *Caloris* à lumine ortus, diutius ipso lumine in corporibus perseverat, altiusque eadem penetrat

22. A Calore pleraque corpora rarefiunt, dilatantur, sibiinde etiam condensantur.

23. Quarta Ætheris Actio est Gravitas, quâ mediante corpora terrestria sibi relicta, versùs centrum Terræ propelluntur.

24. Graviùm motus acceleratus (P. I. C. 8. §. 71.) non permittit, ut gravitatem ex principio interno explicemus, sed ad causam recurramus externam necesse est.

25. Quia verò Gravitas undequaque circa Globum Terraqueum eadem ferè observatur, nec datur, nisi perexigua duntaxat differentia, Causa Gravitatis toti Globo Terraqueo circumfusa est.

26. Illa autem non est Aër, præterquam enim quod corpora in loco etiam aëre vacuo gravitant, ipse quoque Aër gravis est, lapsumque graviùm non tam promovet, quàm impedit.

27. Restat ergo Æther seu Materia cœlestis globum Terræ ambiens, & circa proprium Axem convolvens.

28. Quæ materia licet principium sit Gravitatis, in se tamen gravis non est.

29. Ætherem causam gravitatis esse naturalem, à priori colligimus: Ille enim in gyrum circa Terram actus, per legem naturæ secundam, conatum habet à centro motus sui, nempe Terræ recedendi, & quantum potest, in suis particulis actu recedit, recedendoque versùs inferiora propellit particulas terrestres, inter materiæ cœlestis particulas hærentes, utpote quibus tanta vis recedendi à terræ, non competit. Atque sic recessus Ætheris à centro terræ, est causa depressionis graviùm versùs idem centrum.

30. Facilitatur hic conceptus à postea iori Experimentis probantibus motum circularem corporum quorundam, nec non ascensum, causam esse descensus aliorum.

Experimenta. (1.) Celebre est istud Hugonianum: Vitro cylindrico aut sphaerico aqua infunditur, cui admiscantur frustula Cere Hispanicæ, Recipiens plano affixum, in orbem agitur.

tur, quò pactò aqua motum circulare concipiens, simul ac vas in quietem redigitur, frustula ceræ Hispanicæ ad centrum fundi propellit in hæmisphærium cavum congregata. Ubi aqua *materia cælestis*, ceræ frusticula *materia gravis* vicem representant.

(2.) Aqua fistulæ vitreæ infusa, non prius descensum movetur, quam aëris aliqua portio se insinuaverit, & superiora petiverit.

(3.) Mercurius Tubo Torricelliano inditus, si infra superficiem liquoris colorati Tubus demergatur, subito descendit, liquor autem in ejus locum ascendit. Quo indicio constat, corpore gravi ad terram delabente, *ætherem* in ejus locum continuo succedere, & posse, & debere.

31. Et verò *Materia cælestis* vorticem terræ constituens, dum eam circa *Axem* convertit, in suis interea partibus objectu terræ, concitatissimo motu circa centrum ejusdem per magnos circulos agitur, efficitque, ut corpora gravia perpendiculariter versùs centrum Terræ, non autem versùs varia *Axos* puncta, deprimantur.

32. Perpendicularis hæc depressio Graviorum, fit quidem per *lineas rectas*, non tamen *parallelas*, utpote quæ nunquam concurrunt, sed per *lineas à circumferentia ad centrum productas*.

33. Ad sensum quidem supra terram observatur *descensus* gravium *parallelus*, qui tamen re verà perpendicularis est ad *centrum*; si enim gravia continuarent infra superficiem terræ motum descensorium, à pluribus *materia cælestis pyramidibus* inversis, in spatiis angustioribus dirigerentur necessariò *versùs centrum terræ*. Quod in *Figura* ad oculum monstrari potest.

34. Enimvero *lineæ pyramidales* in centro coeunt, hincque plures *pyramides* in vicinitate terræ uniuntur. Unde & *acceleratio motus Graviorum*, & major corporum in depressioribus Terræ locis *Gravitas* dependet.

35. Concurrunt ad hosce actus, particulae etiam *terrestri Elementi* tenuiores, uti sunt *Aëreæ*, motibus globulorum

obsequentes, quæ etiam nomine *Materia cælestis* comprehenduntur.

36. Tanta autem est *Actio hæc Gravitatis*, ut illa sese exferat in partes corporum terrestrium tam exteriores, quam interiores, quæ proinde utraque sunt *graves*.

37. Eâ tamen lege, ut *Gravitas* quantitati *materiae terrestris*, ubique sit *proportionalis*.

38. Ex hoc principio *specificæ* corporum *gravitatis* ratio & diversitas patescit; siquidem ea corpora graviora sunt, quæ sub æquali superficie *majorem* copiam *materiae terrestris*, & *minorem* *materiae cælestis* continent.

39. Porro ad *presentiam materiae gravificæ*, corpora non tantum in alienis, sed etiam in propriis locis naturalibus *gravitant*. Quod certâ Experimentorum fide constat.

Experimenta. (1.) Aërem quippe intra aërem ponderamus ope cylindri cuprei ab aëre per Antliam evacuati, & ad æquilibrium cum pondere reducti. Qui, simul ac aër restituitur, mutat *æquilibrium*, & novum pondus acquirit, quod insigniter augeat, si aër intra *recipientem* fortiter *comprimatur*.

(2.) Simili ratione vesica flaccida lanci imposita, minus ponderat, quam inflata.

(3.) Haud aliter aquam media in aqua gravitare discimus, exemplo recipientium more hydrostatico ad bilancem revocatorum, ex apertis infra aquam osculis liquorem admittentium, ac præponderantium.

40. Detectâ hoc pacto *Gravitatis causâ*, cognitâque ejus *naturâ*, Proprietatum, quæ inde resultant, cæterarum rationes reddere, non admodum erit difficile.

41. Expositis *materiae cælestis* in Tellurem *Actionibus*, proclive jam fuerit explicare, quomodo *tertia Terra Regio* in diversa primitus corpora divisa fuerit.

42. Enimvero *Globuli ætherei* particulis tertii Elementi immitti, dum majores minorum globulorum loca cum impetu occupant, in obvias *tertii Elementi* particulas insimul impingunt, & crassiores infra cæteras tenuiores, juvante ad hoc cumprimis vi *gravitatis*, deprimunt.

43. Hac lege nata sunt *diversa specie corpora*, aër ceu corpus *rarum, fluidum, pellucidum*, superiorem in Tellure locum occupans. Et item fluidum aliud, sed aëre densius, *Aqua*, medio consistens loco. Nec non tertiæ indolis corpus, *durum & opacum*, *Terra*, infimam in sedem depressa. Singula hæc corpora peculiari subjicienda sunt examini, & quæ in illis notatu digna forent, perscrutanda veniunt.

Caput VIII.

DE

AERE ATMOSPHERICO.

§. 1. **O**rdinem, quem *Natura* in sitû corporum sublu-
narium instituit, observare volentes; primum
illa contemplantur, quæ *Lunam* inter & *Terram* locum
sibi vindicant; postea, quæ *Globo terraqueo* inexistunt

2 Duo autem sunt corporum genera, quæ in spatio il-
lo intermedio continentur, videlicet *Aër* & *Meteora*.

3 *Aër* in se spectatus, est *congeries particularum ter-
tii Elementi*, tam tenuium & à se mutuo disjunctarum, ut
quibuslibet motibus primi & secundi Elementi, inter illas
contenti obsequantur.

4. Hinc liquet *Aërem* non esse corpus simplex, & con-
sequenter pro Elemento perperam haberi.

5. Quin *Aërem*, quem in- & exspiramus, non tantum
è diversis Elementis, sed & ex heterogeneis *Globi terra-
quei* effluviis mixtum ac compositum esse indubium est.

6. Tota hæc *Aëris* moles in modum involucri & velami-
nis *Globum terraqueum* cingit, ejusque *Vaporum* & *Exha-
lationum* commune est receptaculum, ac proinde *Atmo-
sphaera* audit.

7. Tres *Atmosphæræ* *Regiones* assignantur: *Suprema*,
quæ tranquilla & frigida est, aëremque tenuiorem, pu-
rum, ast ad *Respirationem* minùs aptum continet. *Me-
dia*

dia, in quam evehuntur nubes & alia effluvia. *Infima* & nobis proxima, quæ sese porigit ad usque nubes, & radiis solaribus, à terra reflexis, impensius calefcit, quam media, utpote ad quam illi non pertingunt.

8. *Altitudo Atmosphære* certò definiri non potest; nec trium ejus Regionum specifica à Terra *distantia* ad calculum accuratum revocari.

9. *Atmosphæra* siquidem non una eademque est respectu diverforum *Terræ Climatum*.

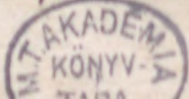
10. *Figura* nihilominus *Atmosphære* tutius determinatur, quatenus ad *sphæricam* vel *Ellipticam* propius, quam ad aliam quampiam, accedit.

11. Nunc *Aëris Atmosphærici* specialiores *proprietares*, mirificique *effectus* commonstrandi veniunt.

12. Certum est, *Aërem*, qui nos circumstat, esse corpus fluidum, rarum, pellucidum, impenetrabile, grave, elasticum, multis mutationibus imprimis ex calore & frigore, nec non admisione peregrinarum particularum obnoxium.

13. Inter omnia *Instrumenta*, quæ ad investigandas *aëris* qualitates excogitata sunt, principem locum obtinet *Antlia Pneumatica*. De cujus nomine, *Inventore*, & perfectionum gradibus coram differemus. Paucis nunc *structuram* ejus essentialem commemorantes.

14. *Antlia Pneumatica* est Machina composita (a.) Ex Cylindro orichalceo, cavo, & exactè intus lævigato. In quo Embolus constans multis orbiculis coriaceis, aut subereis, & duobus orbibus cupreis, ope cochleæ illos hinc inde comprimantibus, interventu rotæ ac regulæ detentarum, sive *axeos in peritrochio* antro retroque agitur. (b.) Cylindro firmiter cohæret *Canalis metallicus* angustus, columellæ innixus, inter cujus extremitatem, & cylindrum, datur *Epistemium*, & item *Tubus recurvus*, cui subinde annectitur *Index Mercurialis*, seu *Barometrum* cum *Scala*. (c.) Extremitati canalis jungitur ope co-



Cochleæ Orbis aneus limbum habens plusquàm digitum latum, cui imponuntur varia vasa exhaurienda, arcente aditum aëris externi, vel corio madefacto, vel linimento ex cera, resina nigra, & oleo therebintinæ preparato.

15. Quoad *situm* variant inter se *Antlia*; Cylindrus quippe in his *situm* habet *horizontalem*, in illis *perpendiculararem*, in nonnullis ad planum *Inclinatum* vergentem, nostra *situ* gaudet *horizontali*, qui, propter commoditatem, cæteris præfertur.

16. *Ujus* hujus *instrumenti*, longè nobilissimus, & multiplex est, siue enim aër è Recipientibus educendus, siue intra eadem condensandus foret, utrumque hujus *Machinae* interventu impetrari potest.

17. Agedum *Tentamina* ejus ope instituamus, & primò statim *aëris* in sensum se minùs ingerentis, *Existentiam* ac *Naturam* corpoream, certo Experimento detegamus.

Experimentum. Agitetur *Antlia* Embolò de fundo Cylindri adductò, *sibilus* aëris per foramen tubuli in cavitatem Cylindri irruentis, percipitur, qui simul atque ad fundum demittitur, reciprocè auditur.

18. *Fluiditas* Aëris, vel ex eo innotescit, quod partes ejus impressioni cuicunque cedant, & facillimè inter se moveantur. Quam proprietatem *Antlia Pneumatica* à posteriori confirmat.

19. Hinc *Aër*, quia *fluidus* est, & *mobilis*, poris corporum terrestrium, nisi arceatur, facilè se insinuat.

20. *Raritas* Aëri per naturam convenit, siquidem partes ejus à se mutuo planè disjunctas (§ 3) materia *primæ* & *secundæ* *Elementi* interfluit, spatiaque intermedia replet.

21. A Posteriori ipsa Aëris *compressibilitas* & *condensatio*, aërem esse corpus valde rarum, manifestò loquitur (infra §. 44.)

22. *Pelluciditas* aëris, ex *raritate* & *porositate* ejus sequitur; fieri enim non potest, quin corpus aded rarum ac *porosum*, multos *poros* etiam *rectilineos* habeat, per quos

Globuli ætherei liberè transmeantes, illud reddunt diaphanum & pellucidum.

23. Hinc est, quod Aër per se propagationem luminis & visum non impediat.

24. *Impenetrabilitas Aëris*, hoc indicio se manifestat, quod in illius locum, nullum corpus, nisi hoc fugatò, subire possit, consistitque in resistèntia passiva.

Experimenta. (1.) In Antlia Pnèumatica Aër exitum non inveniens, Embolo intrudendo validè resistit.

(2.) Scyphus vitreus Aëre plenus, inverso situ in aquam demersus, aquam sic respuit, ut carbo accensus intus servari inextinctus possit.

(3.) *Campana Urinatoria*, Aëris aquæ resistèntis beneficio Urinatorem in profundo à suffocatione præservat.

(4.) Vesica Aëre copiosiore referta, impositis ponderibus resistit.

(5.) In vinatis haustris, vino repletis, contentum fluidum manet suspensum, superiore aperturâ digito obturatâ.

(6.) Pari ratione in clepsidra rigatoria, multis foraminulis infernè pertusa, aqua non defluit.

25. Aër resistèntiâ hac passivâ est causa retardationis motus in corporibus sibi expositis.

Experimentum. Dantur duo Cylindri vitrei sesquipedem longi, diametri unius pollicis, alter vacuus, alter aëre plenus, contineant ejusdem naturæ corpora, gravitate & magnitudine æqualia, scilicet globulos ex lana confectos, qui ad contemporaneas Cylindrorum elevationes, inæquali velocitate delabuntur, tardius in pleno, celerius in vacuo.

26. Præter adductas Aëris *Proprietates*, veteribus etiam non ignotas, duas adhuc *Recentiores* in Aëre detexerunt, *Gravitatem & Elasticitatem*.

27. *Gravitas* Aëri inest, quoniam ab Æthere deorsum impellitur, & suo pondere alia corpora versùs centrum Terræ deprimit.

28. Ut aliorum corporum, sic etiam Aëris *gravitas* perpendicularis est.

29. *A posteriori*, Experimentis *Aërometricis* Gravitas Aëris demonstratur.

30. Enimvero ipsa Aëris *ponderabilitas* absolutam ejus *gravitatem* evincit.

Experimenta. (1.) Globus vitreus diametri majoris, subsidio *Antlia Pneumatica*, ab aëre evacuatus, multum de pondere suo amittit.

(2.) *Æolipila* incandescens, & Aëre densiore destituta, levior est, quàm refrigerata, & repleta aëre.

31. Ne verò suspicio oboriatur *Aërem* purum fortè non habere *pondus*, sed *Exhalationes* & *Vapores* in eo latentes, *pondus* efficere; peculiari Experimento ostenditur, *Aërem* utique *Vaporibus* spoliatum, veram *gravitatem* habere.

Experimentum. Recipienti aëre orbatò vas adaptatur, cui ingeritur certa quantitas siccissimi, calidi & subtiliter pulverisati *Salis Tartari*, omne *humidum* ex Aëre absorbentis, aperto Epistomio conceditur ingressus aëri externo, qui lentè transiens per hunc *salem*, omnem in eo deponit *humiditatem*, atque sic à particulis heterogeneis depuratus aër implet vas recipiens, quod ad *balancem* expensum, pristinum *pondus* recuperat, & apprehenditur.

32. Aër autem *Atmosphericus* admixtas habens particulas heterogeneas, *sensibiliter* *gravis* est, & in *superficies* corporum solidorum *vehementer* *gravitat*.

Experimenta. (1.) Campanæ disco *Antliæ* impositæ, subducto interiori aëre, à pondere exterioris comprimuntur, atque disco firmiter adherent.

(2.) *Lagena vitrea* quadrangulæ, *Antliæ* commissæ, vim Aëris gravitantis non sustinent, sed diffinguntur.

(3.) *Lamina vitrea* poculo cupreo applicata, ad primum *Antliæ* suæ cum magno fragore dissilit.

(4.) *Scyphus* vitreus, accensâ intus stupa, & aëre rarefacto, cum fundo mortarii ponderosi, interjecto corio macleæ, firmissimè conjungitur, ut ejus ope elevari possit.

(5.) *Cohælio Hemisphæriorum Magdeburgicorum*, nec non *Cylindrorum Marmorcorum* (P. I. C. 8. §. 7.) idem comprobatur.

33. Haud alter Aër *Gravitatem* exercet in *superficies* Fluidorum, quibus incumbit, & quæ in *Tubis* sustinet.

Experimenta. (1.) Mercurius in Tubo Torricelliano^a pressione Aëris Atmospherici ad certam altitudinem suspensus^b hæret.

(2.) Hæc eadem Aëris Gravitas sustinet aquam in vitro capaciore, quod orificio suo aquæ immersum, paululum elevatur.

(3.) Ex similitudine *Aqua* intra tubum perpendiculariter intra aliam aquam erectum, hæret suspensa, etiam ad octodecim cubitos.

34. *Aër noster Atmosphericus, æquilibrium servat cum Fluidis, quæ attollit, & determinato pondere gaudet.*

Experimenta. (1.) Hydrargyrum in Tubo Torricelliano vel vehementissima Antliæ agitatione ultra 29. pollices elevari non potest.

(2.) Non tantum in situ perpendiculari, sed & dum inclinatur ad Horizontem, eandem Mercurius servat altitudinem verticalem.

(3.) Mutatur nihilominus altitudo Cylindri mercurialis in Tubo, si aqua superfunditur Mercurio, in vase inferiori stagnanti, & crescit pro quantitate aquæ Mercurio incumbentis.

(4.) Aqua ultra 34. pedes non assurgit, sive in Tubis vitreis, sive in Antliis suctoriis.

35. *Aëris Gravitas ab ejus altitudine pendet, hinc non est uniformis, sed in depressioribus locis major, in editioribus minor.*

Experimenta. (1.) Vesica ad radicem montis leviter inflata, si transferatur ad verticem ejus, intumescit.

(2.) Columna Mercurii in profundioribus terræ locis longior est, quam in altioribus.

36. *Causa hujus diversitatis est, tum quod inferiora loca crassiores aëris particule, & vapores occupant; tum quod coni, vel pyramides aëris inverse coeunt, quando terræ sunt viciniore, pluresque simul junctæ, fortius premunt corpora subiecta, majoremque gravitatem obtinent, quam remotiores à terra.*

37. Hinc dependet ratio, cur in tubulis angustioribus^a uttin-

utrinque apertis, liquor adurgat supra superficiem liquoris contenti in vase, cui tubuli sunt impositi.

38 *Instrumentum*, quo varietas Gravitatis in Aëre tempestatumque mutationes innotescunt, vocatur *Barometrum*, seu *Baroscopium*; constat ex Tubo vitreo tres pedes longo, Mercurium purissimum continente.

39. Antiquum est, *Tubus Torricellianus*, in quo *Mercurius* tempore sereno *ascendit*, tempestate autem ingruente *descendit*.

40 Cujus Phænomeni ratio est, quod gravitatem Aëris major minorque copia Effluviorum continud augeat & minuit; & sanè ex *Observationibus Barometricis* palàm constat, *Aërem serenum esse graviorem*, quando plures vapores & exhalationes ascendunt, quæ subtiliores factæ, cum aëre miscentur, ejusque *pondus* augent; *Nubilum* autem & pluviosum *leviorem* esse, eo quod effluvia ab aëre separantur, & sensim in guttulas coeunt, ac versùs terram descendunt.

41. Compertâ his demonstrationibus *Aëris Gravitatem*, mirandum non est, quod *Atmosfera* corpori nostro incumbentis, *pondus* minimè sentiamus, hujus enim causa est æquilibrium interni & externi aëris.

42. *Elasticitas* Aëris, est singularis illa affectio, quâ mediante, à vi externa comprimi, & in minus spatium cogi, aut eadè cessante, se expandere, & majorem locum occupare potest.

43. *Aërem comprimi posse*, à priori colligitur: Materia quippe subtilia æthereæ, partes aëris à se invicem disjunctas interfluens, (§. 3.) impressioni violentæ cedit, (P. I. C. 8. §. 15.) partesque aëris ad se propius accedere permittit.

44. *A Posteriori Experimentis confirmatur.*

Experimenta. (1.) Ope Emboli aër in Cylindro Antliæ, clausò Epistomiò, fortiter comprimitur, sed ad fundum detru-di Embolus non potest, aëre illum repellente.

(2.) In Bombardis pneumaticis, ab aëre validè compresso, glandes plumbeæ non minori interdum vi, quàm à pulvere pyrio projiciuntur.

(3.) Haud absimiliter Aër intra globum cupreum, vel etiam vitreum, epistomio instructum, per Antliam compressus, globulum ex fistula applicata, Epistomio resecatò, violentè expellit.

(4.) Fons artificialis, vi aëris compressi, aquam jucundo spectaculo per varios tubulos in altum emittit, nonnunquam ad 20 pedes, & ultra.

45. *Aër ab externa vi liberatus, se mirificè expandit, & in longè majus spatium diffundit.*

Experimenta. (1.) Vesica nonnihil aëris continens, campanæ subjecta, simul atque aër ambiens aufertur, inflatur, & si pondere onerata fuerit, illud adtollet.

(2.) Similis Vesica thecæ imposita, plurium librarum pondus, in vacuo confestim se expandendo, elevat.

(3.) Vesica autem aëre plena, collum probè constricta, ex unco campanæ suspensa, ob vim aëris expansivam rumpitur.

(4.) Pariter lagenula viorea, aërem continens, figuræ gibbosæ, quadratæ, vel inæqualium laterum, si orificium exquisitè claudatur, ab intestino hoste in fragmenta resolvitur.

46. *Elasticitas Aëris*, dependet à particularum ejus rigiditate, flexilitate, ramositate. Et item à Globulorum cælestium eisdem permistorum impulsu, quo fit, ut in statu compressionis unaquæque particula Aëris sphericum illud spatiolum, quod ad motum suum requirit, sibi soli non habeat, sed aliæ vicinæ in ipsum ingrediantur, quæ dum ab inquieto *Materiae cælestis* motu circumrotantur, se mutuo verberant, expellunt, abigunt, sicque omnes simul impetum faciunt ad majus spatium occupandum.

47. *Aër, qui nos ambit, à totius Atmosphæra pondere gravatus, in statu compressionis est, conatumque habet sese quaquaversum dilatandi.*

Experimentum. Recipiens evacuatum, si osculo demergatur infra superficiem aquæ, confestim aqua ab aëre circumfuso sollicitata, in illud ilabitur, & replet.

48. *Elasticitas Aëris compressi, aequalis est vi, quâ comprimitur.*

Experimentum. In Tubo recurvo, cujus alterum erus brevius hermeticè sigillatum, aër comprimitur, pro quantitate Mercurii cruri longiori infusi.

49. *In exercitio Elasticitatis quæquam Aër se diffundat per majus spatium, hoc ipso tamen majus pondus non acquirit.*

Experimentum. Vesica ad bilancem suspensa, in vacuo intumescens, minimè gravior redditur.

50. *Quin Aër intra aliud fluidum se expandens, levitatem adipiscitur respectivam.*

Experimentum. Vesica cum pondere recipienti aquam continenti, immissa, ubi aër educitur se dilatat, sursumque fertur, superficiei aquæ innatando.

51. *Aër Elasticus, corpora etiam alia, quæ inhabitat, reddit Elastica.*

Experimenta. (1.) Fluida diversi generis, aqua, vinum, ærevisia, lac, spiritus &c. distinctis vasculis campanæ subiecta, aëre extracto, se expandunt ope aëris per bullulas sese explicantis.

(2.) Pomum, Ovum, Fermentum, pariter in vacuo intumescunt ab aëre accipiunt.

52. *Elasticitas Aëris, dedit originem Antlia Pneumaticæ, utpote in qua citra attractionem Aër è Recipientibus per sui dilatationem educitur.*

53. *Actio Elasticitatis potentior est actione Gravitatis in Aëre, quum hac deorsum tantum tendat, illa in omnem ambitum, sursum, diorsum, introrsum, extrorsum aequaliter se explicet.*

Experimenta. (1.) Tubus Torricellianus Campanæ longiori suppositus, non iam à gravitate aëris in campana latentis, quæ nullam habet proportionem ad gravitatem Mercurii, quàm potius ab ejus Elasticitate, suspensum tenet Mercurium.

(2.) Conus detruscatus, orbiculo vitreo testus, Antlia sic applicatus, ut apertura ejus deorsum sit directæ, à vi Aëris

Elastica infernè sursum premente, ita afficitur, ut vitrum in fragmenta resolvatur.

(3.) Idem eventus observatur, si dictum Recipiens majori imponatur, nam exigui aëris expansione, tam in situ directo, quam everso, vitrum frangitur; si verò majus Recipiens aqua exactè replebitur, contrarium erit phænomenon, vitrum non rumpitur.

54. *Ex Gravitatis & Elasticitatis combinatione proficiscitur valida aëris Pressio, quam exercet in corpora, dum ambientium corporum resistencia vel minuitur, vel tollitur.*

Experimenta. (1.) Hoc pacto per Antliam Sutoriam aqua è Cisternis beneficio aëris prementis sursum adducitur.

(2.) Vinum è dolio mediante siphone expromitur.

(3.) Caro, sanguis, & humores intra cucurbitulas propelluntur.

(4.) Quæ praxis scarificationis longè tutius sine flamma, & igne, ope cucurbitæ philosophicæ, & sphaeræ exhaustæ peragitur.

(5.) Aqua in vasa recipientia evacuata, jucundo saltu illabitur, eademque replet.

55. Hæc, & similia Phænomena, quæ Veteres ad *Furcam vacui* referebant, effectus esse *Pressionis Aëris*, à Gravitate & Elasticitate resultantes, vel ex hoc manifestum est, quod *motus illi in spatio ab aëre vacuo minime procedant.*

Experimentum. Antliæ Pneumaticæ parvæ arnectitur Tubulus vitreus, cujus extremitas infra superficiem aquæ demergitur, remoto ambiente Aëre, & Embolo adducto, aqua in vacuo non affurgit.

56. *Elasticitas Aëris Calore intenditur, Frigore autem minuitur.*

Experimenta. (1.) Vesica aërem continens, igni admota, vehementer intumescit, remota ab igne, detumescit, calore adactò, discumpitur.

(2.) Itidem vesica Aëre molliter repleta, cum adjecto superpondio aquæ frigidæ submersa, mox in aquam ferventem con-

conjecta, usque adeo distenditur, ut sursum omnino feratur, appensumque pondus elevet.

(3.) Sphæra vitrea oblongo instructa collo, mediam partem liquore colorato repleta, reliquum spatium Aëre sibi vindicante, si frigida committatur, collo fundum respiciente, liquor non effluet affusâ verò calidâ, Aëris *Elasticitas* intenditur, liquoremque deturbat.

57. Aër *Aim* sphericus ex Calore & Frigore multis obnoxius est mutationibus, in specie *Raresfactioni*, & *Condensationi*.

58. Observatum est, Aërem longè majorem admittere *Raresfactionem*, quàm *Condensationem*.

59. Instrumentum, quò *Raresfactio* & gradus Caloris & Frigoris in Aëre, explorantur, vocatur *Thermometrum*, cujus variæ dantur species.

60. Commune & præstantissimum est *Florentinum*, consistit ex globulo vitreo, & annexo tubulo vitreo, tenui, oblongo, cui inditur spiritus vini colore saturato imbutus, qui tempore calido ascendit, & frigido descendit.

61. *Densitas* Aëris inferioris à gravitate superincumbentis dependet, eâ tamen lege, ut pondere superioris invariato manente, subinde à Calore & Frigore mutetur.

62. Quamobrem *Barometrum*, quod *gravitatis* tantum variationes eloquitur, & *Thermometrum*, quod caloris & frigoris incrementum ac decrementum ostendit, *Densitatem* Aëris fideliter indicare non potest.

63. Hanc in finem excogitatum est novum *Instrumentum*, *Densitatis* gradibus monstrandis accomodatum, quod nomine *Manometri* donatur.

64. Construitur vel ex *Globo vitreo*, diametri majoris, per Antliam evacuato, & ad stateram appenso, qui in Aëre rariore tanquam specificè leviori descendit, in densiori contra tanquam specificè graviore ascendit.

65. Vel ex sphaera diametri unius aut duorum digitorum, cui annectitur, canalis vitreus longus gracilis, horizontaliter situs, pauculo aëris expulso per *raresfactionem*.

portuuncula *Mercurii* per osculum modicè inflexum, immittitur. Hinc si Aër densior redditur, Mercurius versùs sphæram per lineam horizontalem movetur; si rarior evadit, ab eodem versùs osculum recedit.

66. Phænomenon hoc à varia *Aëris Densitate*, non à gravitate oritur, siquidem Aër in tubo horizontaliter sito, non gravitat.

67. Verùm enimvero, quia Aër Atmosphæricus plurimis *Vaporibus & Exhalationibus* perpetim oppletus est, fieri non potest, quin ab admixtis heterogeneis particulis, aqueis, & terreis *Humiditatem ac Siccitatem* contrahat.

68. Instrumentum, quo Aëris utraq; hæc Affectio indicatur, vocatur *Hygrometrum*, conficitur tam ex chordis, quibus pondera applicantur, quæ dum Aëris humorem combibunt, vel diducuntur, vel se contrahunt; tam ex aliis materiis. Nos in usum vocamus *Stateram Philosophicam*, ex *spongia* lixivio *Salis* communis imprægnata, & ad æquilibrium cum pondere reducta, constantem.

69. Aër Atmosphæricus tot mirandis proprietatibus, viribusque intensis præditus, concurrit tandem etiam ad *Respirationem* Animalium, juxta ac hominum, utpote sine qua *Vita* sustineri non potest.

Experimenta. (1.) Comprobant id Experimenta cum animalibus suscepta: Quippe: Aves, Pisces, Cuniculi, & alia id genus Animalcula Recipientibus imposita, Aëre per Antliam subducto, confestim miris torquentur agitationibus, convulsionibus, moxque examinata concidunt.

(2.) Curiosum est, quando jam animam exhalare volunt, & aër providè rursus admittitur, sensim eadem reviviscere.

Caput IX. DE METEORIS.

§. 1. **P**hænomena, quæ in Atmosphæra generantur, & sensibus eminus exhibentur, *Meteoræ* appellari consueverunt.

2. *Materia Meteororum sunt Effluvia Globi Terraquei nempe: Vapores & Exhalationes.*

3. *Vapores, sunt particulæ ex Aqua & humidis corporibuseductæ.*

4. *Exhalationes, sunt omnis generis spiritus, halitus, fumi ex terra & siccis corporibus, Igne, Mineralibus, Metallis, Plantis, & animalium etiam corporibus elicitæ, & sursum evecti.*

5. *Causa Vaporum & Exhalationum præcipua est Sol, qui mediante Æthere (C. VII. §. 8.) efficacissimè agit in globum nostrum Terraqueum, & plurimas ejus partes abradendo, atterendo, separando propellit, adjuvante hanc illius actionem Ignis etiam super- & subterraneo.*

6. *Ascendunt & attolluntur in sublime Vapores & Exhalationes non vi positiva alicujus levitatis sibi innata, nec virtute Solis attractiva, sed ab gravitatem specificam minorem, quàm est Aëris ambientis, quo fit, ut dum, hujus præssioni cedunt, sursum continuè ferantur, nec ante consistant, quàm regionem, in qua cum aëre æquilibrium faciunt, attigerint.*

7. *Juvant insimul ac promovent ascensum Effluviorum radii Solis à terra reflexi, tum calor subterraneus, nec non venti subinde spirantes. De Qualitatibus Vaporum & Exhalationum videatur Cartesius.*

8. *Meteora non incommode dividuntur in Realia & Empirica seu Apparentia; Realia item in Aërea, Aquæa, & Ignea.*

9. *Meteora Aërea sunt, quæ ex flatuosis & vaporosis halitibus oriuntur, ut sunt Venti.*

10. *Ventus, est fluxus Aëris Atmosphærici Vaporosi & Elastici in partem, quàm minus resistitur.*

11. *Generaliter quidem omnis commotio Aëris violenta à quacunque tandem causa excitata, Ventus dici potest, propriè tamen sumtus Ventus naturalis, & inter Meteora relatus, à vaporibus calore dilatatis originem trahit.*

12. Quod à posteriori genesis *Venti artificialis* confirmat.

Experimenta. (1.) Nimirum Globus æneus diametri quatuor pollicum, tubulo foraminulum habente instructus, ad dimidium aquâ repletur, & carbonibus vivis imponitur, tum aqua in vapores resolvitur, & vapores è carcere cum imperu erumpentes, ventum constituunt validum. Machina hæc vocatur *Æolipila*.

(2.) Si collo *Æolipilæ* fistula admoveatur, illa ad tactum digitorum resonabit.

(3.) Observamus etiam Ventos vehementiores excitari, quoties vapores è Globo Terraqueo & nubibus copiosiores emittuntur.

13. *Causa Ventorum efficiens principalis* est Sol, qui Vapores in Aëre existentes, & ipsum Aërem calore suo rarefacit & expandit.

14. Accedit etiam *Ignis subterraneus*, qui Aërem & Humores in Cavernis terræ latentes dilatat, & foras propellit.

15. Non desunt aliæ etiam *Causæ occasionales*, ut grandiorum Nubium descensus, & subiecti aëris vaporosi compressio, nec non densiorum Imbrium casus, unde non infrequenter magnæ tempestates oriuntur.

16. *Venti* devehunt secum qualitates locorum, à quibus spirant, hinc *Septentrionales* venti frigidi, *Australes* tepidi sunt; quamobrem iterum apparet materiam ventorum, etsi non ex toto, ex parte potiori vapores omnino constituere.

17. Dividuntur *Venti* variè in *Perennes*, qualis est orientalis in Zona Torrida, & *Periodicos*, quales sunt *Etesia* & *Ornithiæ* &c.

18. Denominantur etiam à quatuor mundi plagis, quæ Cardinales appellantur, *Eurus*, *Auster*, *Zephyrus*, & *Boreas*, inter quos dantur plures intermedii & collaterales, quorum numerum *Nautæ* usque ad 28. auxerunt, & indicio Pyxidis nauticæ distinguunt, ac designant.

19. Alii

19. Alii verò sunt *Repentini*, & *impetiosi*, ut *Typhones*, *Ecnephia*, *Exhydria*, *Presteres*. Alii *Extemporanei*, ex descensu & pressura Nubium oriundi, ut *Venti ante & post Pluviam*, *Tonitru*, &c.

20. *Meteora aquea* sunt, quæ ex vaporibus, sive moleculis aqueis caloris vi resolutis, varièque modificatis oriuntur.

21. In quibus particula quidem humidæ & aqueæ prædominantur, admixtæ nihilominus sunt plurimæ *terrestres*, *volatiles*, *sulphurea*, *nitrosa*, *salina*.

22. Generantur autem vel in *media Aëris Regione*, vel in *infima*. Mediæ regioni attribuuntur *Nubes*, & quæ ex nubibus inibi producuntur, *Nix*, *Pluvia*; infimæ regioni, *Nebula*, *Grando*, *Ros*, *Pruina*.

23. *Nebula*, eandem cum Nube habet materiam, loco saltem distinguuntur; estque congeries vaporum crassiorum circa superficiem Terræ condensatorum, quæ tantisper durat, donec vel à radiis solis elevetur, vel terræ incubans, dissipetur.

24. *Nubes*, est vapor subtilis, plurimâ exhalatione factus, in mediam Aëris regionem evehctus, atque inibi adensatus.

25. *Condensatio vaporum* in Nubibus non fit simpliciter à frigore, sed à *Ventis* contraria directione spirantibus, & vapores hinc inde impellentibus.

26. *Quoad substantiam*, Nubes in frigida illa regione subsistentes, haud dubiè constant ex lamellis glaciei, & floccis Nivis tenuibus.

27. *Pensiles* autem in sublimi hærent *Nubes*, quoniam à circumfundentis aëris pondere librantur, & à ventis inferne perflantibus sustententur.

28. *Nubes* aliæ aliis sunt *altiores*, nec figuram ac densitatem habent *Uniformem*, ac consequenter lumen magis minùsque reflectunt, unde variè *colorata* apparent.

29. Enumerata hætenus *Meteora*, *Ventos*, *Nebulam*,
Nubes.

Nubes, ex vaporibus Aëri elastico innatantibus generari, Experimento singulari demonstramus.

Experimentum. Detur Recipiens vitreum sphaericum, sit satis amplum, epistomio instructum, evacuetur ab aere, clauso ejus epistomio inferatur collum alterius minoris recipientis non evacuati. Aperiaturn verticillum epistomii, confectum Aer vaporosus & Elasticus ex superiori vitro non evacuato, in inferius evacuatum cum impetu descender, & obvia inibi corpora quæque, etiam lapillos *Venti* instar vehementissimi disjiciet ac dissipabit. In superiori autem vitro oritur *Nebula*, & si denuo non nihil aeris intromittatur, *Nebula* convertitur in *Nubem*.

30. *Nubes* nonnihil condensata, & vento in aërem vel alias *Nubes* obvias impulsæ, frustatim dividitur, & in terram sub forma vel *nivis*, vel *pluvie*, vel *grandinis* decidit.

31. Si villosi *Nubis* globuli inter cadendum formam suam retinent, *Nivem* constituunt, si in calido aere feruntur, tum condensantur & liquefcunt, adeoque *pluviam*. At si frigidiorẽ vento guttæ pluviales in glaciẽ concrefcunt, *grandinem* componunt.

32. *Nix*, est congeries particularum *Nubis glacialis* dissolutarum, quæ suo deorsum impulsæ pondere, distinctis flocculis cadunt.

33. Proprietates *Nivis*, ceu *Raritas*, *Albedo*, *floccorumque figura stelliformis* expendi merentur. Videatur de his *Cartesius*.

34. *Pluvia* oritur, cum *Nubes* calore in aquam resolvitur, quæ sua gravitate guttatim descendit.

35. Quod si copiosius juncta corpuscula pluviosa cum impetu ac confertim decidunt, *Imbrem* constituunt; cui si accedat ventus, *Nimbus* est; quando autem tota *Nubes* subito in aquam mutata, decidit, *Cataracta* vocatur.

36. Si verò pluvia inter decidendum incalascet nimis, & cum *Exhalationibus* terreis misceatur, inde *Uren* vel *Rubigo* nascitur.

37. Quæ circa *pluviam* moveri solent *Quæstiones*, verbo tenus resolvemus, speciatim de *pluvia prodigiosa* dicturi.

38. *Grando*, est vel *Pluvia*, vel *Nix* ex parte liquefacta, & frigidiore vento inter descendendum congelata.

39. *Ros*, est vapor tenuis nocturno frigore in perexiguas guttulas concrefcens, & superficiei imprimis Plantarum adhærens.

40. *Pruina*, est humidarum Terræ exspirationum in vicinia ejusdem, tempore hyemali congelatio.

41. Duo isthæc Meteora frequentiora sunt cælo sereno, & pro indicio futuræ serenitatis, subinde haberi possunt.

42. *Meteora ignea* sunt, quæ generantur ex *Exhalationibus* inflammabilibus, *sulphureis*, *oleosis*, *bituminosis*, *nitrosis*, *salinis*, actione solis & *Ignis subterranei* in Atmosphæram elevatis.

43. Tria cumprimis sunt maximè stupenda, nempe: *Tonitru*, *Fulgur*, & *Fulmen*, ad terrorem humani generis comparata.

44. *Tonitru*, ex mente *Cartesii*, est fragor terribilis, ortus ex Nubium superiorum, calore subito condensatarum, lapsu in inferiores, quo Aer interjectus maximo cum impetu exploditur.

45. At enim *Recentiores*, exemplo *Auri fulminantis* & *Pulveris Tonitruantis* didicere, *Tonitru omnino ab Exhalationibus sulphureo-salino-Nitrosis oriundum esse*, Experimenta.

(1.) Nimirum *Aurum* spiritu nitri solutum, & ope olei Tartari præcipitatum, ac sensim exsiccatum, si loco calido reponatur, vel unum alterumve ejus granum Carbonibus vivis injiciatur, terribilem edit fragorem.

(2.) Similiter *pulvis* compositus ex tribus partibus *Nitri*, sesquialtera *Tartari*, & una *sulphuris*, mediante lamina metallica vel testacea igni superimpositus, calore liquatur, & insigni cum sonitu in flammam resolvitur, substrata sibi vascula disjiciens.

46. Jam verò dubium non est, quin longè plurimæ subtiles particule, nitrosæ, Tartaræ, & sulphuræ, in aere

volitent, tempestate imprimis fervente, quæ nubibus & ventis agitata, haud difficulter incenduntur, atque sic mirabile illud & varium Phænomenon, *Tonitru murmurans, stridulum, crepans vel frendens*, pro inæquali Nubium resistentium superficie & situ, quarum aliæ superiores, inferiores aliæ sunt, excitant.

47. Non caret difficultate, quod stante hac hypothese, nullum *Tonitru sine fulgure, nec fulgur sine Tonitru fieri possit*, cum tamen experientia contrarium testetur.

48. Verum enimvero responderi potest, quod nubilò cælò fragor subinde sine flamma audiat, id inde evenire, quoniam conspectus *flamma* à nubibus intercipitur; Et item conspecto fulgure, non semper tonare, materia quippe *Fulguris* mollior & debilior est, quàm ut aerem vehementiùs commoveat, & sonum generet.

49. *Fulgur* in se absque *Tonitru* spectatum, constat ex inflammata exhalatione, tenui, molli, sulphurea fortè tantùm, quæ dum inter nubes rariores & minùs compactas accenditur, nullum sensibilem strepitum excitat.

50. *Fulmen* est flamma rapidissima, ex exhalationibus ignitis diversigenèris, *nitrosis, sulphureis, salinis, oleosis* &c. composita, & ingenti cum sono, è nubibus ad terram usque sæpe excussa.

51. Erumpit autem *Fulmen*, ubi Nubes minùs valida est, vel ubi illa ab aliis corporibus diffringitur.

52. *Triplex* Fulminum genus observatum est, videlicet: *Terebrans, Dissipans, & Uens*.

53. Stupenda sunt Phænomena, mirabilesque effectus, quos Fulmina edunt.

54. Dantur præter hæc, *Meteora alia ignea*, vel in superiori aere, vel in inferiori circa terram generari solita, quæ constant ex materia crassiore, pingvi, viscida, inflammabili, atque pro varia figura, sitù, motù & magnitudinis differentia, diversa sortiuntur nomina.

55. Si magna congeries vaporum candentium, sub forma

ma flammæ majoris versùs verticem cœli noctu ascendit, *Flamma*, vel *Splendor nocturnus* appellatur.

56. Lumen autem subobscurum candescens, in vaporibus versùs Boream longè latèque diffusum, *Aurora* audit *Borealis*.

57. Si exhalatio viscida, tenuis, à materia subtiliore, in superiorem Aeris regionem evehitur, ac agitatione Aeris flammam concipit, eamque in longum huc illuc exporrigit, *Stella discurrens*, si verò terram versùs præcipitatur, *Stella cadens* dicitur.

58. Si copiosior exhalatio luminosa, in medio crassior, in extremitatibus subtilior, motu horizonti parallelo, vel ad eundem inclinato, celeriter fertur, *Draco volans* nuncupatur.

59. Similis halitus pingvis, in inferiore aëre circa terram, flammæ candelæ magnitudinem obtinens, quia ejusdem cum aere, cui innatat, gravitatis est, & fugientes sequitur, insequentesque fugit. *Ignis fatuus* dicitur.

60. Qui verò Ignes capita hominum & vestimenta, nec non animalium corpora citra periculum insedisse aliquando observati sunt, *Ignes lambentes* vocantur.

61. Vix ab his differunt *Flammæ*, *Malis* vel rudentibus *Navium* in mari adhærentes, quæ si geminæ fuerint, *Castor & Pollux*, si una conspiciatur, *Helena* audit.

62. Cognitio isthorum Meteororum summè necessaria est, ad profligandam superstitionis fœditatem, ac præposteram vulgi credulitatem; quippe, quæ de *Spectris* & aliis *nocturnis Apparentis* lata fide narritantur, ut plurimum hisce *Meteoris* adscribenda veniunt.

63. *Meteora Emphatica* sunt, quæ causas habent *opticas*, & oriuntur à radiis luminis in vapores incidentibus, indeque versùs oculos nostros per *refractiones* & *reflexiones* directis, sicque varios *colores* mirificè pingentibus. Numero sunt septem: *Iris*, *Halo*, *Parhelius*, *Paraselene*, *Aurora*, *Chasma*, *Virga solares*.

64. *Iris*, est Arcus cœlestis versicolor, à radiorum solarium in guttulas pluviales incidentum reflexione & refractione oriundus.

65. Ad hoc Phænomenon requiruntur guttæ aqueæ, in aere suspensæ, tum ut spectator adverso sole inter hunc & guttulas collocetur, & ut post guttas nubes detur obscuritas.

66. Colligitur descripta *Iridis* natura, ex certis observationibus & experimentis, colores *Iridis* repræsentantibus.

Experimenta. (1.) Globus vitreus pellucidus aquâ limpidâ plenus, Soli ad angulum circiter 42. graduum obversus, similes *Iridi* exhibet colores.

(2.) Qui Colores per refractionem & reflexionem radiorum oriuntur, uti exemplo *Prismatis* vitrei solidi demonstramus, cujus in superficiem incidentes radii solares franguntur, & à tergo *Iridis* projiciunt colores, quos etiam in objectis, quæ per prisma vitreum intuemur, conspiciamus.

(3.) Experimentum eodem modo procedit in prisma ligneo, cujus duo latera constant planis vitreis, tertium ligneo, & cavitas aquâ repletur.

[4.] Vittæ *Polyedra* pariter exposita Soli, *Iridis* æmulantur colores.

[5.] Ope *Machinæ hydraulicæ* Pluviam excitamus artificialem, cujus guttulas dum Sol radiis illustrat, & pannus niger ex adverso oculorum Soli obtenditur, *Iridem* conspiciari licet.

[6.] Conus vitreus aquam continens, cuspide radio Solis in Cameram obscuram intromissæ obversus, arcum *Iridiformem* post tergum projicit, eumque non simplicem, sed etiam subinde duplicem ac triplicem.

[7.] Haud absimiliter Globus vitreus, aquâ repletus, in conclavi obscuro à sole per totam periphæriam illustratus, in oppositum parietem, *Iridem* ex integro circulo constantem reflectit.

67. *Iridis* colores, non videntur, nisi sub certo angulo, *Primaria* quidem sub angulo 42. grad. *Secundaria* sub angulo 52. graduum.

68. *Iris*

68. *Iris primaria* & interior, oritur post duplicem refractionem, & simplicem reflexionem. In *Secundaria* autem radii in inferiorem guttularum partem incidentes, bis refringuntur & bis reflectuntur, quamobrem debiliores sunt colores, & inverſo etiam ordine apparent.

69. *Irides* ſub figura *circulari* repræſentantur, quia axis viſarius cum centro *Solis* & *Iridis* coincidit, & radios à guttulis in orbem diſpoſitis reflexos, ex eadem determinata altitudine excipit.

70. *Halo*, ſeu *Corona*, eſt circularis ille ſplendor, qui circa Lunam, Solem, & illuſtiores Stellas, ex reflexione & refractione radorum in nubibus, quæ ex granulis glaciæ nucleum nivolum habentibus conſtant, oritur.

71. Experimento adumbrari luculenter poteſt; ſi intra globum vitreum aquâ plenum ſuſpendatur globus plumbeus, ita ut centrum vitrei occupet, atque globus vitreus *Soli* obvertatur, donec intra eum appareat ſpecies *Solis colorata*.

72. *Parhelius*, eſt imago *Solis* juxta eum, in nubibus oppoſitis depicta.

73. Obſervatur occasione hujus Phænomeni ingens *Circulus albus*, *Horizonti* parallelus, tranſiens per *Solem*, & in circuli ejus variis partibus cernuntur *Parhelii*.

74. *Circulus* iſte *Horizontalis* oritur per reflexionem radorum ſolariû factam in ſuperficie Grandinis cylindricæ, haud ſecus, quàm à ſpeculo cylindrico lumen ſolis reflexum per circulum diffunditur.

75. Et quia *Axes Cylindrorum* ad *Horizontem* ſunt perpendicularæ, hinc *circulus* *Horizonti* fit parallelus.

76. *Parhelii* oriuntur ex refractione in parte glaciali, per quam radii incident in oculum.

77. Experimento hæc *circuli horizontalis* atque *Parheliorum* geneſis confirmatur, ſi cylindro vitreo aquâ pleno immittatur ligneus, ita ut ejus axis cum axe vitri coincidat, & vitrum *Soli* decenter opponatur.

78. *Paraselene*, est Lunæ in plenilunio existentis simili de causa repræsentatio.

79. *Aurora* seu *Crepusculum*, colorem ostentat rubicundum, qui resultat ex *refractione radiorum Solis*, infra *Horizontem* latentis, in vaporibus facta.

80. *Chasma*, speciem dehiscientis cœli exhibet, generatur, cum serenâ nocte multi halitus in sublime eVecti, in medio densiores, in extremis partibus rariores, constituuntur inter astrorum lumen, & nostrum aspectum, ut *Voragini* profundæ similitudinem exhibeant.

81. *Virgæ solares*, sunt lineæ rectæ, variis coloribus conspicuæ, quas *radii Solis* in nubem aquosam, & inæqualiter raram incidentes, efficiunt; apparent *Sole oriente*, vel ad *Occasum* properante. *Vulgus* existimat *Solem* aquas tunc attrahere ac velut sorbere.

Caput X.

DE GLOBO TERRAQUEO.

§. 1. **A**eri Atmosphærico, Meteora continenti, immo mediatè subjicitur *Geocosmos*, sive *mundus terrestis*, sedes & habitaculum *Hominum* pariter ac *Animalium*.

2. Qui *Physicè* spectatus, est *Sphæra* ex *Aqua* & *Terra* in unum conflata *Globum*, ac proinde ob extimam *superfici* suæ *figurationem*, *Globus Terraqueus* audit.

3. Enimvero *globosam* & *rotundam*, non autem alia ratione figuratam esse *Terraqueam molem*, rationibus pluribus *Physicis*, *Astronomicis*, & *Geographicis* demonstrare, promptum est.

4. Inæqualitates in *Terræ superficie* occurrentes, *Montes* & *Valles*, quia nullam habent ad *Terræ semidiametrum* sensibilem proportionem, *rotunditati* ejus *Physica* nequicquam officiant.

5. Ori-

5. Origo harum inæqualitatum, non à *Diluvio* simpliciter, sed à prima potius *Creatione* arcessenda est.

Nimirum ex Causis naturalibus secundum leges motus originem hæ inæqualitates accipere potuerunt; quatenus Crusta Terræ superior, aquas infra se habens, calore Solis intenso fatiscens, tota tandem contracta, *vi gravitatis* in Terram inferiorem, quæ sub aquis fuit, decidere potuit.

7. Postea, quum Terræ inferioris *Superficies convexa* minor fuerit, quàm Terræ superioris *Superficies concava*, non exactè hanc illi jungi potuisse, sed quædam fragmenta in latus inclinata, eminuissè, unde *Montes*, alia transversim jacuissè, unde *Planities*, alicubi aquas ex utero quasi produissè, ut in *Mari & Lacubus*, alibi verò in *Cavernis* Terræ delituissè, atque ibi fontes *Abyssi* constituissè.

8. Nihilominus faciem Terræ per *Diluvium* insignem subiissè mutationem, & nonnullos *Montes* à violento aquarum fluxu aggestos esse, ex *Concharum*, & partium vegetabilium ac animalium inter diversa montium *strata* observatione, non improbabilitè colligitur.

9. Prouti posterisetiam temporibus, *Montes* vel è *planitie* eductos, vel ad *planitiem* reductos esse, *Scriptorum* Monumenta testantur.

10. Et item Terrâ horrendis motibus concussâ, subinde profundi hiatus aperti, atque ab ignibus subterraneis copiosissimam materiam evomentibus, nec non aquis saburram ac lapides cum impetu deferentibus & certæ terræ portioni impingentibus, *Montes* efferri potuerunt.

11. Neglectis ergo *montium* superciliis, *Convalliumque* consequentium profunditatibus, *Corpus Terrenum* ex aquea & terrestri substantia *globosè* coagmentatum esse, constat.

12. Ac proinde dum *Superficies Globi Terraquei* undique habitata *Incolis*, *convexa est*, quin dentur *Antipodes*, ambigi non debet.

13. Qui, licet adversa pedibus nostris calcare soleant vestigia, nihilominus absque prolapsionis metu subsistunt, Terram ubivis prementes, & per *lineam directionis*, versus *Centrum Terræ* à circumfusa materia cœlesti depresso.

14. Hac lege universa etiam *Terraquea moles*, nullis alligata funibus, nullisque innixa columnis, in medio *Vorticis Atmospherici* suis undique ponderibus librata, *pensilis* hæret.

15. Et quatenus ex *Vortice suo*, in alium non migrat, hoc sensu *Immobilem Deus Terram* fundavit.

16. De vastitate & magnitudine Globi Terraquei ad certam revocanda mensuram, Artis hujus periti, ab olim solliciti fuere, variosque dimensionis modos excogitavere, calculis interim admodum inter se discrepantibus.

17. *Geometra*, Perimetrum Terræ, Circulo includunt *Mathematico*, cujus gradus convertentes in milliaria, quantitatem *circumferentie*, *Diametri*, *Superficiæ*, *Arcu*, *Soliditatis* ejus, haud ægrè determinant.

18. Præxes & calculi legitimè subducti, in se quidem veri sunt, sed applicatè ad Terram, *minimè*; supponunt enim *perfectam sphericitatem & soliditatem* Terræ, quæ in eadem, prout naturaliter constituta est, non reperiuntur.

19. Universa *Geocosmi* superficies dividitur in partem *consistentem*, & *liquidam*. Illa *Terra*, hæc *Aquæ* nomen gerit.

20. Terra aquis variè interstincta est, hinc vel *Continens*, vel *Insula*, vel *Peninsula*, vel *Promontorium* dicitur.

21. *Aqua*, itidem varia accipit nomina; nunc *Mare*, nunc *Sinus*, *Fretum*, *Lacus*, *Stagnum*. *Fons*, *Flumen* appellatur.

22. Sed enim Globi terraquei non superficies duntaxat, sed interior etiam *structura* spectanda est, quò patet tria specie distincta Corpora ejus constitutionem ex-

eus & intus ingrediuntur: Aqua, Terra, & Ignis, de quibus operæ pretium fuerit distinctis agere Capitibus.

Caput XI.

DE AQUA, MARI, FONTIBUS,
FLUVIIS, &c.

§. I. **A**qua, est Corpus fluidum inter Aerem & Terram situ medium, constans ex partibus perexiguis oblongis, teretibus, flexilibus anguillarum instar lubricis, sibi invicem incumben- tibus, constituens Oceanum, Maria, Fontes, Flumina, Lacus.

2. Eò major Aquæ ratio habenda est, quò major ejus in Geocosmo est quantitas, & quò magis Universalis illius in Natura usus & necessitas est.

3. Exiguitatem particularum Aquæ facilis ejus per poros aliarum corporum trajectio, & summa, quæ gaudet, divisibilitas, arguit.

Experimenta (1.) Aqua per campanulam è ligno paratam filtratur, guttatim in recipiens evacuatum decidendo.

(2.) Pariter Vasa fistilia nonnulla penetrat, copiosè transudans.

(3.) Poros item vesicæ madefactæ, aëri minùs pervios, lubricitate sua perreptat.

(4.) In minimas porò resolvitur particulas, quoties mutatur in Vapores.

4. Aquam oblongis potius ac teretibus, quàm sphericis, cubicis, vel ramosis constare partibus colligimus.

Experimenta (1.) Ex observationibus Microscopicis, quatenus intra tubos capillares aquæ particule priorem magis, quàm posteriores, induere figuram deprehenduntur.

(2.) Ex mira ejus penetratione, quoniam vel angustissimas metallorum, plumbi, argenti, quin & auri porulos permeat, dum violentæ compressioni subicitur.

(3.) Ex Figura partium tenuissimarum glaciei, in quam aqua frigore concrevit, oblonga.

§. Intuitu Proprietatum, Aqua est Fluida, pellucida, gra-

vis, porosa, humida, insipida, mobilis, variis mutationibus tam propter admixta heterogenea corpuscula, quam à calore & frigore obnoxia.

6. *Fluiditas* Aquæ consistit in motu partium à se mutuo disjunctarum intestino, ab interlabente materia subtili communicato.

7. *Interstitia*, seu poros Aquæ *Materia subtilis* per rectas lineas trajiciens, reddit eam pellucidam.

8. *Aqua* tamen minus pellucida est, quam *Aër*, quia pauciores meatus subtilioribus particulis refertos habet.

9. Ex actione materiae Cœlestis à Centro Terræ summâ vi recedere conantis, *Aqua* deorsum deprimitur, ac proinde *gravis est*.

10. *Gravitas* Aquæ *Specificia* ad gravitatem *Aëris Specificam*, est circiter ut 1. ad 1000.

11. Ut cæterorum Corporum, sic etiam Aquæ *Gravitas & Pressio* perpendicularis est, adeoque particulae ejus sibi incumbentes, plures perpendiculares columnas constituunt.

12. *Hinc partes Aquæ superiores, premunt inferiores, ac consequenter Aqua in loco suo naturali gravitat, quod pluribus confirmatur Experimentis.*

Experimenta (1.) *Tubulus vitreus utrinque apertus, aquæ immissus, digito in superiori parte clausus, aquam non admittit, remotò autem digito, aqua inferior à superiore pressa, & à resistentia aëris incumbentis liberata, in tubulum ascendit.*

(2.) In *Barometris*, quæ aquæ immerguntur, *Mercurius* propter pressionem aquæ altius elevatur.

(3.) *Dolium Vitreum Epistomio munitum, infra aquam ad accuratam bilancem revocatum, simulac Epistomium recluditur, & aqua in cavitatem illabitur, æquilibrium evertitur. Hæc utique Phænomena non obtinerent, nisi aqua inferior premere-tur à superiore, & in loco etiam naturali gravitaret.*

13. Et verò *Pressio* isthæc *Aquæ*, non ubique æqualis est, sed circa fundum major, quam prope superficiem.

Experimentum. Hoc indicat altior cutis, sanguinis & humorum

tum elevatio in cucurbitulis cuti applicatis, ubi ad fundum aquæ demittit se, cujus cuti cucurbitæ sunt impositæ.

14. Porositas Aquæ convenit, cujus indicium ipsa ejus *diaphaneitas* materiæ subtilis præsentiam arguens, exhibet, juxta cum sequentibus experimentis.

Experimenta (1.) Aqua copioso aëre referta est, quem intra poros latentem emittit per bullulas, tum in Vacuo, tum quando per ignem sollicitatur.

(2.) Eadem aquæ quantitas particulas diversorum salium in spatia pororum recipit & solvit, expulso aëre inibi hospitante.

(3.) *Fumus Herbe Nicotianæ* ad modum Persarum insigni spectaculo per *aquam* traduci, & fugi potest.

15. Quanquam autem copiosissimis Aqua gaudeat *poris*, aded tamen exiles illi & angusti sunt, ut partes aquæ sibi invicem incumbentes, *vix comprimantur*, & ad minus spatium cogi possint.

16. Tentata est non uno artificio *Violenta Aqua compressio*, sed vel nulla, vel perexigua duntaxat impetrari potuit.

Experimenta. (1.) Globus plumbeus cavus, diametri aliquot pollicum, per foramen relictum aquâ impletus, postea foramine confertuminatò, malleum inter & incudem locatus, primos quidem istus facile sustinuisse, ad vehementiores mutasse figuram observatus est. Tum aqua intus contenta, quò compressionem evitaret, per poros plumbi hinc inde guttatim transudasse comperta est.

(2.) Magrius Dux Hetruriz tentamen suscepit cum Globo aureo, & Academici Florentini cum Argenteo, pari tamen cum successu.

17. Quandoquidem Aqua superficiem corporum facile adheret, & madefacit, vulgò *humida*, vel rectius, *humefacta* audit.

18. Verùm ob *glabritiem & lubricitatem* partium non-nisi asperis Corporibus se unit, in superficies autem politas *humefacandi potentiam non exerit*.

Experimenta. (1.) Pulvis Sulphuris comminutus, ad spargatur superficiei aquæ in Scypho stagnantis, & digitus de mitti ad fundum aquæ citra humectationem potest.

(2.) Obducatur superficies linteaminis, chartæ, Spongiæ, semine lycopodii, vel pulvere ex julis, aut floribus salicis prodeunte, affundatur aqua, & se in poros minimè insinuat.

19. *Aqua pura, insipida est*, quia particulae ejus lubricae & anguilliformes sunt, quæ leniter duntaxat lingvæ papillulas nerveas lambunt, nec acumine, quo destituuntur, ad sensum saporis excitandum, pungere valent.

20. *Mobilitas* aquæ præter agitationem partium instantinam (§. 6.) dicit, motum ejus secundum certas leges, quas tradit *Hydrostatica* & *Hydraulica*, (P. I. C. 8. §. 26.) de loco in locum, vel *spontanæum* vel *violentum*.

21. Ubi Considerationi nostræ se offerunt, *Lapsus Aqua naturalis, Equilibrium, Pressio, & Saltus*.

22. Aqua per se *lapsu Naturali*, vi gravitatis, per declivia fertur, & versùs humiliora terræ loca fluit.

23. Id comprobatur cursus *Fluviorum*, quorum alvei *Fontibus*, unde manant, depressiores sunt.

24. *Aque* particulae, ob æqualitatem gravitatis, in motu naturali, tendunt ad *Equilibrium*, & *superficiem observant Horizonti parallelam*.

25. Confirmatur legis Veritas *Experimentis Hydrostaticis*, ac *observationibus Mechanicis*.

Experimenta. (1.) In *Tubis bicruvalibus* & communicantibus, sive æqualibus, sive inæqualibus, sive rectis, sive obliquis, Aqua ad eandem ascendit *altitudinem*.

(2.) Hinc est, quod *Aqua* non possit adsurgere supra suum fontem, sed ad tantam duntaxat altitudinem, ex quanta descendit.

(3.) Hoc fundamento nititur *deductio* aquarum, à dato fonte vel fluvio ad datum locum, & constructio utilissimorum fontium in Urbibus ac hortis amenioribus.

26. *Libramentum* Aquæ, conjunctam habet *Pressionem*, quam Aqua exerit in fundos & latera Vasorum, quibus con-

continetur, atque mediantibus his *sursum versùs*.

27. Pendet hæc actio ab *Altitudine Aquæ* & nullò modo à quantitate, eâ quidem lege, ut quòd columna aquæ *altior* est, eò major etiam fit *pressio*.

Experimenta. (1.) In Folle Hydrostatico à minima aquæ quantitate, per Tubum aliquot pedes altum infusæ, pondus maximum elevatur.

(2.) Construitur Vas capacius, nempe Dolium, undique accuratè clausum, quòd erectum aquâ impletur, & fundo inferiori inseritur tubus arbitrariæ longitudinis, per quem libra una vel altera aquæ infunditur, quæ celeri descensu, vasis latera & fundum utrumque sic premit, ut pondus aliquot centenarum librarum fundo impositum, simul cum eodem attollat.

(3.) Vas Cylindricum ex lamina ferrea confectum & aquâ repletum, cujus orificium Vesicâ probè obductum est, per tubum lateri applicatum, aquam recipit, quæ pondus vesicæ impositum, pressione suâ elevat.

28. *Pressio* isthæc, & præceptus aquæ descensus, causa est *violenti saltus* aquarum ex vasis, quibus includuntur.

29. Aqua autem profiliens, vi *Æquilibrii*, ad eandem, quam pars premens, altitudinem ascendere deberet, nisi impediretur.

30. Impedimenta sunt *Attritus aquæ* ad latera tubuli, per quem erumpit, *pondus aquæ superioris*, & *resistentia aëris*.

31. Elegantes aquarum *saltus* procurantur per *Artem hydragoricam*, quæ plures suppeditat *Machinas Hydraulicas*, quarum ope aqua quantumvis gravis, suæ tamen naturæ contrarium iter affectat, ac sursùm velut non invitâ, sed ludibunda, ac tripudians exilit.

32. Tales trium ferè generum sunt: *Alia scilicet ab Aquæ mole particulis inferioribus incumbente, aquam projiciunt in auras*.

Experimenta. (1.) Cylindro metallico vel vitreo, cujus apertura superior tegitur operculò canaliculum habente. Aqua

per tubulum ad latus annexum infunditur, quæ per canaliculum ad altitudinem satis notabilem exilit.

(2.) Pariter aqua Canali longiori, communicationem cum breviori habenti indita, per osculum brevioris unico foramine pertusum, profilit, haud tamen ad eandem, ex qua descenderat, altitudinem adsurgit.

(3.) Huc referri possunt omnia illa *Hydraulica Instrumenta & fontes salientes*, qui tum in magnificis hortis, & basilicis palatiis, tum in bene constitutis Urbibus videntur, quorum mirifici saltus ab aqua deorsum labente, & ad æquilibrium tendente dependent.

33. *Alia ab aëre in angustias redacto in motum animantur, uti sunt; Hydropneumaticæ, in quibus nonnunquam aqua prosiliens excedit altitudinem, ex qua descenderat.*

Experimenta. (1.) *Fons Heronis* duplicatus, vi aëris ab aqua descendente, compressi, ad duplam altitudinem aquam projicit.

(2.) *Fons Kircheri* insignem aquæ saltum committit, dum aqua naturali fluxu ex receptaculo superiore descendit, & ex medio per Canalem non tam ex metu vacui & attractione, quam propter incumbens aëris pressionem, fursum ascendit.

(3.) *Machinae*, in quibus Aër mediante Syphone vel Antrifia valide comprimitur, ad decuplam etiam altitudinem & amplius aquam expuunt, ut *Pila aenea*, & *Cylindrus Orichalcicus*.

34. *Alia aquis ex certis receptaculis evacuandis, & ad alia loca derivandis inserviunt.*

Experimenta. (1.) Ope Cochleæ Archimedis, Aqua spiritaliter circumvoluta, quasi per planum inclinatum, fursum adducitur, & ex loco, ubi stagnat, evacuat.

(2.) In hunc censum veniunt rotæ illæ *Hydraulicae*, quarum subsidio aquæ, ex depressiore loco, in sublimiorem elewantur ac deducuntur.

35. *Aqua communis & usualis*, qualis sub sensum & observationem nostram cadit, licet maxime pellucida, & insipida, multis tamen heterogeneis particulis imbuta est.

36. Unde liquet *aquam simplicem & elementarem dari nullam*

37. Non tantum *Aër inhabitat aquam*, sed præter *Aërem* complures particulae *terrestres, salinae, minerales, metallicae*, in aqua hospitantur.

38. Quæ quia per se graves sunt, *Aquam non impuram duntaxat*, sed reddunt etiam *graviores*.

39. Hinc *Instrumentum*, quod *Aquæ gravitatem* ostendit, de ejus *bonitate & puritate* insimui indicium præbet, siquidem quod purior & levior aqua, eò melior.

40. *Respectiva hæc puritas & levitas* cognoscitur per *Hydrometra*, [P. I. C. 8. §. 43.] quæ quod altius in aqua fontana, & fluviali descendunt, tanto eam puriorem ac potui aptiorem esse indicant.

41. *Secretio* partium heterogenearum, & aquæ *depuratio* institui potest, *Evaporatione, præcipitatione, ebullitione & filtratione*, posteriori modo aqua salina dulcis reddi potest.

42. *Aqua*, ab admixtis peregrinis particulis, varias sortiuntur differentias. Dantur siquidem præter aquas dulces, *Medicata*, uti sunt *Thermæ*, & *Acidulae*, *Salinae*, *venenatae*, *amarae*, *bituminosa*, *virtute lapidescente* præditæ. Quibus addi possunt, quæ metallorum ramenta secum vehunt: *Aurifera, argentifera, cuprifera, &c.*

43. *Aqua* calore dilatatur, intendente partium ejus motum *Aëre & Æthere*, intra poros hospitante.

44. Et dum nimio calore agitur, *Aqua* abit in vapores, & vapores disperguntur per *Aërem*.

45. Ubi tamen tenendum est sollicitè, *Aquam revera non mutari in Aerem*, nec *Aerem in Aquam*, licet reciproca observetur *Aqua in Vapores & Vaporum in Aquam* resolutio.

46. *Aqua* in statu naturali, ob varium materiae subtilis motum, plus caloris habet, quàm *Terra & alia solida*.

47. Quibus interim calorem suum subinde communicat,

cat; refrigeratur, materiâ subtili ex poris aquæ, in illorum poros transeunte.

48. Nunquam tamen *Aqua* omnis omnino caloris expers est, etiam cum ad sensum frigida apparet, effluvia enim emittit.

49. Hinc luculenter patet, *Aquam per naturam frigidam non esse*, uti putavit Aristoteles.

50. Nihilominus imminutò *materia subtilis* motu, *Aqua* haud difficulter concrescit in *Glaciem*.

51. Quo pacto autem *Congelatio naturalis* contingat, & per artificialem demonstretur, dudum indicavimus [P. I. C. 8. §. 97. 101.]

52. Notari hîc meretur, quod *Aër Frigore* condensetur, *Aqua* verò rarefiat, ut exemplo *Glaciei intumescens*, vasa disrumpentis, & *Aquæ supernatantis* constat.

53. *Aqua* tot *Proprietatibus* prædita, multos & insignes præstat in *Natura* usus & effectus, corporibus quippe sese insinuans, eadem *mundificat*, *solvit*, *nutrit*, adedque habetur pro *Principio* universali *solvente* ac *nutriente*.

54. Absolutâ generali *Aqua* consideratione, ad *Specialem* nunc accedimus, quatenus *Aqua Globum Terrenum* interfluens, dividitur in species suas, *Mare*, *Fontes*, *Fluvios* & *Lacus*, quarum non tam *Hydrographicam*, quam *Physicam* suscipiemus *Theoriam*.

55. *Mare* est commune aquarum receptaculum, *Terram* ambiens, & in varios se tractus dividens.

56. Tres imprimis *Maris proprietates* expendendæ veniunt: *Salsedo*, *Æqualitas*, *Motus*.

57. *Salsedo*, seu salus sapor *Aquarum Maris*, haud dubiè proficiscitur à *particulis salis rigidis*, *oblongis*, *inflexilibus*, sive in *Creatione*, sive postea cum tempore, à *Terræ* partibus salinis, quas *Mare* in fundo & littoribus alluit, admistis.

58. *Salis* particule, *crasse*, *solide* & *graves* sunt, quamobrem *aqua Maris* gravior est *dulci aquâ*, quo fit, ut præ-

grandes naves, quæ in fluminibus subinde merguntur, facile à Mari sustineantur, nec-non illæ altiùs in aqua dulci, quàm in Mari descendant.

59. Et quia partes *Salis* inflexiles, oblongæ, conjungi se nequeunt, quin plures *poros* materiæ subtili pervios relinquant, plurimum Aqua Maris habet agitationis, materiâ subtili flexiles aquæ dulcis particulas circa inflexiles salis jugiter convolvente, unde Mare rarissimè concreseit in *glaciem*.

60. Mare servat *aqualitatem*, quatenùs tot fluminibus continenter se se in Mare exonerantibus, non augetur, nec littora transcendit.

61. Quod dependet à perpetua *aqua Maris* per Terram *Circulatione*, eâdem ferè ratione, quâ animalium sanguis in eorum Venis & Arteriis circulator, sic fit, ut Mare per Venas, & patentes Terræ meatus tantum aquæ ad Fontes perpetim emittat, quantum per Flumina recipit.

62. *Motus Maris regulares* sunt duo: Alter reciprocus, qui *Æstus* nomine venit, alter generalis totius Oceani.

63. *Æstus Maris*, est motus ille regularis, quo Mare viginti quatuor horarum & aliquot minutorum spatio bis ad littora fluit & refluit.

64. Triplex pro varietate temporum observatur: *Diurnus*, qui quotidie obtinet. *Menstruus*, qui in *Novilunio* & *Plenilunio* increscit. *Annuus*, qui tempore duorum *Equinoctiorum* maximè augetur.

65. *Mechanicam* horum phænomenorū causam optimè omniū *Cartesius* detexit, derivans eam à *pressione materiæ cælestis*, quæ in spatio, quod inter *Lunam* & *Terram* angustus existit, celerius fluens, aquam Maris suâ naturâ mobilem, unumque cum Terra Globum constituentem premit, sicque versùs littora propellit. Mox verò *Luna* à Meridiano recedente, pressio cessat, & aqua sponte relabitur, prætinum locum repetens.

66. Præter fluxum & refluxum datur motus Maris aliis Generalis ab Oriente in Occidentem: Qui à Conversione Terraquei Globi circa axem ab Occasu versùs Ortum, contraria planè directione, resultat Unde Maris tumor inter Lunam & Terram: pressioni Materiæ Vorticis cedens, à tergo relinquitur, & aquæ versùs Occidentem fluere cōguntur.

67. Fontes unde Originem trahant, sollicitè à Philosophis etiamnum investigatur, aliis à pluviis & nivibus resolutis, à Mari aliis arcessentibus, Veteribus diversum sentientibus.

68. Verosimile admodum est, Fontes perennes ex aquis subterraneis ab Oceano per meatus Terra ad certa devolutis receptacula, & calore ignis inibi latentis, in Vapores mutatis, atque ad superiores Terræ partes elevatis, frigore illic condensatis, generari.

69. Enimverò intrà recessus Geocosmi, plura dari Hydrophilacia, & magnorum Montium Concamerationes abundantem aquæ copiam continere, tùm Fluviorum è montibus scaturigines, tùm Metallifossorum observationes, liquidò testantur.

70. Et sanè Aqua Maris, poris terræ se insinuans, per ductus subterraneos vi Æquilibrii, ad tantam altitudinem in montibus, quanta est Maris Superficies, ascendere potest.

71. Quin altiùs etiam interdum adfurgere par est, propter Canales hydragogos angustissimos, Aëris variam pressionem, aquæ marinæ majorem gravitatem, & ignem subterraneum in Vapores aquam convertentem. Unde in editissimorum montium verticibus subinde Fontes limpidissimi deprehenduntur.

72. Experimentum hanc in rem instituitur opè Canalis recurvi. Cujus alterum Crus longius, alterum brevius est, utrumque desinit in Orificium latius; Aqua breviori infusa, vi æquilibrii in longiore crure ascendit ad lineam hori-

horizontalem. At ex solâ pressura Aëris, palmâ manûs orificio brevioris impositâ, factâ, aqua in longiori Canali, per annexum capitulum & siphonem, in majorem altitudinem exprimitur.

73. *Fontes* hac ratione ex Oceano oriundi, *salsi* non sunt, quia aqua maris per exilissimos Terræ poros filtratur, & partes salis rigidas deponit.

74. A *fontibus* aqua tanquam à locis editioribus ad depressiora fluit, & constituit *flumina*, *rios*, in quorum alveis humilioribus versùs Mare devolvitur.

75. Dum verò aqua in camporum planitie magna copia colligitur, & stagnat, *Lacus* dicitur.

76. *Lacus* in terræ superficie occurrentes, non uno modo differunt, *originem* enim partim à *Mari*, partim à *fontibus*, partim ab aqua pluviali trahunt.

Caput XII.

DE TERRA, & REGNO MINERALI,

In Specie

DE MAGNETE.

§. 1. **O**Mnis materia, particulis constans solidis atque contiguâ, quæ in nostra Sphæra sublunari reperitur, *Terra nomine venit.*

2. *Terra* hæc, non unius generis glebam utero suo continet, sed innumeris diversarum rerum speciebus facta est.

3. Quamobrem Corpora terrestria, quæ in superficie & gremio ejus continentur, dividuntur generatim in desumpta ex triplici Regno, vel *Animali*, vel *Vegetabili*, vel *Minerali*.

4. Corpora animalia, sunt corpora organica & viventia, quæ suum nutrimentum per vasa in eorum interioribus

bus latentia accipiunt, & horum congeries dicitur *Regnum animale*.

5. *Vegetabilia*, sunt pariter organica & viventia, ex fluidis atque solidis constantia, quæ nutrimentum suum ex aliis corporibus, per vasa in superficie imprimis posita, hauriunt, atque horum omnium congeries dicitur *Regnum vegetabile*.

6. *Mineralia* denique sunt corpora inorganica, nudis mechanismi legibus coagmentata, quæ, quia in Terra generantur & ex Mineris ejus effodiuntur, *Fossilia* ac *Mineralia* nuncupantur, horum omnium congeries dicitur *Regnum Minerale*.

7. De *Regno Vegetabili* ac *Animali* infra suis locis acturum sumus, nunc *Regnum Minerale*, seu *fossile* illustrandum est.

8. Multiplices autem sunt Mineralium species, quarum vires, proprietates & effectus sollicitè scrutari Chymici ac Medici potius, quàm Physici muneris est. Quapropter generalem duntaxat divisionem ac definitionem *Fossilium* persequemur.

9. *Regnum Minerale* dividitur in *Terram* strictè sic dictam, *Succos concretos*, *Metalla*, *Mineralia* strictè sic dicta, & *lapides*.

10. *Terræ* aliæ sunt medicamentosæ, aliæ mechanicis usibus inservientes.

11. Ad illas referuntur, *Terra sigillata*, *Lemnia*, *Sania*, *Chia*, *Bolus*, *Marga*, &c. Ad has *Argilla*, *Creta*, *Terra saburrosa* ac *lutosa*.

12. *Succi concreti*, sunt Corpora fossilia ex succis acribus & oleaginosi crassiori materiæ terrestri admixtis composita; ab igne vel aqua solubilia.

13. Species sunt: *Sal* & *Sulphur*.

14. *Sal*, est succus acer, rigidus, & acutis constans partibus. Quatuor ejus dantur in Regno Minerali genera: *Sal commune*, *Nitrum*, *Alumen*, *Vitriolum*, utrumque est

est vel *nativum* vel *factitium*. De diversis salium speciebus ac divisionibus alibi dicturi sumus.

15. *Sulphur*, est succus concretus, oleosus, ex molissimis & minutissimis ramulis pingvis materiæ constans, facile inflammabilis. Cui accensentur *Bitumen*, *Naphta*, *Asphaltum*.

16. Præter istos succos, est quidam liquor in interioribus terræ visceribus admodum mobilis, lubricus, ponderosus, opacus, qui *Mercurius* ob mobilitatem, & argentum vivum ob colorem nominatur.

17. Atque sic tria Chymicorum Principia, *Sal*, *Sulphur* & *Mercurium* obtinemus, à quibus compositionem suam *fossilia* accipiunt.

18. *Metalla* sunt Corpora *fossilia*, *dura*, *ponderosa*, *malleabilia*, *ductilia*, & in igne liquabilia.

19. Et quia *Metalla* corporum nobis notorum gravissima sunt, credibile est illa, in Creatione *vi gravitatis* infra alia corpora depressa esse, adedque sedem in *interiore* terra fixisse.

20. Inde verò *ad exteriorem* ascendere, vi *succorum acrimium* materiæ oleagineæ involutorum, atque vaporum mercurialium ab igne subterraneo fursùm elevatorum.

21. Proinde liquet, metalla & in prima *creatione* producta esse, & continuò etiamnum in terræ mineris *generari*.

22. Pro diversa autem partium magnitudine, figurâ ac dispositione, diversæ constitutæ sunt Metallorum species: *Aurum*, *argentum*, *cuprum*, *stannum*, *plumbum* & *ferrum*. *Mercurius* proprietatibus Metallorum præcipuis destitutus, iis annumerari non debet.

23. An Metallorum detur in se invicem *transmutatio*, qualem *Alchymia*, ope *Lapidis Philosophorum*, vel *Mentis* universalis pollicetur? Ratio quidem ejus possibilitatem haud invita agnoscit. *Experientia* tamen certa, *transmutationis actus* præstitæ, adhuc dùm desideratur

24. *Ars* quæ audit *Metallurgia*, diversas metallorum

in praxi examinat species, atque distinguitur in *Docimasticam, fusoriam & separatoriam*.

25. Metallorum puritatem vel adulterationem detegendi modum volupe fuerit Experimento cognoscere.

Experimentum. Dentur duæ *Monetæ metallica* ejusdem speciei, nempe *Auri*, exploretur ad bilancem gravitas utriusque tam in *Aëre*, quam in *Aqua*, si alterutra sublevis fuerit notæ, ut ut in aëre æquilibrium cum alia faciat, in aqua tamen minus ponderabit, quam altera purioris massæ.

26. *Mineralia strictè* sic dicta, sunt Corpora fossilia, friabilia, ut sunt: *Antimonium, Cinnabaris, Minium, Arsenicum*.

27. *Lapides*, sunt corpora dura, rigida, quæ igne in calcem & cinerem redigi, sed nonnisi difficillimè liquari possunt.

28. Sunt aut *vulgares, opaci, & ignobiles*, qui omnes generantur ex aqua & materia terrestri, argilla, ac varii generis sabulis sensim expulso è poris humore inter se cohærentibus, atque solidescantibus, unde novarum additione particularum mechanicè augeri videntur.

29. Aut *rariores magisque pretiosi*. Hi itidem vel perfectè *transparentes*, ut *Adamas, gemmæ, vel colorati*, ut *Rubinus, Smaragdus, jaspis, Topazius &c.* Illi originem debent succo cuidam subterraneo in angustis terræ rimis collecto, & globulos copiosè æthereos transmittenti. Hi verò ab admixtis diversorum mineralium ac metallorum particulis diversis afficiuntur coloribus.

30. Inter lapides philosophica consideratione longè dignissimus est *Magnes*, corpus nempe fossile, nigricans, ex ferro atque lapide compositum, & è fodinis ferrariis eruui solitum.

31. Miræ admodum sunt *Magnetis proprietates*, numerò itemque multæ, quarum contemplatio Philosophorum ingenia sollicitè semper exercuit, mechanicam tamen earum causam ante Cartesium detexit nemo.

32. Qui

32. Qui principium *Magneticarum* operationum refundit in actionem *Materie* cujusdam *subtilis striate*, ab oppositis cœli partibus venientis, & per polos terram ingredientis, ac circa eam *vorticis* instar continuò circulantis.

33. Et quia *Magnes* in terra delitescens, poros *materia subtili* accommodatos habet, *illa* in fluxu suo efficit, ut tot admirandarum *Magnes* sit capax proprietatum.

34. Et verò non sola *Ratio* supponit talem *materia subtilis* circa Magnetem *circulationem* & energiam, sed ipsa etiam experientia ad liquidum perducit.

Experimentum. Etenim si *Magnes* ita disponatur, ut poli ejus fursùm spectent, & charta alba, cui scobs ferrea sparsim imposita est, horizontaliter eidem obtendatur, jucundo spectaculo videre licet, particulas scobis ferreæ sese dirigere ita, ut fila representent tenuia in lineis *ellipticis* posita, quæ omnia ab uno polo magnetis ad alterum diriguntur, & circa polos perpendiculariter ferè ad chartam eriguntur. Mutatò polorum magnetis locò, mutatur directio linearum ellipticarum.

35. Cum in hoc *Experimento* particule ferreæ sese tam artificiosè dirigere ac disponere nequeant, necesse est eas ita regi à *vi materie* cujusdam *subtilis* & invisibilis, per magnetem & circa eum continenter fluentis ac refluents, quæ viam à particulis illis monstratam sequitur, & itineris sui quasi vestigia relinquit.

36. *Evidentia* hujus *Experimenti* tanta est, ut amplius non dubitetur, quin *materia* talis magneti *circumfusa* existat, de *figura* saltèm controvertitur, quam *Cartesius* *striatam* esse vult, alii aliam arbitrantur.

37. *Fluxus* materie subtilis est velut *semicircularis*, qui à polo ad polum motu *Axi parallelo* fertur, & supra corporis magnetici superficiem, velut per *semicirculum Ellipticum* in orbem redit, ut liquido in *Experimento* ad quælo patet.

38. Compertâ generali *magneticorum* phaenomenorum *causâ*, præcipuarum ejus *proprietaum* rationes evolvere, operæ fuerit pretium. Illæ autem ad tria commodè revocari possunt *Capita*: Ad *vim directivam*, *vim attractivam*, & *vim communicativam*.

39. *Vis directiva* est, secundum quam *Magnes* unam sui partem, *Polo Mundi septentrionali*, alteram *australi* semper obvertit. Hanc sequentibus ob oculos ponimus Experimentis.

Experimenta. (1.) *Magnes* ex fune longiori liberè suspensus, sibi que relictus, spontè polos dirigit, alterum ad Austrum, alterum ad Boream.

(2.) Imponitur *Magnes* Cymbulæ in aqua natanti & similiter polos suos ad Mundi oppositos cardines convertit.

(3.) Idem facilius obtinetur, si magneti ceu corpori ponderoso substituatur acus ferrea oblonga, magnete tacta, hæc enim suberi imposita, extremitates suas versùs polos confestim dirigit.

(4.) Eadem acus stylô æneô imposita, similem sortitur directionem.

(5.) Pariter è filo tenui liberè suspensa, post unam atque alteram vibrationem diametraliter Polos mundi respicit.

40. Ejusmodi *Acus*, magneticâ vi donata, *Versorij* seu *Pyxidibus Nauticis* originem dedit, quarum oppidò multiplex in Vita humana est usus.

41. Quò accuratius autem *Vis hac directiva* cognoscatur, observandum est in *Magnete* duo dari puncta, quæ *Poli* nuncupantur, alter *Borealis*, alter *Australis*, modus detegendi *Polos*, cæteros inter facilis hic foret.

Experimentum. Limaturæ ferri imponatur *Magnes*, per omnia superficiæ suæ puncta, & ubi particulæ ferri instar setarum porci erectarum copiosissime adhærent, ibi sunt *Poli*.

42. At enim animadvertendum, non illum esse *Polum* *Magnetis Borealem*, qui obversus est *Boreæ*, & *Austroalem*, qui *Austro*, ut vulgò putatur, sed contra illum, qui *Boream* respi-

respicit, esse *australem*, & qui *Austrum*, *borealem*. Quod licet paradoxum, demonstrari tamen experimentaliter potest.

Experimentum. Quippe si *Magnes* admoveatur *Pyxidi Nautica*, cujus *Poli* noti sunt, tum *versorii* pars illa, quæ directè spectat *Septentrionem*, accedit ad *polum Magnetis Austro* obversum, ab alio autem recedit. Certum autem est *polos* *similes* se mutuo fugere; atque adeò *Phænomenon* isthoc indicio est, illum esse *polum Magnetis australem*, qui recipit *materiam subtilem* ab *australi Cœli* parte venientem, hac lege, ut illa *polum Terræ australem* ingrediens, ac *mediam* ejus *regionem* per *lineas axi parallelas* pervadens, per *polum borealem* egrediens, revertatur per *aërem* ad *polum terræ australem*, ac in reditu sibi obvertat *polum Magnetis australem*, tanquam sibi pervium, qui tamen respicit *Septentrionem*. Par ratio est *poli borealis*.

43. *Directionis hujus Magneticæ causam, non esse aërem, sed materiam aëre longè subtiliorem à posteriore confirmatur.*

Experimentum. Enimverò *Pyxide Nauticâ* recipienti impositâ, & aëre per *Antliam* exhausto, *versorium* constanter ad *Polos mundi* dirigitur.

44. Indubium proinde est *Magnetem vim suam directivam* influxui *materiæ subtilis* per *Terram* *circulantis* debere; unde *terra* insimul pro *ingenti Magnete* jure meritoque habetur, utpote cujus *Poli, polos Mundi* respiciunt.

45. *Vis ista Magnetis directiva*, in singulis *terræ regionibus*, non est *uniformis*, sed pro situ *locorum* admodum varia, ac in ipsiis *polis perpendicularis* est, in *æquatore Horizonti parallela*, in *locis intermediis* cis & ultra *æquatorem* ad *terram inclinata*.

Experimentum. Acus *Magneticæ cuspis* illa, quæ respicit *Septentrionem*, in nostris *terrâs* *inclinatur* *versus horizontem*. Cujus ratio dependet à *fluxu materiæ subtilis*, quæ per *polum Terræ borealem* irruens, & per *terram* ac *aërem* *reditum* ad eundem *instituens*, hoc pacto illam *polum* *versus* *inclinat*.

46. *Magnetis Directio* *versus dictas Mundi plagas* con-

juncta est cum aliqua *declinatione* à linea meridionali, ad *Ortum* vel *Occasum*, quæ varia est in eodem loco diversis temporibus, & varia in diversis locis eodem tempore.

47. Manifesta est istæ *Declinatio* & ejus variatio in *Acu Magnetica*, cujus olim in tota *Europa* *Declinatio* fuit *Orientalis*, jam verò est *Occidentalis*. Quanta autem sit apud nos, accuratè æstimare sequenti Experimento possumus.

Experimentum. Quærat ex Praxi Astronomica *Linea Meridiana* super plano quolibet horizontali, ex puncto ejusdem lineæ medio tanquam Centro describatur *Circulus* in suos gradus & minuta divisus, tùm ex Centro stylus æneus erigatur, cujus apici imponatur *Acus Magnetica*, libere super stylo mobilis, hæc in quietem redacta, Cuspide suâ quem gradum monstrabit, tot graduum erit *declinatio*; factò numerandi initio à linea meridionali versùs *Occasum*. Hac praxi exploratum habemus Arcum *Declinationis* sine dui esse 10. grad.

48. *Causa Declinationis* in genere est, quòd materiæ subtilis particule à terra interiore egredientes, majori copia versùs quædam loca fluant, quàm versùs alia, utpote in quibus major ferri vel Magnetis datur congeries, sicque ab itineribus suis sæpè & diversimodè defleant, quarum deflexiones sequuntur *Acus magnetica*; Ubi verò minuitur prædicta ferri ac Magnetis quantitas, vel aliis in locis amplior eorum copia ex interiori ad exteriorem Terræ regionem attollitur, nihil mirum si *Variatio Declinationis* obtineat.

49. *Vis attractiva* Magnetis est, quâ vel alium Magnetem, vel Ferrum ad se trahere videtur.

Experimenta. (1.) Dentur duo Magnetes armati, alter ad stateram interventu fili appendatur, & cum pondere aliquo reducatur ad æquilibrium, alter polorum tenus eidem infernè obvertatur, superior in inferiorem descendit, & æquilibrium eversò cum eo conjungitur.

(2.) Ferrum item & chalybs Magneti admota, cum eodem coheret.

50. *Phænomenon istoc*, non per modum *tractionis* propriè dictæ, utpote cujus distincta *Idea* non datur, sed *impulsionis*, explicari debet, quatenus nempe *materia subtilis* per poros Magnetum & ferri liberè commens, intermedium aërem propellit, qui à tergo reversus, magnetem mobilem alteri immobili, necnon ferrum conjungit.

51. Verùm enim verò, quia hæc *Conjunctio Magnetis & ferri* in spatio etiã ab aëre *vacuo*, pariter succedit nõ videatur aëris à ter-go facta, *impulsio*, efficiens esse causa accessus horum corporũ ad se invicẽ. Rectius igitur, hoc quicquid est *Phænomeni* refunditur in mechanicam circulantis *materia subtilis pulsionem*, quæ jugiter *Vorticis* instar, circa ferrum & magnetem agitur, utriusque poros permeat, & dum ferrum est intra *Spheram activitatis* magnetis per affluxum ac impulsum *materiae subtilis*, ad Magnetem accedere cogitur.

52. *Specialis hujus vinculi, quò magnes & ferrum invicem moritantur, rationem mechanicam esse non aliam, quàm prædictam pulsionem materiae subtilis*, à posteriori confirmatus.

Experimentum. Nimirum si duorum Magnetum Polos cognomines limaturæ chalybis immergimus, tum infinitæ veluti aciculæ utriusque insistent, & si hos polos sibi invicem admoveamus, tum illæ aciculæ contrahentur, & velut segetes flante vento deprimentur; quod cerrè *impulsione* perficitur.

53. *Non tantum Magnes trahit ferrum, sed ferrum etiam trahit Magnetem.*

Experimenta. (1.) Magneti ad stateram appenso ferrum admoveatur, & Magnes ad illud accedit.

(2.) Similiter Ferrum Magnetem naviculæ impositum, & in aqua fluitantem ad se allicit.

54. *Mirabile est*, quod Magnes Magnetem tantummodo & Ferrum, non alia corpora ad se rapiat. *Causa est*, quod in his duntaxat corporibus reperiuntur, pori *materiae subtilis* accommodati.

55. *Exerit vim suam attractivam Magnes maximè in*

Polis, utpotè in quibus *pori* sunt *aperti*, & velut *concentrat*
ti, alibi non item.

56. Hinc si *Poli Magnetis* armentur laminis chalybeis, intenditur *vis attractiva*, atque plus ferri magnes sic armatus sustinere, quàm nudus potest.

57. *Armatura Magnetis* ritè perficitur, si ipsa magnetis latera in quibus hærent *Poli*, *ferreis parallelepipedis* vestiantur, & hæc filò, vel orichalceò, vel lineò circumducantur, atque tandem magnes in capsula sive orichalcea, sive alia ex materia confecta, reponatur.

58. In *diversis* magnetibus *diversa* est *virtus attractiva*, in his fortior, in illis debilior, quæ diversitas pendet à *majori* vel *minori* pororum materiæ subtili transitum concedentium, Copiâ; alii enim aliis puriores sunt, & homogenei, alii impuriore sunt.

Experimentum. Producimus tres *Magnetes* armatos, diversæ magnitudinis, minimus diametri vix unius pollicis, multò plus ferri sustinere par est, quàm ceteri decuplo & amplius majores.

59. *Magnetum Poli cognomines* *mutuò se repellunt*, *diversæ autem denominationis*, *ad se invicem accedunt*.

Experimenta. (1.) Si *Magnetis* de *stratera* suspensi *Polo Boreali*, obvertatur alterius *Magnetis* itidem *Polus Borealis*, illicò ille fugatur, & sursum retrocedit. Ubi verò *Australis* hujus *Polus* obtenditur descendendo in inferioris amplexus ruit.

(2.) Idem manifestius observatur in acù *Magnetica*, super stylo mobili, cujus cuspis *Boream* prospectans, quæ est *Polus* ejus *Australis*, à *Polo Magnetis Australi* celeriter repellitur, à *Boreali* autem allicitur.

60. *Prioris Phenomeni* ratio est, quod particule materiæ subtilis ex magnetis polo egredientes, alterius polum sibi obversum ingredi non possunt, aliter illæ particule, aliter *pori* alterius magnetis sunt dispositi, adeòque à se repellunt; *posteriors*, quod ob similem pororum situm, particulis materiæ subtilis liber transitus ex uno magnete in alium conceditur, atque sic *conjunctio* procuratur.

61. *Magnetis vim trahendi & convertendi ferrum, aliorum corporum interpositio non impedit, quoniam materia magnetica adeo subtilis est, ut illorum poros liberè permeet.*

Experimenta. (1.) Magnes acum chartæ suppositam pensilem sustinet.

(2.) Laminis metallicis auri, argenti, æris, plumbi, excepto ferrò, Innatura Martis inspergitur, & à Magnete infra collocato, miris afficiuntur motibus.

(3.) Pyxis Nautica mensæ imposita, à Magnete subiecto convertitur.

(4.) Parem vim transfundit in Versorium, interjectis licet discis septem & ampliùs plumbeis.

62. *Tractivam magnetis virtutem ope Statica explorare & determinare, Experimentò discimus.*

Experimentum. (1.) Ponatur in una bilancis parte Magnes, altera corpus ferreum æquiponderans, tum magneti exempto substituitur pondus æquivalens, magnes applicetur supra ferrum, ac notetur quouique ferrum ad magnetem ascendat; postea ex opposita lance ponatur tantum paulatim ponderis, usque dum ferrum ascenderit ad eum locum, quem à magnete attractum obtinebat. Pondus enim adiectum erit potentia, seu tractiva magnetis facultas.

63. *Vis communicativa est, quâ magnes prædictas suas virtutes in ferrum transfert; quod evenit propter insignem pororum ferri & magnetis convenientiam, quatenus particulae subtiles, è poris magnetis erumpentes, ferri poris sese torrentis instar insinuant, flexilesque partium ramulos inflectunt, & illae, quâ fluunt, dirigunt. Hinc ferrum ad polos Mundi se convertit, & aliud attrahit ferrum.*

Experimenta. (1.) Lamina chalybea oblonga, sagittiformis, alterutro Magnetis polo à medio sui, ad alteram extremitatem perfricetur, ac decenter fulcro imponatur, hocque pacto ad mundi polos protinus se convertit.

(2.) Cultelli cuspis Magnete tacta, induit vim attractivam, aciculasque attollit.

(3.) Catena paratur magnetica, si acus chalybea, qualis ad nendum adhiberi solet, una sui extremitate admoveatur Magneti, al-

ti, alteri ejusdem acûs extremitati admoveatur secunda acûs huic tertia, quarta, & sic porro, se mutuò attrahunt, ad tantam subinde distantiam, ad quantam sphaera activitatis magneticæ vix pertinigt.

64. *Mirandum est, Ferrum viribus acquisitis momento citius spoliari posse.*

Experimentum. Culter secundum longitudinem à manubrio versùs cuspidem ad Polorum unum confricatus, vim attollendi ferrum comparat, si verò ex opposita parte à cuspidem versùs manubrium super eundem polum confricetur, amittit vim possessam.

65. *Causa est, quod materia magnetica aliter inflectit pororum ferri ramulos, dum ad oppositam partem super eundem Polum culter ducitur, quàm antè directi erant.*

Experimentum. Ad oculum patet, Limaturæ ferri particulas chartæ super impositas, ab altero polorum magnetis, infernè obverso sollicitatas, omnes ad unum latus deflectere. Si postmodum idem magnetis polus ex opposita parte infra limaturam illam transferatur, illas particulas in aciculas erigi, & ad omninò oppositam priori partem inflecti.

66. Propter Phænomenon attractionis vulgò ita dictæ, ad magnetem referuntur corpora *electricè* vi donata, uti sunt: *Succinum, Cera obsignatoria, Vitrum, Adamas, &c.* quæ decenter cum alio corpore confricata, paleas, plumulas, fuliginis flocculos, aliaque levia ad se rapiunt, & repellunt ad distantiam sensibilem.

Experimenta. (1.) Filo ex unco dependenti aligetur in medio librile horizontaliter situm, cujus immotæ extremitati, si prius calore excitatum succini frustum admoveris, statim id relictâ statione sequetur *Succinum*.

(2.) Tubus vitreus longitudinis quindecim & amplius possit, diametri verò unius, si linteo aut panno atteratur eâ directione, ut ab extremitate Tubi libera attritus versùs illam, quæ manu tenetur, instituat, à Tubo prædicta levia corpuscula, plano imposita, variis afficiuntur motibus.

67. *Causa Electricitatis corporum, rectè refunditur in sub-*

subtilissimas corporis electrici exspirationes speciatim in particulas primi elementi ex affricto corpore confertim erumpentes, quæ cum in aëre idoneos meatus non offendant, in locum suæ originis revertuntur, & minutiora corpora, quorum meatibus implicata sunt, secum abripiunt.

Caput XIII.

DE IGNE SUPRATERRaneo ET SUBTERRaneo.

§1. **I**gnis, hic locorum tanquam ultima *tertii Elementi* portio spectandus venit; illum enim, qui sub Concavo Lunæ à prisca Philosophis, necnon à Peripateticis locatur, ceu merum figmentum, suis relinquimus auctoribus.

2. Quod autem accuratior *Ignis* obtineatur cognitio, ejus *natura, proprietates, excitatio, conservatio, varique effectus* perlustrandi sunt.

3. Intuitu *naturæ*, *Ignis* est corpus mixtum, collectione particularum subtilium primi Elementi, rapidissimo in motu positarum, atque terrestres particulas celeri sua agitatione abripiunt, constans.

4. *Subtilitas* partium ignis variusque motus vel ex eo cognoscitur, quod brevi tempore *Ignis* omnium omnino corporum poros facile penetrat.

5. *Mixturam & impuritatem* *Ignis* ipsa ejus *opacitas* eloquitur, quæ partim ab heterogeneis, quæ admixta sunt corpusculis, partim à vario & irregulari motu, rectilineum impediende dependet.

6. *Ignem* in poris *terra, aquæ & aëris* magnâ copiâ contineri, certum est.

7. Nihilominus materialiter ab istis corporibus, in specie ab *Aëre*, quocum perperam confunditur, differt.

8. *Proprietates* *Ignis* sensibiles sunt, *Lux & Calor*, quarum

rum alterutra corpori, quod ignem continet, insit, necesse est, simultanea licet præsentia non in omni deprehendatur.

9. Datur etenim ignis *lucidus* & non *calidus*, qui oritur à primo elemento angustis corporum terrestrium meatibus incluso, *globulosque secundum vicinos exclusis terrestribus particulis* ad rectas lineas propellente.

10. Exemplum ejusmodi *Ignis* præbent Phosphori tum *naturales*, ut sunt. *Ignis fatuus, lampyrides, ligna putrida, gutta aque marine, adamas, &c*

11. Tum *artificiales*, quorum duas exhibemus species, *solidum* nempe & *liquidum*.

Experimenta. (1.) *Phosphorus anglicanus solidus*, ex urina chymicè confectus, in loco obscuro vase quò continetur, exemptus, fumum & lumen emitit, atque si facies hominis, vel vestes leniter confricentur spectri instar quiddam in tenebris conspiciari dabitur.

(2.) Alter ex Mercurio componitur, Globo nempe vitreo mercurius infunditur depuratissimus, qui aëre per Antliam evacuat, probè clauditur, recipiens isthoc in obscuro circumrotatum, lumen de se spargens, amœnum præbet spectaculum.

12 Datur etiam ignis *calidus*, & non *lucidus*, qualis observatur in *calce aquæ adpersa*, in sanguine *animalium*, in *fimo equino*, in fœno recente, in fermento fermentandis admixto, quorum rationes ex Philosopho evolvere, promptum est.

14. Denique Ignis simul *lucidus*, & *calidus* est, Communis noster *focalis*, ut taceam *Solarem* & *Siderum*, nec non *Atmosphericum*, de quibus alibi actum est.

14. Ille omnino constat aggregatione trium Elementorum; Partes enim tertii Elementi crassæ irregulares sequuntur motum materiæ subtilis, globulos cœlestes quaque versum propellentis, hocque pacto sensum *luminis* & *caloris* in nobis producit.

15. Quia verò Ignis in omnibus ferè corporibus continetur

netur (§. 6.) ab iis separari, congregari & excitari potest, non quidem per viam *generationis*, sed mediante expulsi-
one violenta secundi Elementi ex intervallis particularum
terrestrium & successione primi Elementi.

16. *Excitatur autem Ignis, concussione duorum corpo-
rum solidorum, utpote: chalybis & silicis, confrictione li-
gnorum siccorum, collectione radiorum Solis, motu quodam
vehementiore ac attritu violento, mistura diversorum corpo-
rum, liquorum imprimis chymicorum, necnon propagatione.*
Quorum nonnulla Experimentis confirmamus.

Experimenta. (1.) Producimus speculum metallicum conca-
vum, cujus ope radii solis ita colliguntur, & concentrantur
ia unum veluti punctum, quod *focus* opticus audit, ut corpo-
ra inibi locata, si combustibilia forent, accendantur, si liqua-
bilia, fundantur, atque hic ignis est penetrantissimus.

(2.) Globus vitreus aëre evacuatus, super machina hunc in
finem accommodata in loco obscuro celeriter circumrotatus,
à manûs duntaxat attritione totus quasi *lucidus* ab interiore
parte apparet.

(3.) Idem tentari utcunque potest tubo vitreo mediis in te-
nebris valide attrito.

(4.) Si oleum caryophyllorum aromaticorum, cum spiritu ni-
tri fumante permiscetur, flamma ex tempore oritur.

17. *Ignis per prædictos modos excitatus, exceptò so-
lùm eò, qui radiorum collectione producitur, ob continu-
am particularum expulsionem nutrimento ad sui conserva-
tionem indiget.*

18. Nutrimentum verò tum ex particulis terrestribus,
corpore imprimis *sulphureo*, ligno, *oleo*, *sebo*, aliisque, tum
ex aëre atmosphaerico sibi sumit ignis.

19. *Præmarium* quidem ignis *alimentum* est *Sulphur*,
quod in corporibus inflammabilibus, ex triplici regno *mi-
nerali, vegetabili & animali* desumtis, stabulatur.

20. *Aërem* autem tanquam ignis *animam*, ad ejus con-
servationem necessariò requiri, certà experimentorum si-
de constat.

Experimenta. (1.) *Flagrantis Vini Spiritus*, ardentis candelæ & lampadis flamma, illicd extingvitur, simulatque campulanulæ commissæ, & Antliæ applicata *aër* educitur.

[2.] *Consimili in statu carbonum ardentium ignis perit.*

(3.) *Phosphoro solido caractères in charta exarati literæque igneæ*, in vacuo splendorem amittunt, quem admissio *aëre* postliminid recuperant.

(4.) *Collisione filicis & chalybis in recipiente Boyleano minima quoque scintilla elici non potest*, nec pulvis pyrius accendi.

21. *Nimirum intersvit Aër conservationi flammæ atque ignis*, partim suæ molis objectione ac resistentiâ, subtilissimarum partium dispersionem, & recessum impediendo; partim *pressione*, superne flammam deorsum versum pabulum, & infernè inflammabilem materiam sursum versum flammam & ignem propellendo.

22. *Ignis hisce legibus conservatus*, & in statu suo aliquamdiu perdurans, emittit *flammam* & *fumum*, ac ubi his destituitur, appellatur carbo.

23. *Flamma*, est copiosior materia subtilis, e corpore quod in ignem redigitur, egrediens, & plurimas particulas terrestres celeri secum motu abripiens.

24. *Fumus*, est congeries partium heterogenearum, terrestrium, aquosarum, salinarum, oleosarum, per ignem solutarum & agitatarum.

25. Unde mirum non est, *fumum oculis obesse*, ac lachrymas ciere, constat enim acribus ac mordacibus corpusculis, quæ oculorum fibrillas pungunt, vellicant, & ex glandulis humorem eliciunt.

26. *Carbo accensus* constat particulis crassioribus sulphureo terrestribus, quæ perplexis suis ita impediuntur figuris, ut ignem alere absque flamma possint.

27. Inter phænomena flammæ, consideratine digna hæc sunt. Quod flamma sursum versum feratur, & quod figurâ induat *conicam* aut *pyramidalem*, uti in candela ardente videre est.

28. Ascensus flammæ non fit vi intrinseca *positiva* & absolutæ, quæ eidem inesset *levitatis*, sed dependet à circulatione & pressione aëris ambientis, utpotè qui materiam inflammabilem per elychnii intervalla versùs superiora, ubi minor est resistentia, propellit, haud secùs ac mercurium in Baroscopiis, & aquam in tubulis vel antliis adtollit.

29. Adedque *figura flammæ* in verticem desinens, pendet ab expressione aëris, maxima velocitate facta, in ejus acumine magis accenso.

30. Thesis à *posteriori* Observationes atque Experimenta confirmant.

Experimenta. (1.) Flammæ enim in Caminis accensæ non ascendunt, quin suffocantur, si aëri aditus & pressio deforis advenienti, præcludatur.

(2.) In cubiculis undique diligenter clausis .ut exterior subingredi aër nequeat, Ignis accendi & flamma excitari non potest, nedum fursùm tendere.

[3.] Flamma ignis in fluido se tenuiore, nempe flamma candelæ circumdata à flamma Spiritûs Vini admodùm dilatatur, figuramque mutat; & non tam fursùm, quàm in omnem ambitum se exporrigit.

31. Quamobrem constat ex his, *Ignem nostrum terrestrem*, ejusque *flamman*, agitationem quidem partium intestinam accipere à materia primi Elementi, *intrinsecâ* tamen *levitate* non gaudere.

32. Neque hoc præjudicio est *levitati* absolutæ *materiæ primi*, & *secundi Elementi*, siquidem isthæc simplicia sunt corpora, ignis verò & flamma, qualiter in terra nobis obijciuntur, mixta omnino sunt; adedque *pondus* & *gravitatem*, ut ut perexiguam, admittere possunt, quemadmodum Experimenta Boylei & Hombergii circa *ponderabilitatem ignis* & *flammæ* suscepta, confirmare videntur.

33. Flammam & ignem adhuc liberiore aëris commercio egere, Phænomena testantur sequentia.

Experimenta. (1.) Globus plumbeus involutus papyro igne candelæ fundi potest, papyro illæso.

(2.) Ipsa charta vasi argenteo accuratè circumvoluta, & igni superposita non accenditur.

(3.) Ovum filo circumligatum, & carbonibus vivis impositum coquitur, filo nequicquam detrimenti capiente.

34. *Quin partes flammæ ab aëre quò magis premuntur, & flatu concentrantur, eò impensius vires suas exerunt.*

Experimenta. (1.) Hoc pacto fortiares ad parsimoniam ligni præstandam procurari possunt, ut dimidio ligni illud præstari possit, quod aliàs duplo, ubi quidem singulare est, flammam ab aëre impulsam non ascendere, sed descendere in Tubi cavitatem.

(2.) Item flamma candelæ, flatu per tubum angustū transmissa, concentrata, vitra & metalla ipsa facilè fundit.

35. *Ad conservationem porrò ignis & flammæ requiritur ut corpori cuidam tertii Elementi adhæreant, à quo possint similes avellere particulas, quales jūgi actione expelluntur.*

36. Hinc corpora, quæ constant particulis tenuibus, primo Elemento facilè cedentibus, necnon aliis crassioribus, materiam novam ac novam combustibilem continuò suppeditantibus, cenigna, aptissimum Ignis sunt pabulum, diutiusque eum retinent.

37. Quæ conditiones quia in metallis non obtinent, illa igni alendo inepta esse deprehenduntur.

38. Spiritus autem Vini, quia particulis admodum tenuibus constat, facilè quidem flammam concipit, & eam aliquamdiu conservat, mollior tamen flamma ejus est, quàm ut urat, & combustibilia depascat.

39. Ast Pyrius pulvis, ut facillimè flammam concipit, sic vix ad momentum servat.

40. Atque hi ferè sunt Ignēs evanidi, pabulum ferèis oculis consumentes; inventæ tamen perhibentur Lucernæ multis seculis sine pabulo perdurantes, in cryptis subterraneis & sepulchris.

41. Quibus si fides est, illæ lucem suam non tam *Lapidi* cuidam *asbesto*, quàm materiæ *subtiliori* in ignem conversæ, & propter maculæ involutionem tardius consumptæ debent.

42. *Ignis* tam diu *durat*, donec conditiones ad conservationem ejus requisitæ præstò sunt, ubi verò illæ cessant, extingvitur.

43. Contingit autem *ignis extinctio* variis ex causis: *defectu pabuli sufficientis*, *aëris atmosphærici denegatâ circulatione*, aquâ affusâ, injecto pulvere vel aliâ re, quæ flammam suffocet.

44. At enim quemadmodum ignis è corporibus terrestribus educitio, & excitatio, non tam *generatione*, quàm *congregatione fit partium* [§. 15.] Sic extinctio ejusdem non *corruptione substantiali*, & *annihilatione*, sed *segregatione* duntaxat *partium* ante conjunctarum absolvitur.

45. Effectus ignis oppidò sunt varii, quos per subtilium, quibus constat, particularum *motum*, pro dispositione subiectorum, sive solidorum, sive fluidorum, multiplicè producit modo.

46. Scilicet *Calore mediante corpora inprimis fluida rarefacit, expandit, & ad summum elasticitatis exercitium sollicitat.*

Experimenta. (1.) Patina datur metallica, cujus cavo supernè clauso, atque tubulo & epistomio instructo, liquor infunditur sapidus, tum machina imponitur igni vel carbonibus, & liquor cum aëre incarcerato dilatatur, apertòque inrerea epistomiò per tubulum insigniter saliet, nec non grato imbre, quod patinæ impositum fuerit, perfundet, atque ita Esculentum paratur philosophicum.

(2.) In fonticulo, cujus superior pars coniformis, cava, communicationem cum inferiore per interjectos tubulos habet, à calore duntaxat candelarum accensarum, jucundi saltus excitari possunt.

(3.) In Machina *Papiniana*, quæ constat Cylindro æneo capaci, solido, undequaque probè clauso, à minimo caloris gradu,

du, ingesta quævis solida, *carnes, ossa, & alia*, brevi tempore digeruntur, ac emolliuntur.

47. Non desunt plures etiam *effectus*, quos *ignis* actione sua in corporibus *excitat* terrestribus. Illorum liquorem texturam solvit, partes subtiliores à crassioribus segregat, quædam liquefacit, alia indurat, & exsiccat, alia dissolvit, nonnulla in calcem & vitrum convertit, & est corporum naturalium, si non omnium, certè plerorumque *Clavis analytica*.

48. Unde practica dictorum effectuum observatio, diligensque eorum exercitium, insignes & humano generi summè utiles ac necessarias peperit *artes*.

49. *Praxis*, quæ ope ignis corpora trium Regnorum digerit ac resolvit, & artificiosam oleorum, salium, spirituumque ex *mineralibus*, metallis, plantis, animalibusque extractionem, in Medicinæ usum tradit, vocatur *Ars Spagyrica*, sive *Chymia*, vel *Chymia medica*.

50. *Praxis*, quæ humores & spiritus penitus in terrenis partibus residentes, magna vi ignis sublimantur, & frigido Alembici capite excepti, condensantur, & in liquorem convertuntur, ad olea, ad aquas, & ad spiritus extorquenda, dicitur *Ars Stalactica* sive *distillatoria*.

51. *Praxis*, quæ metalla igne sollicitata preparat, fundit, excoquit, pura ab impuris secernit, *Metallurgia*, seu *Ars metallica* audit.

52. *Praxis*, quæ interventu pulveris pyrii, ignes tum recreativos volatiles, tum bellicos excitare par est, *Ars pyrobolica* sive *pyrotechnica* cluet.

53. *Praxis*, quæ valida & diuturna ignis actione, filices & lapides alios diaphanos calcinat, & ex calce ac cineribus plantarum combustarum fusis, corpus liquidum, quod vitrum audit, effingit, *Ars vitriaria* dicitur.

54. Quæ verò materiam vitri admixtis mineralium ac metallorum particulis, igne prius eliquatis, variis tingit coloribus, *Ars tinctoria* nuncupatur. De his coràm plura.

55. Nunc ad *Ignes subterraneos* pedem promovemus, quorum nomine intelliguntur *fumi & halitus pingves*, inflammationi obnoxii, intra Terræ cavernas magnâ copiam contenti.

56. *Dari* ejusmodi ignes arguunt metallorum & mineralium generatio, thermarum multitudo, montes ignivomi, & Terræ motus.

57. Quin posteriora duæ naturæ phænomena, Pyrophylacia in abditis terræ recessibus exstare, manifestò loquuntur.

58. Ignem verò Cryptis istis incarcerationum, non ubique ardere ob denegatam imprimis aeris ventilationem, credibile est.

59. Materiam & pabulum præbent sulphur, bitumen, nitrum, aliarumquæ combustibilium rerum per terræ venas dispersa congeries.

60. Focus & principium, est ignis centralis, qui undique & undique per pyragogos canales, exhalationes, spiritusque igneos diffundit, atque dum hi cum particulis sulphureis, bituminosis, in motum concitantur, easdem accendunt, commeantibus in hunc effectum aliis etiam subinde causis.

61. Accensa subterrestrium ignium copia, pingvem & combustibilem materiam prosecuta, per impetum ruptis pyrophylaciorum claustris, per longos alicubi montium calforum caminos in terræ superficiem formidabiles eruat flammæ. Unde montes isti Vulcanii audiunt. Tales sunt in Europa, *Æthna Sicilia, Vesuvius Neapoleos, Hecla Islandiæ*, nec-non cæteris in Orbis terrarum partibus alii bene multi.

62. Fieri autem non potest, quin inflammata ejusmodi in subterranea specu materia, aërem in ea contentum expandat, procellam excitet, factoque partium agmine, parietes carceris sui ita concutiat, ut *Terræ motus* orfatur.

63. Quo casu contingit exteriorem Terræ Corticem haud

haud infrequenter vel fatiscere, vel pondere suo deorsum in subditum antrum collabi.

64. Phænomeni causam confirmat, tum quòd persæpè cum terræ motu ignes erumpant, tum quòd juxta montes ignivomos & loca thermarum feracia, terræ motus crebrius observentur.

Caput XIV.

DE REGNO VEGETABILI.

I. Infinita illa *Plantarum*, quæ in superficie Terræ visitur, multitudo & differentia, dicitur *Regnum Vegetabile*.

2. *Planta* sensu Philosophico, est Corpus organicum, opè succi nutritii & caloris elastici vegetans.

3. Quò distinctius de *Plantis* disserere liceat, viderimus illarum *Naturam, Productionem, Anatomem, Vegetationem, Nutritionem, Accretionem, Vires* ac denique *Species*.

4. Natura Plantarum exigit talem fibratum dispositionem, quâ impulsus aliundè succus terrestris, ab his intra poros recipi, & postea in harum substantiam transmutari possit.

5. Productæ plantarum, quæ extant, species fuere, haud dubiè in Creatione, quæ etiamnum conservantur & reproductur in suis individuis, per solam utique multarum particularum configurationem & congregationem.

6. Diversi autem sunt, quibus singulæ generantur modi, aliæ enim spontè, uti apparet, sed re verà nullæ ita generantur, aliæ ex stirpibus, aliæ ex seminibus terræ demandatis oriuntur.

7. *Anatomen* plantarum susceperunt duo insignes superiore seculo Viri, *Malpighius* *Italus*, & *Grevius* *Anglus*.

8. *Partes*, quæ in Anatomica plantarum Sectione occurrunt, sunt vel *similares*, quæ corpus ejus constituent, utpote

utpote *Humor, Fibra, Trachea, Utriculi, Caro, Medulla, Cortex.*

9. *Diffimilares sunt: Radix, Caulis, Rami, Gemma, Folia, Flores & Fructus*, quarum nonnullæ in speciebus diversis diversa sortiuntur nomina.

10. *Vegetatio plantarum, juxtaque Nutritio, Accretio & Propagatio*, à tribus dependent omnino principiis, à *Calore, Succo terrestri, & Aëre.*

11. Nimirum calor tum à Sole profectus, tum subterraneus, *vitam & vegetationem* in plantis sustinet, succum terrestrem præparando, attenuando, fermentando.

12. *Succus autem terrestris*, quoad ingredientia, constat ex aqua & particulis terrestribus, salinis, metallicis, oleosis in aqua solutis.

13. Nutriuntur jam plantæ beneficio *succi* illius à calore resoluti, & per poros radicis *Vi elastica aëris* succum inhabitantis elevati, atque per omnes partes & fibras æqualiter diffusi.

14. Qui succus ubi copiosè poros subit, & frigore aëris externi concrevit & superfici ei fibrarum adhæret, fit, ut in substantiam plantæ convertatur, hocque pacto planta *accrescit* & augmentatur.

15. Ut plenius autem *Nutritio & Accretio* cognosci & explicari possint, supponendum est in plantis succum nutritium circulatione quâdam à radicibus per truncum ad ramos & folia perferri, tum ab extremis ramis & foliis ad radices usque remeare haud aliter, quàm in animalibus ex corde per arterias sanguis effunditur, & per venas vicissim in cor revehitur.

16. Colligitur hinc fibratum, tanquam vasorum succiferorum dari *Anastomoses*, ut succus ex singulis fibris in vicinas transeat, perinde ac sanguis ex arteriis in venas exoneratur.

17. *Circulationis* hujus argumentum, ipsa plantarum

œconomia naturalis præbet: Etenim succo a radice in truncum sublato, partes plantæ, quæ extra terram emittunt, aluntur. Ille verò qui à foliis & ramis refluit, nutriendis radicibus inservit. Quod vel ex eo cognoscitur, nam ut truncus, sic radix in ramos dividitur, & quadam succi descendantis impulsione indiget, ut alimoniam & incrementum deorsum versùs, in terra capiat.

18. Idem luculenter comprobant *Observationes & Experimenta.*

Experimenta. (1.) Si folia & ramuli Plantæ immittantur aquæ, inflexo licet caule, succus per ea ascendit, & per caule inflexum in radices descendit, ut radiculas in libero aëre emittat.

(2.) Pleræque arbores foliis & ramis nudatæ, emoriuntur, unde si vitis palmitem suis foliis omnibus nudaveris æstate, uvæ vix maturescunt, eo quod succus à foliis redux in nutrimentum fructus cedit.

(3.) Ros, quem folia excipiunt, excoqvunt & digerunt, quia à foliis derivatur in partes inferiores, in defectu pluviarum, vitæ tam & virorem plantarum sustinet.

(4.) Si cortex arboris in orbem secetur, sæpè corticis superioribus intumescit, ob stagnationem utique humoris descensum molientis.

(5.) Et item si plantæ succo turgidæ, arctiori vinculo in medio caule costringuntur, supra ligaturam intumescunt, certissimo indicio, quod succus ab extremis corporis partibus redux, constricto pede vel brachio inter ligaturam & extremitates turgescit.

(6.) Denique cortice detracta arbores sensim enecantur, immo furculi emarcescunt, annulò de cortice rami inserti ademptò, nimirum succus à foliis & ramis derivari ad truncum & radices nequit, quo fit, ut radix prius interdum male se habeat, quam ramus insitus.

18. Verùm insuper *augmentatio* plantarum exigere videtur talem fibrarum dispositionem, quâ succus nutritius facillè quidem sursum, non item deorsum in iisdem fibris feratur.

19. Ac

19. Ac proinde tubulos in plantis *valvulis* instructos esse, colligimus.

20. Existentiam ejusmodi *valvularum*, & diversam in diversis plantis constitutionem, quatenus aliæ succum ascendentem transmittunt, & relabi haud sinunt, aliæ descendenti per tubulos transitum concedunt, Tentamine sequenti explorare fas est.

Experimenta. (1.) Plantula vel ramulus, cujus pori & *valvula* detegendæ sunt, deorsum inclinato apice, operculo recipientis cum infundibulo instructo sic applicetur, ut aer per commissuras se se insinuare nequeat, tum affundatur infundibulo, tanta aquæ vel alterius liquoris quantitas, ut ea resectus plantulae caulis tegatur. Si postea recipiente per Antliam evacuato, liquor per poros caulis delabitur, versus inversam plantæ extremitatem, indicio erit, dari poros in plantula & *valvulas* materię Nutritivæ à radice versus summitatem procedenti, liberum concedere transitum.

(2.) Si verò opposita directione examen instituatur, & resecto apice *plantula* erecto situ Machinæ similiter committatur, atque liquor per tubulos æris pressione non feratur, neque destillet in evacuatam recipientem, argumento erit, plantæ tubulos *valvulis* instructos esse, ascendentem succum, non verò relapsurum transmittentibus. Si autem liquor eructet, necesse est ejusdem poros vel *valvulis* destitui, vel si admittant, hinc & inde sui inflexionem permittere.

21. Disquiritur sollicitè, per quos ductus in arbore *succus nutritivus* sursum perferatur, an per fibras interiores ligneas, aut etiam per tubulos in cortice dispositos.

22. Concedi potest, in quibusdam succum per poros corticis crassioris ascendere, non desunt enim exempla arborum frugiferorum, ubi ramorum haud impedita fuit vegetatio, fructibus onustorum per æstatem, & si à pluribus annis omnis fere substantia lignea interior putredine absumpta fuerit.

23. In plerisque tamen integritatem habentibus, probabilius est, humorem ascendentem *tubulis* contineri.

gneis, liquorem verò, qui ad *radices* remeat, *spongiosam* corticis & reliquarum partium substantiam occupare.

24. Quantum *Planta* singulis diebus Incrementi ceperit, explorare Artificio sequenti licet.

25. *Experimentum*. Baculus detur quadratus, in gradus æquales divisus, qui supernè lignum habeat transversum, in duobus extremis punctis rotula instructum, cujus ope filum sericum faciliè hac illuc devolvi possit; hoc filum in una extremitate pondus leve alligatum habeat, altera alligetur summitati plantæ, juxta quam baculus terræ infixus hæret, filum pondere suo ope rotularum plantæ extremitatem extendet, & deorsùm movendo in scala baculi vel ejus transversarii, pariter graduati, differentiam incrementi plantarum indicabit.

26. Unde *nutrimenti* quod *Planta* ad se trahit, quantitatem, & item *humiditatis*, *siccitatis*que rationem cognoscere fas est; humidæ enim siccis velociùs incrementum sumunt, uti & calido - humidæ frigido - siccis.

27. Dùm autem propter affluentem succum nutritium in altum exurgit *Planta*, particule nutritivæ majori numero in tubulos adactæ, motum versùs superiora ob resistantiam superincumbentium continuare non valentes, per laterales poros, quos in transitu extrorsum hiantes aut offendunt, aut sibi efformant fluentes, protrudunt *gemmas*, è quibus tanquam matricibus successivè emittuntur *frondes*, *ramuli*, vel *flores*, ex floribus *fructus*, & *semina*.

28. Et quia in *seminibus* ipsa plantarum rudimenta, ac subtilissimæ delineationes continentur, quemadmodum Microscopice perhibent observationes, hinc species plantarum conservari & propagari ope *seminum* terræ demanclatorum commodè possunt.

29. Verùm enim verò *Propagatio* & multiplicatio Plantarum non tantùm per *semina* fit, sed & per *ramos* ex arbore resectos, atque plantatos, qui fructus & semina pariter cum tempore emittunt, uti in vulgus notum est.

30. Quam

30. Quamobrem colligimus, diffusam admodum per totam plantam *Vim* istam esse, quæ multiplicationi inservit, & hanc *succo* utique partium poros interfluenti, inesse.

31. Licet quo pacto *succus* iste in hanc formam se disponat, energiamque suam in producenda nova planta explicet, mechanica ratione demonstrare arduum omnino sit.

32. *Vis hæc seminalis* partibus *Planta* inexistens, fundamentum est *propagationis* & multiplicationis plantarum, quam *Ars Emphyteutica* multiplici tentat modo.

33. *Praxis*, quâ surculus arboris à matrice desumptus, fissuræ in alterius arboris trûco efformatæ sic committitur, ut quod in surculo lignum est, trunci ligno; quod in eodem cortex est, ejusdem trunci cortici exacte respondeat, atque ita cum arbore coalescat, dicitur *Insitio*.

34. *Praxis*, quâ surculus intra corticem & truncum à tronibus, seminalem à radicibus recipit virtutem ac adolefcit, dicitur *Infoliatio*.

35. *Praxis*, quâ gemma sive oculus, cum aliqua corticis portione ex arbore exemptus, inciso cortici alterius arboris inseritur, ac ope nutrimenti in novam veluti arborem excrescit, vocatur *Inoculatio*.

36. *Mirificum* isthoc Plantarum differentium à *Natura* constitutum conjugium, mechanicè plane peragitur, quatenus per similes poros *surculi*, *gemmae* & *arboris*, cui immittuntur, *Succus nutritius*, liberè motum continuans, functiones vitales, *Vegetationem*, *nutritionem*, *augmentationem* communicat, ac proinde cohesionem partium juxta se positarum procurat. Ubi verò dissimiles fuerint pori, propagatio haud quaquam succedit.

37. At enim, quoniam *nutritius succus*, quem arbor *gemma* vel *surculo* concedit, ope *fermenti* in *gemma* vel *surculo* latitantis, ad novam fermentationem sollicitatur, quâ priorem exuit naturam, & recentem induit, fit, ut novæ ex arboribus per *gemma* & *surculum* prognaſcantur *frondes* & *fructus*, similes illis, quos producit arbor, ex qua *gemma* vel *surculus* desumptus est.

38. Et quia particulæ alimentares per poros gemmae vel furculi transcolantur ac denovo excoqvuntur, & præparantur, hinc repetitis *insitionibus*, *oculationibus*, *cicatrizationibus* plantæ, fructusque meliores ferunt.

39. Præter vim feminalem *propagationi* inservientem Plantis inest *Vis medica*, eaque multiplex, quæ ex *mechanica* partium quibus constant, & *succi*, quo nutriuntur, *dispositione*, structura variaque congfiguratione & motu repetenda est.

40. Diversos Plantarum Colores, Odores, Sapores, de industria prætermittimus explicare, alibi in genere sensibiles has qualitates exposituri.

41. *Vita & Vegetatio* Plantarum tamdiù durat, donec *Succus alimentarius* per fibras & meatus circulari liberè potest, siñulac autem fibrarum textura rampitur, & circulatio impeditur, langvescunt, exsicantur, & tandem moriuntur.

42. Dividuntur Plantæ in *Herbas*, *Frutices* & *Arbores*, variae utriusque dantur species, quarum contemplationem ex professo suscipio, & sibi vendicat *Botanica*.

Caput XV.

DE REGNO ANIMALI,

I. **C**oropra, quæ præter *Vitam*, *sensu* & *facultate locomotiva* prædita sunt, vulgò *Animalia*, rectius *Bruta viventia* appellantur.

2. Ingens est ejusmodi Corporum in Tellure multitudo, & varietas, atque universa eorum Congeries, dicitur *Regnum Animale*.

3. Quandoquidem *Brutis*, quoad partium *Strukturam*, organorum *dispositionem* ac *functionem*, magna cum corpore humano intercedat *Convenientia*, de iis figillatim hodie dicere supersedemus, in *Tractatu de Homine Mechanismo* Corporis animalis exposituri.

* Nunc

4. Nunc generalem *Brutorum* Theoriam suscipientes, ante omnia cognoscimus, *Bruta* non esse, nisi mera *Corpora* omni *Rationis principio* destituta.

5. Enimverò duo tantum sunt substantiarum simplicium genera, *Spiritualium* nempe & *Corporearum*, ad hoc, non ad illud *Bruta* referantur, necesse est.

6. Neque sunt *Systemata* ex duabus substantiis, ceu *Homines*, composita, ac proinde facultatum utriusque & actionum permixtio, in illis haud obtinet.

7. Quæ igitur in *Brutis* observantur *Actiones* ex *Mechanico* duntaxat *Principio*, utpote *Instinctu Naturæ*, *exercitio* & *asvesatione* derivari debent.

8. Quamobrem deneganda est *Brutis* omnis omnino proprii nominis *Anima*, & consequenter *Cogitatio*, *cognitio cum conscientia*, *discursus*, & *analogon* nescio quod *Rationis*.

9. Ex adverso, concedenda eisdem *Vita*, & quæ ex principio corporeo proficisci possunt, *perceptio organica*, *Sensatio*, *imaginatio* & *memoria*.

10. Quanquam haud dissimulandum, *Machinas brutorum* arte factis longè esse *nobiliores*, tantamque nonnullorum esse *solertiam*, ut mirari potius, quàm rimari, & rationes evolvere, menti humanæ datum sit.

11. Varias in *species* naturæ Conditor *Bruta* primitus distinxit, quibus ferè singulis specialis attributa est *æconomia*.

12. Commodè ad quatuor Classes revocari possunt: *Quadrupedes*, *Aves*, *Pisces* & *Insecta*. In quibus, quod præcipuum est, *motum* ex diversa partium structura pendentem, pro scopo *Physicæ Tractationis* carptim spectabimus.

13. Nomine *Motus Brutorum* intelligimus, *Motum* totius *Machinæ* progressivum, utpote *Incessum* & *Saltum* *Quadrupedum*, *Volatum avium*, *Natatum Piscium*, *Reptantium*

tum Insectorum. Quibus pro fundamento de *Statione* eorum nonnihil præmittimus.

14. *Statio* seu positura Animalis in situ super planum aliquod erecto, eâ lege fit, ut *linea directionis* è centro gravitatis [Part. I. Cap. 8. §. 69.] educta, perpendicularis sit ad *horizontem*; simulac enim *Linea directionis* cadit extra *centrum gravitatis*, atque basin totius molis, corpus Animalis erectum amplius situm tueri non potest.

15. *Centrum Gravitatis* in Quadrupedibus in medio circiter abdomine est, in avibus infra alarum radices in infima pectoris parte. In piscibus plerisque in dorso, quandoquidem mortui dorso incumbant, atque pinnarum subsidio mediis in aquis se sustineant.

16. *Incessus* & *saltus* jam Quadrupedum juxta & Avium mechanicè petagitur, quatenus corporis altera parte solo innixâ, altera pars ope musculorum & ossium antrosum sic promovetur, ut *Linea Directionis* semper cadat in *Centrum gravitatis*.

17. *Volatus avium*, est motus in aëre progressivus, dum expansis alarum pennis aërem verberant, qui resistendo, corpora earum suspensa tenet.

18. Eum in finem Natura aves instruxit *rostris*, quibus obvium discinderent aërem; *Alis*, quarum continuis impulsibus se subvectarent, & diaphragmate usque ad infimam abdominis cavitatem extenso, ut eo melius thoracem ampliare, eundemque Aëre dum volant, replere possint, quò ita pro aëris recepti majori copia, leviores evadendo, cursum faciliùs continuare queant.

19. Nec dubium, quin his legibus volatum aves in aëre exerceant, nam si circumfusi aëris receptio, elasticitas, ac resistentia in spatio dato imminuantur, frustra Aves alas agitare comperiuntur.

Experimentum. Nimirum *Avicula*, *papiliones*, *musca*, recipienti vitreo inclusæ, subito dum aër per Antliam educitur,

tur, alarum privantur remigio, nequicquam fursùm evolare valentes.

20. *Natatus piscium*, absolvitur vi æquilibrii cum aqua.

21. Scilicet concessa est piscibus *vesica natatoria*, in medio ventre posita, aëre plena, quæ corpora eorum cum aqua æquiponderantia præstat.

22. Quominus autem in aqua suffocentur, branchiis præditi sunt, per quas aër cum aqua in cavitatem thoracis illabitur, & respirationi inservit.

23. Promovent *natatum* agitatione *pinnarum* hinc inde in infimo ventre locatarum, & cauda imprimis agitatione ac directione.

24. *Aërem* ad *vitam piscium* sustinendam, & *natatum* promovendum concurrere, extra dubitandi aleam sequenti ponitur Experimento.

Experimentum. Quippe Pisces recipienti Vitreo, ad medietatem aquâ repleto inmissi, facîle tantisper natant, dum aëre fruuntur libero, comprimendo *Vesicam* aëream, graviore facti, ad fundum se demittunt, dilatando ascendunt. Ubi verò Aër ambiens beneficio Machinæ Pneumaticæ aufertur, aër in piscis corpore & vesica se expandit, quo hic levior factus, in aquam descendere non potest. Atque si aër externus incessanter removetur, vesica omnino distrumpitur, quin subinde vita etiam *piscis* extinguitur.

25. Phænomenon *ascensus & descensus piscium* in aqua, ex compressione aëris in vesica, & ejus dilatatione contingere, confirmat Experimentum cum *Homunculis*, vel globulis vitreis, foraminulo pertusis susceptū, [Part. I. Cap. 8. §. 29. Exp. i.] qui in Cylindro aquâ pleno, ob pressionem digiti, & ingressum aquæ graviore facti, descendunt; mox cessante pressione, aërisque conclusi dilatatione, & aquæ expulsionem leviores facti, fursum feruntur.

26. *Reptatus Insectorum*, est motus, qui contractione cor-

corporis, tùm ejus productione perficitur, depēdetq; ab articulo-
 rorum musculis, quos spiritus animales subeundo dilatan-
 tant, & ita partes secundùm longitudinē in se adducuntur.

27. Prouti varia sunt *Insectorum* genera, sic obscura
 admodum est ratio *generationis* eorum verosimilius cre-
 duntur ex *ovulis* ut plurimum generari, & minimè ex sim-
 plice putrefactione.

28. Ceterum vel minima illa animalcula, quæ passim
 oculis obijciuntur, pleno organorum apparatu, ad *vitam*,
sensum, *motum*, atque *nutritionem* spectantium, instru-
 ta esse, *Microscopica* testantur *observationes*.

29. Curiosum est, exilium *Insectorum* fabricam, partes
 que nudo oculo haud discernibiles, in *formica*, *pulice*,
muscis, & aliis, ope Lentium variæ diametri conspiciari.
 Quod ipsum ex professo hęc tentandum ac demonstnan-
 dum suscipimus.

PHILOSOPHIÆ

NATURALIS

DOGMATICO-

EXPERIMENTALIS,

PARS III. SPECIALISSIMA DE MICROCOSMO.

Caput I.

DE STRUCTURA CORPORIS HUMANI.

§. I. QUandoquidē Substantiæ toto genere differentes,
 quæ hoc in universo reperiuntur, *Mens* & *Cor-*
pus, in Homine coexistent, non insignificanter Homo
Microcosmus audit.

2. Philosophico autem sensu, *Homo* rectius definitur, quod sit substantia ex Mente finita & corpore Organico, in se invicem agentibus, & ab invicem patientibus, composita.

3. Duæ siquidem partes in homine dantur essentielles, *Mens* & *Corpus*, nec tertiam, nescio quam *Animam*, ab his distinctam, quâ mediante *Mens* unita sit corpori, ut multi volunt, quâ Veterum, quâ recentiorum, comminisci necesse est.

4. Quippe illa *Anima*, quæ facultate dirigendi *motus* corporis *involuntarios*, aliisque virtutibus instructa esse, supponitur, nisi sit principium merè corporeum, merum erit figmentum.

5. Aut si secundum nonnullos sedem habeat in Corde, atque designet sanguinem & spiritus, quos vocant animales, vel substantiam subtilissimam ætheream, partes corporis interfluentem, ad Corpus jure meritoque refertur.

6. Vel denique si quid ab his distinctum, & subjectum *intellectu passivo* gaudens connotet, non erit nisi ipsa *Mens*, & hoc pacto duas tantum esse hominis partes, firmiter concluditur.

7. Et verò quò nosmet nobis ipsis notiores reddamus, partes, quibus *Homo* constat, seorsim prius, postea conjunctim contemplari oportet.

8. *Mens*, est substantia cogitans, immaterialis, finita, ex placito Dei corpori organico juncta.

9. *Mentis* absolutam naturam & operationes ex professo considerare, Metaphysicæ est speculationis; est quatenus relationem habet ad *Corpus* per & propter *Unionem*, Physicæ dignissimum est objectum.

10. Quapropter conjunctionem *Mentis* cum *Corpore*, & functiones inde resultantes demonstratâ in antecessum *Corporis* structurâ & Mechanismo infra visuri sumus.

II. *Corpus Organicum*, est substantia materialis, ex-

tenſa, ex variis partibus, Creatoris Sapientiâ inter ſe coagmentatis, mechanicè conſtructa, & organis ad functiones ſibi convenientes perficiendas idoneis prædita.

12. In Phyſiologia corporis humani decenti, ut par eſt, progrediemur methodo, ſi præſtabilientes, illud non eſſe, niſi *Machinam*, ordine viderimus, *ſtructuram partium organicam*, earundem *Mechaniſmum*, *Motus* nempe *ſpontaneos*, quâ vitales, quâ naturales, quâ animales. Ubi diſtinctè delineanda erit *Oeconomia animalis*, ejusque partes *Chylificatio*, *Sanguificatio*, hincque dependens *Nutritio*, *Augmentatio*, totuſque *ſtatus corporis naturalis*.

13. Tùm *motus voluntarios*, ex conjunctione *Mentis* cum corpore, quæ pro ſcopo demonſtranda foret, proficiſcentes, juxta cum aliis *affectionibus* & operationibus *Microſcopicis*, ſpeciatim *Senſibus internis* & *externis* perlutrabimus.

14. Quin corpus humanum rationem *Machinae*, dignitate ſummi & peritiſſimi Artificis DEI, formatae, ſolſtineat, ambigi non debet.

15. Enimverò ex variis partibus ſingulari ſapientiâ inter ſe unitis, conſtructum eſt, eo conſilio, ut certos ac ordinatos motus producat.

16. Et ſanè operationes, quas corpus humanum edit, conſiſtunt in motibus, qui ex ſtuctura, ſitu, cohaſione, variæ figuræ & magnitudinis partium, ſecundùm immutabiles leges conſequentur, & ſtucturae ſuae perpetuò convenientes ſunt.

17. Eâ quidem lege, ut læſâ parte unâ vel alterâ, & communicatione cum cæteris fractâ, naturalis illarum cohaſio ſolvatur, atque motus inſimul regulares *Systematis* turbentur, & inordinati fiant.

18. Quæ Conditiones, dùm ſint characteres *Machinae*, & non minùs in corpore humano, quàm in *Automatis* arte humana fabrefectis, ut Horologiis, molen-

dinis, &c. obtineant, hoc respectu illud rectissimè dicitur *Machina*.

19. Quanti hoc *Dogma* in Philosophia *Hominis* sit momenti, vel ex precaria eorum liquet Hypotesi, qui artificiosam quidem partium in corpore humano structuram negare non sustinentes, corpus tamen ut instrumentum motûs duntaxat considerant, & principio motûs interno destitui pertendunt, adeòque vitæ ejus & functionibus, *Naturam*, vel si mavis *Animam rationalem* vitaliter agentem præficiunt, cujus actiones, non ex principiis & modis agendi mechanicis, sed ex *moralibus* quadam æstimatione explicare conantur, quatenus nempe illa omnes motus corporis producat, eosque dirigat, prout corporis conservationi hoc conducere prævidet. Quæ hypothesis & Rationi, & Experientiæ est contraria.

20. *Structura* & Numerus partium corporis humani, ex Anatomia penitiùs innotescit, curiosè in singulas inquirere instituti ratio haud permittit, quamobrem principalium duntaxat & magis organicarum notitiam inibimus.

21. *Machina corporis humani* constat ex partibus solidis & fluidis.

22. *Solide* sunt consistentes & duræ, quæ dividuntur in similes & dissimiles. Illarum nonnullæ continent & vehunt liquida, ut sunt omnis generis Canales & cavitates, puta: *Arteria, vene, nervi, vasa lymphatica*. Aliæ sunt motûs instrumenta, ut *Musculi*; quædam firmamentum toti machinæ præbent, ut sunt ossa, cartilagine, ligamenta, &c.

23. *Fluide* duplicis generis sunt: Aliæ crassiores & sensibus conspicuæ, ut *Chylus, Sanguis, Lympha*, quæ in vasis suis circumvehuntur. Aliæ subtiliores & agilissimæ, ad motum Machinæ præstandum destinatæ,

quæ ob tenuitatem *Spirituum animalium*, vel ut quibusdam placet, *humoris nervi* nomine veniunt.

24. Dissimulares sunt: *Ventres & Artus*, illi notiores insigniores cavitates, viscerum receptacula hi vero manus & pedes.

25. Pro numero trium principalium corporis regionum tres sunt *Ventres*, quoad situm inter se distincti: *Supremus*, seu *Caput*, *Medius* seu *Pectus*. *Inferius* vulgò *Venter*, sive *Abdomen*.

26. Interna harum partium *Conformatio* potius, quàm externa nobis attendenda est, quòd ita *mechanismus*, & ratio *functionum Machinæ vitalium, animalium ac naturalium*, certius ex suis causis & principiis deduci atque explicari possint.

27. *Caput*, in summo positum, continet *Cerebrum* & partes animales; osseo cingitur munimento, quod *Cranium* appellatur, quò rite apertò offerunt se se integumenta Cerebri, membranæ duæ, *Meninges* dicæ & *Matres*, quarum exterior crassior, *Dura Mater*, interior tenuis, *Pia Mater* salutantur.

28. Sub his continetur *Cerebrū*, substantia mollis & albicans, in tres distincta partes, anterior propriè *cerebrum*, posterior *cerebellum*, intima *medulla* appellatur. Interpartem anteriorem & posteriorem datur meatus, in cuius summitate est *Glandula pinealis*, quæ munere valvulæ fungitur & *conarium* vocatur.

29. *Medulla*, est principium omnium ferè Nervorum, & quâ parte intra *Cranium* conditur, communicationem cum utroque Cerebro habet, & *ventriculo* gaudet minimo, dicto *nobili*, in quo fit collectio spirituum animalium. Quâ verò parte extra *Cranium* eminet, diffundit se in cavitatem spinæ dorsi, & accipit nomen *Medulle oblongatæ ac spinalis*, estque principium nervorum moventium, per *Vertebrarum foramina* hinc inde ad omnes artus ramulorum instar propagatorum.

30. *Medius Venter seu Pectus*, aliàs *Thorax*, continet partes vitales: *Cor*, *Pulmones*, & *Diaphragma*.
31. *Cor*, est musculus solidus ex fibris elasticis spiritaliter contortus, in medio pectore intra pericardium ex basi sua pendulus, apice deorsum ac nonnihil sinistrorsum respiciente, liber.
32. Duobus gaudet ventriculis, Septo medio divisis, dextro & sinistro, sangvinem conficientibus, & item duabus auriculis, sanguinis & aeris impetum recipientibus, & in sinum cordis effundentibus.
33. Vasa habet quatuor magna sangvifera; nimirum dextro ejus Ventriculo inseritur *vena cava*, sangvinem ex toto corpore advehens, & ex eodem emergit *vena arteriosa*, aliàs *arteria pulmonaria*, quæ sangvinem per Pulmones deducit, quem inde receptum *vena pulmonaria* aliàs *arteria venosa* in sinistrum cordis ventriculum reducit, ex quo per Arteriam magnam sive *aortam*, ramos quaquaversum dispergentem, ad reliquas corporis partes defertur.
34. Prædicta vasa in ostiis ventriculorum instructa sunt *valvulis*, quæ in unam duntaxat partem aperiri, sanguinisque vel ingressum vel egressum procurare possunt.
35. Admiranda hæc structura cordis duplicem ei conciliat motum, *Diastolen*, & *Systolen*. In *Diastole* Cor dilatur, & mucro deorsum vergit. In *systole* contrahitur, & mucro ad basin adducitur.
36. *Diastatio cordis* à sanguinis in ejus Ventriculos influxu contingit, quod à *posteriori* [capto in brutis vivis experimento] vel ex eo constat, nam venâ Cavâ & Pulmonali ligatis, adituque sanguinis præcluso, motus ejus sensim cessat, & Cor manet in statu systolico.
37. *Contractio cordis* à Nervis & liquidi per illos impulsu ac lati influxu dependet, concurrente simul sanguinis

gvinis per *venas coronarias* in Cordis substantiam influ-
xu. Quod vel inde colligitur, quippe ligatis vel abscis-
sis exactè cordis nervis, motus ejus fatiscit & aboletur,
manetque *Cor* in statu Diastolico.

38. *Cor* ita se dilatando & contrahendo efficit, ut
sanguis à venis acceptus continuè in arterias effundatur,
atque sic existit fons vitæ, caloris, & motûs, unde pri-
mum vivens & ultimum moriens dicitur.

39. *Pulmo* *Cor* immediatè cingit, & *Thoracis* cavi-
tatem, quando distenditur, implet.

40. Constat ex innumeris vesiculis, & in lobos divi-
ditur, ex quibus per collum tubus, qui dicitur *Trachea*,
vel *Arteria aspera*, ascendit, per quem *atr* in Cavitatem
pulmonum illabitur.

41. Atque sic pulmones sunt immediatum *respirationis*
Organon, & ad vitam corporis sustinendam faciunt,
quatenus scilicet per *Arteriæ asperæ bronchia* *Aër* vasâ
sanguinea comprimit, motumque sanguinis promovere.

42. *Diaphragma*, est membrana musculosa, lata, di-
stingvens ventrem medium ab infimo, cujus ope respira-
tio mechanicè efficitur.

43. Situs ejus est transversus, binis pertunditur for-
aminibus majoribus, *dextrò*, quod transitum concedit
vena cava, *sinistro*, quod *œsophago* descendenti in ven-
triculum aditum præbet.

44. *Infimus Venter*, aliàs *Abdomen*, continet partes na-
turales nutritioni cumprimis deservientes, *Ventriculum*,
Hepar, *Lienem*, *Renes*, &c.

45. *Ventriculus*, statim sub *Diaphragmate* in *Epigastrio* *hepar* inter & *lienem* situs est, constatque amplâ &
extensâ quâdam membranâ, sacculum referente, atque
est primùm *Chylificationis* instrumentum.

46. Nimirum duo habet orificia, per superius, quod sto-
machus, item *Cardia* dicitur, cibum & potum recipit,
illumque dissolvendo in *Chylum* convertit; per inferius au-

us autem, quod *Pylorus* audit, ad intestina transmittit; à *Pyloro* siquidem incipiunt *Intestina*, quæ continuū canalem membranaceum, multis gyris mesenterio alligatum, usque ad anum constituunt, & motu suo *peristaltico* gaudent.

47. Ad latera *Ventriculi* sunt duo *Hypochondria*, dextrum & sinistrum, in *Hypochondrio* dextro est *Hepar*, in sinistro *Lien*.

48. *Hepar* quoad substantiam, est viscus amplum ex innumeris penè glandulis, conglomeratum.

49. Non est, ut opinati sunt *Veteres*, *sanguificationis* organon, nec principium *venarum* omnium.

50. Quippe *Vasa*, quæ possidet, præter *Nervum*, *lymphæ ductus*, & *Arteriam Hepaticam*, præcipua sunt: *Vena porta*, cujus radices per *Abdomen* sparsæ, coeunt in unum truncum sub *Hepatis* cavo, à quo varii emittuntur rami, sanguinem ab aliis partibus refluxum per totam *hepatis* substantiam dispergentes. Et item *Ramus vene cavae* ingens, qui per suas propagines in *hepate* diffusas sanguinem à *porta* acceptum, ad cor revehit. Accedit *vesicula felle*, ex qua tubus prodit, in duos se dividens ramos, quorum alter reflexus, in *hepar* regreditur; alter in *Intestina bilem* effundit.

51. Usus *hepatis* præcipuus est, sanguinis per glandulas percolatio, & à succo bilioso secretio, huiusque ad sua loca transfusio.

52. *Lien*, est Compages merè vasculosa, ex innumerabilibus & tenuissimis vasorum arteriorum ac venosorum ramificationibus contexta.

53. Circa usum *Lienis* hallucinantur multi, missis opinionibus aliis, huius visceris fabrica non alium in finem videtur elaborata, quàm ut sanguis transeundo per tot myriades vasculorum, non secus ac in pulmonibus, continua attritione intimè dissolvatur, misceatur,

& fluidior evadat, quò sanguini per ramos *venæ portæ* redeunti, & crassiori affusus, ipsi fluiditatem, ad expeditius iter per *hepar* conficiendum, conciliet.

54. *Renēs* fabarum figuram habent, & binī numero, in regione lumbari vertebris affixi sunt, & hoc munere funguntur, ut sanguinem per arterias emulgentes acceptum, ab inutili succo, urinæ materiam constituentem, secernant ac percolent.

55. Præter has *partes*, quas enumeravimus, *organicas*, plures adhuc in infimo ventre prostant, ceu *Intestina* tenuia & crassa; *Vesica*; & membra generationi dicata, &c. quæ de industria, compendio studentes, silentio prætermittimus.

56. Nonnihil interim de *Vasis*, sive canalibus fluida vehentibus ceu *arteriis*, *venis*, *vasis lymphaticis* & *lacteis*, *nervis*, necnon ipsis *Fluidis*; ut facilius ratio motuum *Microcosmicorum* evolvi queat, adjiciemus.

57. *Arteriae* sunt vasa albicantia, dura, tensa, tubulorum instar cava, oblonga, sanguinem à corde ad omnes corporis partes deferentia.

58. *Principium* arteriarum est *Cor*, cujus motum constrictorium & dilatatorium ope tunicae musculosae æmulantur.

59. Situ gaudent profundiore, sub *venis* quippe, quò tutiores sint, reconditæ latent.

60. *Venæ*, sunt vasa livescentia, molliora, pulsu sensibili carentia, sanguinem ex arteriis totius corporis acceptum ad cordis cavitatem referentia.

61. Mutua est arteriarum & venarum in corpore humano *anastomosis* & *communicatio*, sic, ut continuum canalem conicum & cylindricum inversum efforment, cujus basis est in corde, apex verò in partibus extremis.

62. *Hæc vasorum continuitas à posteriori experimentis confirmatur.*

Expe

- Experimenta.* (1.) Injice aquam calentem in arteriam quamlibet, & in venam transibit.
- (2.) Ex vena in brachio vel pede secta, copiosus educitur sanguis, vel universus etiam corporis evacuari potest, quod minimè contingeret, nisi sanguis necessariò ex arteriis subjectis per Anastomoses in venas effunderetur.
63. Oriuntur autem venæ à *Corde*, non verò ab *Hepate*, ut opinari sunt Veteres, nam truncus venæ cavæ è dextro cordis ventriculo emergit, atq; ramos quaquaversum per corpus dispergit.
64. Fluidum, quod his vasis continetur, & motu fertur progressivo, est *Sanguis*, sive liquor vitalis, rubicundus, mixtus ex fluidis & solidis particulis, utpotè aqueis, terreis, salinis, & sulphureis inflammabilibus.
65. Solidum inexistere sanguini vel ex eo apparet, quod parte ejus leviori calore evaporatâ, siccâ & solidescens substantia relinquitur.
66. Duplex in *sanguine motus* deprehenditur, *intestinus* partium, qui calorem efficit, & *progressivus*, à quo utroque vitalitas corporis dependet, ab illo quidem primariò & radicaliter, ab hoc verò secundariò & communicativè.
67. *Vasa lymphatica*, sunt canales exigui, teneri, pellucidi, qui à plerisque corporis partibus liquorem quandam aquosum sive *Lympham* revehunt, & vasis sanguiferis ac chyloferis infundunt. Ubi lymphæ ista chylo & sanguini diluendo inservit.
68. *Vasa lactea*, sunt canaliculi subtiles in Mesenterio, qui chylum ex esculentis & potulentis præparatum ex intestinorum, maximè tenuium, canali recipiunt, & ad *Ductum Thoracicum* seu *Chyloferum* [cujus principium *Cisterna* audit] advehunt.
69. *Nervi*, sunt fasciculi plurimorum filamentorum tenuissimorum, quorum singula subtili membranâ,

& poris prædita sunt, & innumerabilibus ramificationibus constant.

70. *Principium & radix nervorum*, est Cerebrum & spinalis medulla, unde ad Sensoria & alias quasvis partes protenduntur. [Confer infra C. 2. §. 77.]

71. *Nervos*, ex continuis canaliculis, intus cavis, & liquidum vehentibus, constare, atque subtilia nervorum stamina porosa esse ac tenuissimum quoddam liquidum eadem permeare, contendimus.

72. Enimvero nervos multis poris pervios esse, & fibras quantumvis tenuissimas cavitatem aliquam habere, vel ex eo constat, quod portio nervi cruralis abscissa, & per aliquot dies in aqua pluviali macerata, in triplo majorem excrescat magnitudinem, quod citra poros, fluidam materiam, admittentes contingere haud potest.

73. *Fluidum*, quod per exilissimos nervorum poros ac ductus vehitur, ob exquisitam subtilitatem, mobilitatem, volatilitatem, *Spiritus animalis*, vel ut aliis placeat, *liquoris* aut *succi nervei* nomine venit.

74. Quantumvis propter summam tenuitatem spirituosæ istæ partes sensus nostros fugiant, ex effectibus tamen eorum origo & natura cognoscitur.

75. Quippe, certum est, ab alimentis roborantibus vires corporis refici, vigoremque accipere, unde necesse est separari quidpiam ex alimentorum tenuiori substantia, quod sensum, motum & robur faciat, atque augeat.

76. Est ergo *Spiritus animalis*, non aliud, nisi subtilissima & limpidissima Chyli lymphæ & sanguinis pars in cerebro secreta.

77. Nervi autem, sunt receptaculum spirituum animalium, & consequenter organon motus & sensationis.

78. Erroneos & confusos quorundam imprimis Veterum de spiritibus animalibus conceptus jam non attendimus. Nihil etiam moramur crassos eorum errores, qui tubulos

los nervorum & spiritus animales in iis contentos idē negant, quōd nullō experimento visui subjici possint; hi enim omnem ferē imaginationem transcendentis tenuitatis vascula in *Embryone*: stupendam *Insectorum* fabricam: & exilissimos *Plantarum* tubulos, pari temeritate negare possent. Verum enimverō non modo penitior corporis nostri in ortu & progressu cognitio, sed & motus ac functiones ejus, nullā aliā ratione intelligendæ & satis explicandæ, in nervis *canaliculorum* & in his latiorum *spirituum animalium* existentiam evincunt.

79. Inter solidas partes, Musculi insignem merentur attentionem. Est verō *Musculus* instrumentum motus constans præcipuē ex fibris carneis & tendineis, quibus omnis generis vasa, arteriæ, venæ, nervi & lymphatica accedunt, quæ partes omnes communi membranâ involvuntur.

80. *Musculus* vulgō distingvitur in *Caput*, *Ventrem*, & *Caudam*, nimirū *Musculi* plerique duobus ad minus tendinibus gaudent, quibus mediantibus cum vicinis partibus, quæ frequentissimē ossa sunt, connectuntur; ille, qui connectitur parti versūs quam fit contractio, *Caput* seu *principium* *Musculi*; alter verō, quo ordinariē parti movendæ jungitur *Cauda*, seu *finis*, & sæpiissimē *tendo* dicitur; pars autem carnosa inter extremitates seu tendines media *Venter* nominatur.

81. Ingens est in Corpore nostro musculorum numerus; ingensque ratione figuræ, roboris, nec-non virtutis & actionis, non nisi ex principiis mechanicis explicandæ, varietas.

82. *Fibræ* & ex eorum *fasciulis* collectis compositi *Musculi*, ita per naturam sunt comparati, ut semper se accurtare nitantur & suæ elongationi renitantur; unde intelligitur, quōd *musculus* antagonistam sibi requirat. Quando igitur *musculi* in habitudine quoad contrarias sibi

sibi invicem actiones considerantur, *Antagonistæ* appellantur. In quibus *motus contractionis, relaxationis & æquilibræ* observatur.

83. Musculorum plerorumq; *Motus* est *voluntarius*; aliorum *involuntarius* seu automaticus, nonnullorum *motus* est ex utroque *mixtus*; illi nervos suos ex cerebro, isti ex cerebello, hi vero ex utroque oriundos recipiunt. Musculorum *nervis* ut & *arteriis ligatis* vel *dissectis* actio eorum perit.

84. Si jam perpendimus viscerum & musculorum structuram esse vasculosam, & ossa quoque sua habere vasa, vasa verò majora ex minoribus atque minoribus componi, quorum quæque suis humoribus replentur; factâ comparatione humorum cum solidis, concludimus, *Fluida* maximam partem molis corporis nostri constituere, partium verò *solidarum* minorem longè esse molem, quam vulgò credi posset. Quod etiam Experimenta physica & medica comprobant.

85. Et hæc de *Firmis* ac *Fluidis* corporis nostri *partibus*, reliquo Tractatui præmisisse sufficiat; uberiores siquidem eorum Theoriam Institutiones Anatomico-Physiologicæ tradunt.

Caput II.

DE MOTIBUS MICROCOSMICIS EORUMQUE MECHANISMO.

§. I. **M**achinam Corporis Humani artificioso Organorum apparatu instructam esse præcognovimus, nunc quibus illa gaudeat *motibus* ac *functionibus*, percensere, atque in causas eorum & modum inquire-re oportet.

1. Enimverò ex propria quisque conscientia & exper-

experientia discit, corpori humano varios inesse *motus*.

3. Quia verò nos homines non solum *Corpore*, sed & *Anima* constituimur [P. 3. C. 1. §. 1. 2.] hinc certæ motuum profiliunt species atque distinctiones.

4. Alii siquidem ita in corpore fiunt, ut ab arbitrio animæ dependeant, & efficaci ejus determinatione producantur, hique dicuntur *voluntarii*; tales sunt *motus* membrorum externorum, manus, pedis, oris *imperati*, & totius Corporis locomotivi.

5. Alii autem ex *Mechanismo* Corporis, interna videlicet organorum dispositione fluunt. adèoque in sciâ planè quin subindè invitâ etiam Animâ peraguntur, & hi dicuntur *Involuntarii*, aliàs *spontanei*, *automatici*, purè *Mechanici*, atque *necessarii*.

6. Tertiî denique Ordinis sunt, qui citra concursum voluntatis continuantur quidem, per eam tamen moderari & ad breve tempus suspendi, non verò diù regi vel omitti possunt, & hi audiunt *mixti*, ex voluntariis nempe & spontaneis, de his & illis postea, ubi de Conjunctione animæ & corporis dicemus, nunc de istis ex Instituto.

7. *Motus spontanei* corporis nostri trium sunt generum, utpote *Vitales*, *naturales* & *animales*..

8. Ad *motus vitales* referuntur *pulsus cordis* & *arteriarum*, *sanguinis* & *humorum motus progressivo-circularis*, & *intestinalis*; *respiratio*, *motus fibrarum elasticus*, & partium solidarum *tonicus*.

9. Ad *naturales* pertinent varix *secretiones* & *excretiones*, in quibus consistit *Oeconomia animalis*, cujus partes sunt: *chylificatio*, *sanguificatio*, *nutritio*, *augmentatio*, quibus accedit *generatio*.

10. Ad *motus animales* in specie sic dictos, reducitur *Secretio tenuissimi in cerebro & nervis fluidi*, quod spirituum animalium nomine donant, nec-non *functiones* hinc pendentes.

11. Antequam motuum, quos recensuimus, naturam leges, modum & rationem penitiùs scrutaremur, in causam eorum primam atque originem inquirendum est.

12. Etenim, si Corpus Humanum, ut supposuimus, sit *Machina*, justæ locus erit quæstioni, quæ sit *Motus* ejus *initialis* causa, & quæ tandem potentiae motrices, vitam ac *functiones* ejus producant, conservent, ac administrent.

13. Ardua non dissimulamus, hæc est quæstio, quando quidem tempore generationis, quæ causa vitales primùm corpori dederit motus, non per omnia liquet.

14. Id quidem certum est, Primam & Universalem Motuum omnium Causam DEUM esse, [Par. I. C. 7. §. 12. 13. 14.] qui proinde vitam corporis & primò producit, & porro reproducit, seu conservat, non tamen exclusis *causis secundis physicis*, verùm naturæ eorum conformiter, secundùm leges sapientissimè, semel in natura à se stabilitas, aded, ut illæ revera motus vitales inanimul producant, & promoveant.

15. Quamobrem intuitu *Causæ secundæ*, tutò dixerimus *Corpus microcosmicum*, motum & vitam inde haud dubiè accipere, unde generationem & formationem, videlicet à *seminis fecundi* ovulum imprægnantis *vitalitate*, quæ embryonis prima stupendæ exiguitatis flamina, dum in utero fovetur & nutriuntur, sensim explicari & disponi incipiunt ad partes successivè & mechanicè efformandas, inter quas observante Malpighio *cerebrum* & *carina* seu medulla spinalis, basin constituunt, & punctum saliens nempe, fons vitæ & officina negotii vitalis mox apparet. In quo dum calor primigenius & motus sistoles ac diastoles excitatur ac mechanicè perdurat, corpusculum embryonis vivere, & quoad reliquas quoque partes efformari pergit.

16. Postquam verò corpus formatum, perfectum, & sensibiliter vivū esse cœpit, manifesto *causam vitam & motuum physicam*, in mechanica partium quibus constat, structura, & artificiosa dispositione possidet.

17. Non

17. Non ergo *Anima*, corpori organico juncta, est causa *motuum* corporis *spontaneorum* (§. 5.) & inde dependentis *vite*, ut commune fert hominum præjudicium, atque nonnullorum etiam Philosophorum quæsitæ defendit opinio.

18. Quippe *Animæ* ejusmodi efficacix, virtutis & operationis conscientiam habet nullam.

19. Quin contrarium experitur, se nempe volente nolente, consciâ vel insciâ universum *motuum spontaneorum negotium* jugiter administrari.

20. Transcendit etiam causalitas hæc *Physica*, sphaeram activitatis animæ, utpote quæ licet ex lege unionis potentiam habeat in *motus corporis voluntarios*, nullum tamen ex his excitare par est, nisi organa prius sint recte disposita, hinc sæpè partes affectæ imperio animæ non auscullant.

21. *Motuum spontaneorum* primam constituunt speciem illi, qui audiunt *vitales*, sic dicti, quia *vita corporis* immediate ab illis dependet.

22. Est verò *Vita corporis* non aliud, quàm *motus progressivus* in circulum ambiens sanguinis & humorum, ab impulsu *cordis & arteriarum*, nec-non ab elatere fibrarum proficiscens.

23. Impulsus & actio *Cordis*, ex mechanica ejus structura, quam supra (C. I. §. 31. 34.) attigimus, derivatur.

24. Est quippe *Cor*, machina motoria, ex quatuor musculis constans, quorum fibræ in spiras productæ, cavitates efformant, duas quidem majores, & hæ sunt ejus *ventriculi*, totidemque minores, quæ sunt auriculæ, quibus competit *motus dilatatorius*, & *constrictorius*, seu *Diastole & Systole*.

25. Reciproca hæc musculorum cordis dilatatio & contractio, est causa jam motus progressivi sanguinis & humorum.

26. At enim *Cordis* potentia motrix licet validissima sit,

fit, tamen tanto ponderi sanguinis & humorum impellendo haud esset sufficiens, nisi *Arteriae* simili potentia instructae forent.

27. Cordis itaque & arteriarum mutua est communicatio, ita ut cordis *systole*, diastolen arteriarum, quae *pulsus* est, producat, & diastole arteriarum rursus provocet *vi Elaterii* earum *systolen*, quae causa postea rursus diastoles cordis evadit, & sic *motus* fit *perpetuus*.

28. Quocirca non incommode *perpetuum mobile* Cordi dici potest, circulus sanguinis *perpetuus motus*, quamdiu homo vivit.

29. *Motus*, utriusque tum *cordis*, tum *arteriarum*, mechanicè prorsus peragitur, atq; dependet à causa physica. *Diastole* quidem à copiosiore sanguinis, vi auricularum contractarum in ventriculos cordis affluxu, quo fit dilatatio cordis; *Systole* autem à nervis, & liquidi nervosi in fibras cordis elasticas influxu, quibus illicò se contrahentibus, arctantur, *cordis ventriculi*, & cor mucrone suo pectus ferit, nec-non valvulae arteriarum aperiuntur, & sanguis cum impetu in earum cavitatem effunditur, tumque dilatantur arteriae & *pulsant*. Mox ubi tunicae musculares arteriarum *tono*, & *elattere* praeditae se restituere conantur, & ab impetu liquoris nervosi contrahuntur, oritur earum *systole*, atque sic *pulsus* tum in corde, tum in arteriis jugiter administratur.

30. Non fit ergo *Pulsus cordis* aut *ebullitione*, aut *fermentatione*, aut *rarefactione* sanguinis, sed *Impulso* plane *mechanico*, & causa ejus non in ipsa massa sanguinis in corde contenti, sed in cordis fabrica & potentia motrice (§. 24.) inveniunda est.

31. Multò minùs in censum causarum admittimus, Nomina Veteribus frequentata, utpote: *Naturam*, *Animam*, *Spiritum*, *Archeum*, *facultatem pulsificam*, vel juxta quosdam Recentiores, Principium nescio quod *vitale*, aut *Mentem* rationalem *vitaliter* & *moraliter* agentem.

32. Dùm Cor ita motu diastoles & systoles afficitur, fons & principium existit *Circulationis sanguinis* in corpore humano, sanguis enim à corde pellitur in arterias, ex iis in venas, ac tandem ad cor continuo fluxu redit (conf. C. I. §. 33.)

33. Est ergo Cor instar Antliæ, & Machinæ Hydraulicæ, in qua impulsu Emboli fluida per orificia & tubos magnâ pressione ejiciuntur; sic etiam in Corde beneficio compressionis ventriculorum, sanguis in tubos arteriosos & venosos expellitur.

34. *Circulatio isthæc sanguinis* in toto corpore humano, indubiis constat argumentis & experimentis.

35. Nam singulis *pulsibus* aliquid sanguinis è corde in arterias effunditur, ac si non redeat sanguis per circuitum, brevi Cor sanguine destituetur.

Experimenta. (1.) Idem à posteriori confirmat ligatura Arteriarum & Venarum; Arteriæ siquidem ligatæ, inter vinculum & Cor plenæ fiunt, inter ligaturas verò & partes externas inanuntur, & detumescunt. Venæ autem ligatæ inter ligaturam & partes externas sanguine implentur, inter ligaturam verò & Cor deplentur; evidenti indicio, sanguinem à Corde per Arterias ad partes advehi, per Venas autem versus Cor revehi.

(2.) Hæc est ratio cur in Phlebotomia supra incisionem, brachium vel crura constringant Chirurgi.

(3.) Idem monstrant, citra incisionem, digito compressæ Venæ, si enim in manu Venis turgida, deducas digito sanguinem versus extremas partes, nihil in superioribus succedet, sed vacuæ venæ apparebunt, si versâ vice digitum sursum adducas, statim repletas videbis venas.

(4.) Microscopium exhibemus ad hoc negotium artificiosissimè accomodatum, cujus ope *Circulatio sanguinis* in vivo animali pellucido, ceu pisce; circa caudam observari potest.

36. *Circuitus iste Sanguinis*, ad vitam, conservationem & functiones corporis humani, juxta cum *motu intestino* [P. 3. C. I. §. 66.] pernecessarius est.

37. Motus autem sanguinis *intestinalis*, est partium sanguinis

vinis agitatio, quæ calorem efficit, & se dilatando partes ambientes commovet atque vegetat.

38. Accedit ad circulum sanguinis promovendum *Motus fibrarum vitalis elasticus*, tùm in ipsis vasis sangviferis, tùm in partibus solidis tono præditis.

39. Quia verò *Circuitus sanguinis* in toto Corpore fieri nequit, nisi ex dextro cordis ventriculo in sinistrum per pulmones sanguis mediante arteriâ & venâ pulmonariâ transeat, transire autem pulmonibus collapsis nequit, hinc opus est, ut hi expandantur, quod fit mediante *Respiratione*.

40. *Respiratio* igitur est Aëris Atmosphærici intra Pulmones receptio, & successiva expulsio, duabusque absolvitur partibus. *Inspiratione* & *Exspiratione*, alternatim reciprocantibus.

41. In *Inspiratione*, aër pulmones illabitur, non per attractionem, nec ex fuga vacui, sed *mechanicâ* planè ratione, nempe vi muscutorum intercostalium à spiritibus animalibus è Cerebro convenientibus inflatorum ac constrictorum, quo fit, ut sursum elevatis costis, ac diaphragmate descendente, abdomineq; extrorsum adactò, amplietur ac distendatur *Thoracis* cavitas, atque *pulmones* ex innumeris vesiculis constantes, [C. I. § 40.] ab aëre in vesiculis contento rarefactò expandantur, & hoc pacto externus Aër minorem inveniens resistantiam, & gravitate, & *Elatere* suo, per os, nares, & *asperam arteriam* in pulmonum antra irrumpit, eaque ampliora reddit.

42. In *Exspiratione*, Costis muscutorum antagonistarum actione depressis, & Diaphragmate sursum adductò, comprimuntur pulmones, & ingressus expellitur aër, ac per os, atque nares eructat.

43. Quod *Respiratio* his legibus perficiatur, Ars imitanda naturam comprobat.

Experimenta. (1.) Pulmones intra follem occultati, tracheâ per tubum prominente, expanduntur, lateribus folliis diduc-

ductis, & aëre externo irruente; iisdem verò compressis, ad pristinam redeunt figuram.

(2.) Tracheâ filò constrictâ, pulmones in vacuo mirificè intumescunt, mox aëre admissò, detumescunt.

(3.) Inflatâ ope tubulì arteriâ asperâ, omnes vesiculæ pulmonales, & sic totus pulmo expanditur.

44. Dùm sic in actu respirationis aër pulmones reciproco motu ingreditur & egreditur: multiplices corpori præstat usus; Transitum siquidem sanguinis per arteriam & venam pulmonalem ad sinistrum cordis ventriculum promovet, sanguini fluorem & percolationem conciliat, secretiones & excretiones faciliat.

45. Insuper Respirationem *refrigerationi* sanguinis inservire vulgò creditur; Ast quia respiratio motum sanguinis per pulmones (§. 44.) & intestinam agitationem partium, in quo calor sanguinis consistit, promovet, sequitur respirationem non *refrigerium* sanguini adferre, quin potius calorem ejus intendere.

46. Quod à posteriori evidentibus confirmatur phænomenis: observamus quippe animantia calidiora pulmonibus gaudere, frigidiora verò, ut piscium genera, iis destitui. Et homines ed esse calidiores, quò thorax amplior est, & pulmones majoris molis, deinde quo citatior est respiratio, ut in vocis elevatione, & copioso sermone, ed magis corpus incallescere.

47. Respirationem ad functiones vitales pertinere certò colligimus, *sublatâ enim respiratione, vita etiam corporis tollitur.*

Experimenta. (1) Id videre est in animantibus Antliæ commissis, subtracto aëre sensim morientibus.

(2.) Homo etiam sub aëre nimis tenui, rarefacto & calido, vel qualibet ex causa Pulmonum expansione impeditâ, facile suffocatur & perit.

48. *Motus Naturales* ii vocantur, qui naturam corporis humani vitâ jam donati, conservant, & partibus tam solidis, quam fluidis, ut nutriantur, & augeantur,

congruum succum atque materiam ex alimentis subministrant.

49. Enimverò sanguis & succi corporis inter circulandum partem multò maximam, per excretiones varias amittunt, adeòque continuâ reparatione opus habent, sic ut *motus vitales* nec salvi nec diuturni esse possint, absque *motibus naturalibus*.

50. *Ordo & ratio functionum naturalium*, quibus alimenta convertuntur in substantiam corporis, dicitur *Oeconomia Animalis*.

51. Cuius contemplatio theoretica complectitur *Chylificationem, sanguificationem, nutritionem & augmentationem*.

52. *Chylificatio* præsupponit alimentorum *Ingestionem & digestionem*, ac proinde ab ore initium ducemus.

53. *Cibus & potus*, ad famis sitisque molestias levandas ore assumtus, dentibus aut mandibulis comminutus, & cum saliva aëreque subactus, ope lingvæ, & musculorum faucium, laryngis, œsophagi, per gulam in ventriculum demittitur.

54. In Ventriculo, velut alembico clauso, partim à propriis principiis salinis, partim à salivâ, ceû universali alimentorum menstruo, partim à *liquore gastrico*, partim ab ambientium viscerum, hepatis & lienis calore solvitur & digeritur, atteritur, concoquitur, atq; in fluidum quoddam liquamen, quod *Chymum* vocant, convertitur.

55. Inde à *peristaltico* ventriculi motu, per foramen inferius, quod *Pylorum* appellant, in intestinum duodenum ejicitur, ubi accedente bilioso & pancreatico succo, ulterius eliquatur, atque per colatorium intestinale *Liquor alimentarius*, instar lactis albicans, qui *Chylus* nominatur, à crassiori & inutili massa, per alvum excernenda secernitur, osculisq; vasorum lacteorum, pressione

ne intestinorum ingeritur, & ad *cisternam*, seu commune *Chyli & lymphæ receptaculum* defertur, atque inibi lymphâ ulterius diluitur.

56. Mox *Chylus* à cisterna, contractione præsertim Diaphragmatis exprimitur in ductum thoracicum, ex eo in *venas subclavias*, tum in *venam cavam*, ac tandem in dextrum cordis ventriculum, ubi sanguini permixtus, & sæpius cum Sanguine per *Cor, Pulmones, arterias, Venasque* &c. circulatus, naturam ipsius sanguinis induit, eidemque reparando novam jugiter materiam suppeditat.

57. Ex functionibus hac ratione delineatis *naturalibus*, colligere fas est, *Digestionem* primam seu *Concoctionem* in Ventriculo, non fieri *solo calore*, sed concursu causarum aliarum jam ante [§. 53. 54. commemoratarum.

58. Et item *Sanguificationis* organon primarium, non esse *Hepar*, uti ante detectum Chyli ductum vulgò creditum fuit, sed *Cor* ipsum, ceu vasorum sanguiferorû receptaculum [P. 3. C. I. §. 33.

59. Dum sanguis humoresque continuo circulo, partesque solidæ perpetuis motibus & functionibus exercentur; fieri non potest, quin aliquæ corporis nostri partes atterantur, secernantur, excernantur, exhalent & e corpore evanescant, quocirca corpus vivum ex eadem conditione, qua vivit, citò quoque destrueretur, nisi jugiter restituatur.

60. Idèò humores deperditi, ex cibo, potu, aëreque ingestis, successive reficiuntur & per sua vasa distribuntur. Ex sanguine autem chylô & lymphâ diluto, serum subtilius laudabile per vascula minora ad quævis corporis puncta defertur, & in locum particularum deperditarum apponitur. unde corpus nutritur, & in hoc Nutritio consistit.

61. Si verò copiosiores *succi*, seu *seri nutritii* particu-

læ affluant, apponantur & agglutinentur; quàm deperditæ fuerant, conciliabitur corpori incrementum seu augmentatio.

62. Equidem ex sanguine per sua vasa circumactio, passim per ramulos vasorum laterales rubicundam & crassiores ejus portionem admittere non potentes, liquor diaphanus aqueus, titulo *lymphæ* donatus, scernitur.

63. Hæc tamen *lymphæ* nondum proximè succum nutritium constituit, nam à partibus per vasa sua lymphatica resluit, & potius chylo & sanguini diluendo vehiculum præbet. [C. I. §. 67.]

64. Multò minus succum nutritium constituit rubicunda sanguinis portio; sed potius ejus *serum blandum laudabile*, actionibus naturæ ad maximum perfectioris & subtilitatis gradum perductum, quod in minimis vasculis, ad quælibet partium solidarum nutriendarum puncta affluit.

65. Plures etiam *secretiones* in corpore humano operi circuli sanguinis & humorum sunt, sic in *hepate* ab adducto per *venam portæ* sanguine secernitur *bilis*; in glandula *pancreatica*, *succus pancreaticus*; in renibus, effluat *lymphæ* seu seri excrementitii pars crassior, nempe *urina*; in faucibus saliva; in *cerebro* tenuissimum fluidum seu *spiritus animalis*, de quo postea.

66. *Secretionis* consequens *Excretio* est, quâ partes inutiles ac superflue ab utilibus separatae, è corpore per vasa excretoria eliminantur. Sic feces intestinorum per *anum*; per *ureteres* *urina*; per glandulas subcutaneas *transpiratione sensibili* sudor, *insensibili* autem *lymphæ* effluat pars subtilior; per *nares* mucus, &c.

67. *Transpiratio insensibilis* longè major est, quàm aliæ omnes sensibiles excretiones simul sumptæ, ut *Sanctoriana* testantur observationes.

68. In censu *functionum* naturalium, compararet etiam *Generatio*

Generatio, at enim mysterium generationis & conceptionis, tùm compendii causa, tùm quia abstrusioris & prolixioris est indaginis, sicco pede prætermittimus.

69. Restant *Motus animales*, sic dicti, quatenus licet à causis corporeis mechanicè proficiantur, nihilominus animæ ministeriis subinde deserviunt, utpotè quæ pro arbitrio & imperio eos dirigere, ac determinare possent.

70. Talis est primarius, *Secretio tenuissimi in Cerebro & nervis fluidi*, [C. 2. §. 10.] quod quia in cursu suo ad partes, *Animæ* paret, Veteres *Spiritum animale* nominarunt.

71. *Fluidum* hoc, materiam & originem suam petit à sanguine arterioso, ejusque motu ad caput.

72. Nimirum sanguis in dextro cordis ventriculo, affluxu Chyli & Lymphæ [§. 56. 63.] dilutus, & per pulmonum canaliculosam substantiam probè prius commixtus, redit in sinistrum cordis ventriculum, atque inibi sanguini subtiliori, & magis elaborato permixtus, restat viâ per *Corotides & vertebrales arterias* propellitur ad Cerebrum, in cujus cortice per vasa oppidè angusta, *fluidum tenuissimum* secernitur, idq; per medullarem substantiam fertur, ac in *oblongata* collectum per nervos ad partes, pro motibus efficiendis distribuitur.

73. Hæc Viâ *Fluidum nerveum* à Corde ortum suum trahere, harmoniâ motus cordis & cerebri ostendit, Corde enim *pulsante*, Cerebrum insimul *pulsat*, quod tum tactu in infantum fontanella, tum visu, cranio in viventibus prudenter aperto deprehendere est.

74. Non minima autem, sed insignis est *fluidi*, quod in cerebro *secernitur*, copia; tertia siquidem fere sanguinis pars ad cerebrum defertur, ejus subtilissima portio, in ea quantitate separatur, quæ cavitatibus cerebri utriusque, medullæ spinalis, & nervorum omnium implendis sufficit.

75. Vis, quæ liquidum, seu *Spiritus animales* per nervos continuo fluxu movet, est *Systole & Diastole arteriarum, meningibus cerebri intertextarum, hincque oriunda involucrorum cerebri elasticitas & pressio.*

76. Et verò summæ mobilitatis ac activitatis est *Fluidum* hoc cerebri, utpotè, quod nervorum ope, motuum tam *voluntariorum, quàm involuntariorum, & mechanicorum* præcipua causa est.

77. Nervi autem non ab uno videntur loco oriri, motibus siquidem voluntariis dicati à *Cerebro*, involuntariis & automaticis saccati, à *Cerebello & medulla oblongata* veniunt, uti *observationes* testantur.

78. Nam cerebro læso, vel frustulatum è cranio exempto, sensus & actiones musculorum *voluntariæ cessant*, salvâ tamen vitâ & cordis actione. Vi autem cerebello illatâ, integro quantumvis manente Cerebro, illicò vita tollitur.

79. Idem confirmat phænomenon, quod feriantibus in somno sensuum organis, & cessantibus functionibus *voluntariis, vitales & naturales* tamen motus peragantur, & *spiritus animales* æque ac in vigilia horum organis influant.

80. Ex his, usus *Fluidi Cerebri*, & concursus ad motus spontaneos ac automaticos palàm liquet.

81. Atque isti sunt, de quibus hætenus actum est, *Motus Corporis humani mechanici*, ex artificiosa partium structura ritè & necessariò profilientes, quibus jam succedunt *motus voluntarii, anima imperio & directioni subjacentes.*

Caput III.

DE UNIONE MENTIS & CORPORIS IN HOMINE, ATQUE FUNCTIONIBUS INDE RESULTANTIBUS.

§. I. **I**N Homine, præter Corporis Organici automati-
cos & necessarios motus, dantur alii liberi, & in-
differentes, à Principio quodam agente cum Conscientia,
dependentes.

2. *Principium* illud agens, nobis est *Mens*, seu Anima rationalis, mutuo quasi foedere, Corpori Organico juncta.

3. Stupenda & admirabilis est *Unio Mentis & Corporis*, substantiarum quippe totâ essentiâ diversarum; non tamen *impossibilis*, quin *actualis*, *certa*, & *indubitata*.

4. Enimverò hanc in nobis adesse, intima nos docet conscientia, & in Imaginatione, ac appetitu sensitivo, familiaris probat experientia.

5. In quo autem *ratio formalis* Unionis Mentis cum Corpore consistat, non æquè inter omnes convenit.

6. Certum est, illam non in *Communione Naturæ*; sed in communicatione actionum & passionum reciproca, mutuoque commercio ac dependentiâ sitam esse, sic, ut ad imperium voluntatis membra corporis moveantur, & ad motus corpori impressos, variæ excitentur in *Mente* perceptiones.

7. Proinde sequitur *Unionem* hanc in Homine esse actuosam, vitalem atque *physicam*, aded, ut mens in corpus suum organicum revera agat, ac efficaci virtute influat. Et corpus organicum vicissim mentem suis motibus afficiat.

8. Neque eam esse tantùm *Metaphysicam*, in coexistentia duarum harum substantiarum & mutationum, quæ eis contingunt, uti quidam volunt, positam, quasi mens & corpus minimè in invicem agant, & ab invicem patiantur, operationes tamen utriusque *per harmoniam quandã præstabilitam* sibi invicem cor respondeant.

9. Et verò quum *Unio* hæc sive *Conjunctio*, ex Natura Mentis & Corporis non fluat, causam ejus agnoscimus, non esse nisi *Deum*, à cujus arbitrio, & voluntate nexus hic mentem inter & corpus constitutus est, ut ad cogitationes mentis certi oriantur in corpore motus, & vice versa.

10. Licet autem *Deus* sit causa operosæ hujus connexionis, *Mens* tamen verè agit in corpus, & corpus in mentem, neque se habent ut Cause duntaxat occasionales: ex mente *Malebranchii*, & sequacium.

11. Haudquaquam tamen dissimulandum, *Modum*, quo *Mens* cœu substantia immaterialis in Corpus agat, & rursus à corpore agi possit in mentem, nos plene & adæquate non cognoscere, quamvis de effectu, per experientiam [§. 4.] constet quam certissime.

12. Vi istius *Unionis*, *Mens* connexa est toti corpori omnibusque partibus conjunctim.

13. Proximè tamen & immediatè *Cerebro* juncta est, in quo functiones suas specialius exercet.

14. In qua verò cerebri parte præcisè sedem suam fixerit, compertum hactenus non est.

15. Quo itidem tempore mens uniatur corpori, si quærere libet, infallibiliter determinari haud potest.

16. Certè non in primo, ut quibusdam placet, conceptionis momento, quasi *Mens* ipsa sibi domicilium strueret, & Architectus proprii existeret corporis.

17. Sed tunc demùm, quando *Corpus* eam indeptum est partium, cum primis organicarum, putà *Cordis*, *Cerebri*, & aliarum perfectionem, ut in illud agere mens, & vicissim ab eo pati possit.

18. Eam quippe tuemur sententiam, quòd *Anima* immediatè à DEO producit, non extra *Corpus*, sed in corpore, quocum primò statim existentiae suæ momento unitur, atque corpus jam tùm organizatum sit, oportet.

19. Unam verò *Animam*, cum corpore uniri, non plures, non tres, ut Peripatetici profitentur, *Vegetativam*, *Sensitivam*, & *Rationalem*.

20. Ipsa namque *Anima Vegetativa*, est pars corporis & in specie sanguinis portio gelatinosa, nutritioni inferviens; *Sensitiva* autem, quatenus corpori tribuitur, non est

est nisi *Fluidum cerebri*, à sanguine secretum, cujus ministerio Mens in movendo corpore, & sensationibus utitur.

21. Ex admiranda hac *Mentis & Corporis Unione*, proveniunt certæ *Affectiones & Operationes*, quæ toti Composito tribuuntur, sic tamen, ut quædam *Mentem*, aliæ *Corpus* pro causa efficiente agnoscant. Quales sunt *motus corporis voluntarii* ab anima dependentes, & *Sensus* ab impressione corporea proficiscentes.

22. *Motus Voluntarii*, illi dicuntur, qui efficaci Animæ volitione & jussu in corpore producuntur, uti sunt motus membrorum externorum, & totius corporis motus progressivi.

23. *Organa motuum voluntariorum*, sunt *Spiritus animales*, *Nervi & Musculi*, de quorum existentia & constitutione dudum (P. III. C. I. §. 69. — 84.) vidimus.

24. Enimverò *Spiritus animales* à Cerebro per nervos, & Sanguis per arterias naturaliter in *Musculos* influunt (C. I. §. 83.) & si æquabilis liquidus utriusque foret influxus in Antagonistas musculos, in statu æquilibrii permanebunt, æquè pleni, & æquè moti; sin autem impulsus liquidorum in his augeatur musculis, protinus oppositis prævalebunt, atque sic contingit *Motus*.

25. Hinc ratio *Motuum voluntariorum* patet, *Mens* etenim in cerebro tanquam in Acropoli præsidens, quamprimum membrum aliquod corporis organici movere determinat, illicò ad hanc determinationem ex lege unionis, *Spiritus animales*, è cerebro in nervos ad musculum membro jam movendo proprium tendentes, majori quàm tempore æquilibrii, copia fluunt, atque fibras instant & dilatant, quæ se se contrahentes, *Musculi* quoque venter intumescit, & extremitates ejus Caput & Cauda ad se mutuo accedunt, atque sic pars movenda, cui annectitur musculus, superatò Antagonistâ, adducitur.

26. Cessante autē mentis actione mox uberior spirituum influxus in nervos & fibras musculi minuetur, Contractio hujus violenta relaxabitur, antagonista antea elongatus se ad pristinum statum contrahet ac restituet, & sic æquilibratis utrinque viribus, pars corporis, imperio animæ defuncta, rursus quiescet.

27. Magna est vis musculorum à spiritu nervoso hoc pacto agitatorum, quæ ingentia etiam pondera citra rupturam subinde attollit.

28. Vis hæc musculorum à spirituum animalium uberiore in nervos & musculos influxu, horumque intumescencia ac contractione oritur, quod luculento illustratur Experimento.

Experimenta: (1.) In Machina vesicatoria, collo vesicæ bovinæ inseritur tubus cupreus, epistomio instructus, caudæ verò appenditur pondus, atque sola insufflatione Aëris, vesica distenditur, quæ se in longitudine abbrevians, pondus 50. & amplius librarum adducit.

(2.) Vesica item minor flaccida, in recipiente suspensa, remoto Aëre ambiente, ab influxu materiæ subtilis aërem inclusum dilatantis, sic expanditur, ut pondus appositum attollat.

29. Quando his legibus *Mens*, seu substantia motrix, motus ex intentione sua in corpore sibi juncto peragit, agit organicè, & Corpus hominis ita structum, ut ejusmodi motibus inserviat, jure meritòque dicitur *Organicum*.

30. Et quia *Mens* libere decernit, determinat, & pro arbitratu suo dirigit motus Corporis, huic verò corpus in exequendo paret, idèd *Menti* tribuitur *Regimen Corporis*.

Caput IV.

DE SENSIBUS INTERNIS.

§. 1. **P**erspecta *Mentis*, quam in *Corpus* exercet affectione, & efficaci in Motibus voluntariis producendis potentia; an & quantum à Corpore vicissim pati, & Corpus in Mentem agere possit? disquirendum est.

2. Natura quippe *Unionis*, in Communicatione actionum & passionum reciproca consistens, [C. 3. §. 6.] corpori quoque potentiam agendi in mentem concedit.
3. Equidem Conceptu arduum & difficile est, quomodo substantia *Materialis* in *Immaterialem* agere possit.
4. Nihilominus *vi relationis & nexus*, divinitus mentem inter & corpus instituti, *actio* hæc *corpori* convenit, ut motibus suis *mentem* afficiat, & varias in ea excitet perceptiones.
5. Illæ mentis *perceptiones*, quæ ex motibus corporeis, qui in Cerebro fiunt, consequuntur, *Sensus* communiter vocantur.
6. Enimverò *sentire*, non est, nisi impressiones corporeas recipere, & cogitatione sibi repræsentare.
7. Unde certum est, *Mentem* in Homine *sentire*, non *Corpus*, atque illam, quatenus est in Cerebro.
8. Unus quidem est *Sensus* accurratè loquendo, quoniam & *Mens* sentiendi facultate prædita, *una*, & sensorium commune *unum* est, ratione tamen *Organorum corporis*, & *objectorum*, distingvi consuevit in *Internum* & *externum*.
9. *Sensus Internus* est, cujus organa & objecta intrinsecus in corpore continentur.
10. *Sensus externus* est, cujus organa ad exteriores corporis partes protenduntur, & objecta sunt extra corpus.
11. Scilicet *Sensationes*, seu mentis perceptiones ex unione resultantes, quæ corpus pro causa habent, inter se sic differunt, ut quædam referantur ad *Animam*, utpote quarum effectus sentiuntur quasi in anima ipsa, aliæ ad *Corpus* eidem junctum, aliæ denique ad *objecta externa*, impressionem in Organa facientia.
12. Quæ ad *Animam* referuntur, *Pathemata*, vel *Affectus* seu *passiones Animæ* vocantur; Quæ ad nostrum corpus

corpus, *Appetitus naturales*, ut sunt: *Fames, Sitis*. Quæ ad objecta externa, *Sensus externi* propriè audiunt.

13. Quia verò *absolutus* Corporis status, *relativum* præcedit, de *Sensibus Internis* priùs differendum est.

14. *Affectus Animi*, aliter se in Homine habent, ac in *Spiritibus* a corpore liberis, quibus sui etiam conveniunt affectus, sed *intellectuales*, non autem *sensuales*, quales humanæ menti tribuuntur.

15. Hi proinde non incommodè definiuntur, quid sint *vehementiores Animæ commotiones*, à peculiari motu *Spiritus Cerebri*, & *Cordis alteratione productæ*, ac roboratæ.

16. Nimirum *Animæ* ex repræsentatione objecti boni, vel mali, interventu *Spiritus animalium* percellitur, & afficitur; atque ipsa insimul operâ nervorum à Cerebro ad Cor & præcordia protensorum, sanguinem in Corde commovet, qui præcipiti agitatione sua, copiosos mittit ad Cerebrum *Spiritus*, & hi apti nati sunt *passionibus animæ* intendendis, fovendis, ac roborandis.

17. *Causa* igitur *proxima Affectuum*; est motus *Spiritus animalium* extraordinarius, remota autem *objecta externa*.

18. *Affectus* sedem suam in *Cerebro* habent, non in *Corde*, quanquam huic accedat insignis subinde alteratio.

19. *Numerus Affectuum* iniri vix potest, summation dividuntur in *Primitivos*, vel *simplices*, & *derivativos* vel *Compositos*. Illi tres præcipuè sunt: *Admiratio, Amor, & Odium*: Ex his cæteri originem trahunt.

20. *Affectus* sæpius repetiti, in habitum demùm degenerant, & *Mores* constituunt.

21. *Mores & Affectus animi*, sequuntur *Temperamentum Corporis*.

22. *Certa partium fluidarum & solidarum in Corpore*

re Microcosmico dispositio, à sangvinis & humorum determinata Mixtione, fibrarum textura, & pororum configuratione dependens, dicitur *Temperamentum*.

23. Quatuor ejusmodi numerantur *Temperamenta*, *Sanguineum*, *Cholericum*, *Phlegmaticum*, & *Melancho-licum*.

24. Ex prædominio diversi & peculiaris *Tempera-menti*, diversæ nascuntur *Indoles*, seu *Vires Animæ* fa-cultatum, utpote: *Ingenii*, *Imaginationis*, *Judicii*, *Reminiscentiæ* & *Memoria*.

25. *Facultas*, quæ ideas rerum promptè, celeritèr, & facilè percipit, componit, & cum aliis communi-cat, *Ingenium*; quæ ideas imprimis rerum materialium revocat, discernit, componit, *Imaginatio*; quæ discer-nit quasvis aut combinat, *Judicium*; quæ easdem data occasione revocat, *Reminiscentia*; quæ denique reti-net, *Memoria* appellatur.

26. Neque ignotum est, *Animam*, pro vario corporis statu, ætate, incremento, majorem minoremque faculta-tum sibi concessarum perfectionem acquirere, quum in infantibus prorsus non, in pueris parùm, in adultioribus magis sese exserat rationis usus, &c.

27. *Appetitus*, qui *Naturales* vulgè dicuntur, sunt *Fames* & *Sitis*.

28. *Fames*, est perceptio Animæ molesta, per Ven-triculum ab affluxu Menstrui intùs vellicantis excitata, & cum appetitu *Cibi* conjuncta.

29. *Sitis*, est perceptio itidem molesta, ab ardo-re Ventriculi, & Oesophagi, faucium, oris-que siccitate orta, atque cum appe-titu *Potùs* conjuncta.

Caput V.

DE SENSIBUS EXTERNIS, EORUMQUE OBJECTIS. SPECIATIM DE VISU,

§. I. **I**mpressiones illæ objectorum sensibilium, quæ in externis fiunt organis, & à spiritibus per nervos ad Cerebrum, atque *Mentem* inibi residentem deferuntur, *Externi* appellantur *Sensus*.

2. Quoniam totius vitæ nostræ regimen à Sensibus pendet, paulò curatiùs, & magis pensulatè *Doctrinam Sensuum & Qualitatum sensibilium* pertractabimus.

3. *Sensus* in Homine ex Unione Mentis cum Corpore provenire [C. 3, §. 21.] observatum, unde pro functione *mixta* & utrique communi habendi sunt, & duplici sub Schesi considerandi veniunt, quatenùs scilicet ad *Mentem*, & item ad *Corpus* referuntur.

4. *Ratione Mentis*, *Sensus* vel sensationes, sunt perceptiones impressionum corporearum, sive *Ideæ* à diversa motione productæ, quarum *Mens* conscia est.

5. *Ratione Corporis*, sunt certæ & specificæ motùs à vario objecto externo in organa, & sensorium commune factæ impressiones.

6. Unde in omni *Sensu externo* tres hi gradus obtinent: (1.) *Objectorum* ad organa externa *appulsus*, ejusque propagatio per nervos organorum Spirituum ministerio ad Sensorium commune, qui gradus *Homini* communis est cum Brutis. [2.] *Perceptio Mentis*, dum corpus suum variè affectum sentit, & hæc prava ac propria est *Homini*. [3.] *Iudicium* subinde perceptionem consequens, in quo haud infrequenter, dum à norma veritatis deviat, nidulatur *Error*.

7. Quomindùs *Sensus Erroribus* sint obnoxii, certæ requiruntur conditiones, intuitu quidem *Primi gradus*,
orga-

organorum desideratur sana rectaque dispositio. Objectorum iusta ab organo distantia, medii impressionem transmittentis aptitudo. *Quoad secundum*, mentis defixa attentio, quæ non sentit, nisi sentiat se sentire. *Quoad tertium*, sufficiens mota ad explorandum, quid rectè an perperam sit perceptum.

8. Et quia objecta extra nos posita, non-nisi *per contactum* in organa sensoria agunt, hinc *unicus* tantummodo *Sensus generalis* nempe *Tactus* revera statui potest, nihilo tamen minus, pro numero & diversitate Organorum & Qualitatum in ea incurrentium, *quinque* numerari solent: *Visus, Auditus, Olfactus, Gustus & Tactus*.

9. Quò hi sensus ritè se haberent, Divina Sapiencia varia in machina corporis nostri singulari artificio *Organa construxit sensoria*, quorum (1.) *Fabrica*, (2.) *Functio*, (3.) *Objecta* perpendenda veniunt.

10. *Visus*, sensuum nobilissimus & latissimè patens, est perceptio *Luminis*, seu simplicis, seu modificati, beneficio oculorum & nervorum opticorum ad Cerebrum protensorum, in *Mente* excitata.

11. *Organon Visus*, supremum in corpore situm obtinet, nempe *Oculus*, orbitæ ossæ inclusus, & palpebris munitus, cujus compages & structura interior ex *Tunicis, Humoribus, musculis, nervis, & vasis* artificiose coagmentata est.

12. *Tunicæ* in Oculo sunt *tres*, à Cerebri membranarum ducentes: *Prima* & extrema est *Cornea*, prominens, pellucida, anteriorem oculi occupans partem; cujus pars posterior dura, magisq; opaca *Sclerotica* audit, & ortum à *dura matre* habet. *Secunda* est *Uvea*, intus nigrore imbuta, cujus posterior pars dicitur *Choroidea*, à *pia matre* oriunda; *Uvea* medium foramine pertusum est, quod constituit *Pupillam* colorata *Iride* cinctam. *Tertia* in fundo oculi est *Retina*, alba, nervosa, è tenuissimis nervi optici

aut quod in ipsis corporibus reperitur, & sensationis nostræ causa existit.

3. *Priori respectu Lumen*, non est nisi perceptio Mentis, *posteriori*, est propulsio, vel potius *pressio* rectilinea Materiæ cœlestis fluidissimæ, orta à corpore *lucido* [P. II. C. IV. §. 34 — 38. C. VII. §. 12. — 17.] & vario modo ad oculos nostros propagata.

4. Quicquid efficit, ut globuli cœlestes seu ætherei oculos nostros afficiant, *Lucem* vocamus, quod verò præstat, ut objecta nobis reddantur visibilia, *Lumen* appellamus.

5. De *Lumine* pariter ac de aliis *qualitatibus sensibilibus* in genere observandum contra *scholasticos*, in corporibus non idem existere, quod in nobis sentimus, aliterq; longe istas qualitates se habere in *objectis*, quam in *sensu nostro*, etenim quamvis corpora sint causæ sensationum, quæ in nobis sunt, nihil tamen simile illis continent, unde *lumen*, *colores*, *soni*, *odores*, *sapores*, *calor*, *frigus*, propriè non in *objectis*, sed in *Mente sentiente* reperiuntur, nec magis illis tribui possunt, quam dolor acui pungenti.

6. Dùm ergò de *Objectis* sensuum externorum philosophamur, qualiter illa se in corporibus habeant, & quomodo sensus nostros afficiant, inquirere oportet.

7. Hac ratione *Lumen* non designat sensationem, quæ est in *Mente*, sed id, quod in corpore ceu *subiecto luminis* existit, quo sensu non est, nisi impulsus ætheris quaquaversus *secundum lineas rectas*, quæ *Radii* nuncupantur. [P. II. C. IV. §. 38.]

8. *Lumen* tale est vel *simplex* vel *modificatum*; modificatur *reflexione* vel *refractione*, atque inde nascitur *color*. Illud *primarium*, hoc *secundarium Visionis* est *objectum*.

9. *Determinatio* radiorum *Luminis* est vel *directa*, vel *reflexa*, vel *refracta*.

10. Unde *Visio* etiam à radiis istis excitata triplex est, *directa*, vel *reflexa*, vel *refracta*.

11. Scientia, quæ directos radios considerat, & agit de modo, quo res objectas per *radios directos* videmus, *Optica* appellatur.

12. Scientia, quæ versatur circa radios reflexos, & agit de modo, quo res objectas per *radios* à speculis imprimis reflexos videmus, dicitur *Catoptrica*.

13. Scientia, quæ de radiis refractis differit, & agit de modo, quo res objectas per *radios* in vitris potissimum *refractus* videmus, vocatur *Dioptrica*.

14. Utraque est vel *Theoretica* vel *Practica*, Opticam, quatenus agit de organo Visus, *Oculo*, quem comparat cum *Camera obscura*, partim jam attigimus, nonnulla adhuc de *radiis directis*, & *Visione directa* notanda superflunt.

15. *Theoria* luminis reflexi & refracti, naturam & leges reflexionis ac refractionis radiorum explicat, & *Visioni* applicat.

16. *Practica* distinguitur in *Perspectivam*, seu representativam, & *Organicam*. Illa imagines oculo spectandas delineat & exhibet, hæc fabricam ostendit & usum *Organorum*, quæ *opticorum*, ut sunt oculi artificiales, quæ *Catoptricarum*, nempe Speculorum, quæ *Dioptricarum*, prout à Conspicillorum, Microscopiorum, Telescopiorum, Prismaticum, Polyedrorum, &c. quorum omnium demonstrationes instituendæ forent.

17. *Lumen* à *lucido* corpore per *Medium diaphanum* homogeneum, rectis lineis quaquaversus diffusum, & ad oculum pertingens, à Philosophis vocatur *Lumen directum*, & lineæ illæ fere geometricæ, in quibus *Radiatio lucis* videtur, *Radii directi* appellantur.

18. *Radii Luminis*, constant ex globulis subtilissimis æthereis, qui singuli sunt separati à se invicem, seu fluidissimi, contigui tamen, atque à *luce* agitati, pressi, eos effe-

lenticulari, distinctis tubis inclusis, & subinde globo ligneo infertis, cujus machinæ interventu functio oculi naturalis organicè demonstratur.

(5.) Hac methodo ope Tubi optici Solem coslo deducimus in cameram obscuram, in apparenti sua magnitudine, dum maculas & Ecclipsin in disco ejus, linteo albo impresso, observamus.

(6.) Oculo bovino, ob convenientiam cum humano, certius & magis genuinè visionis ratio ostenditur, si pars ejus posterior resecetur, & eæque dehudetur, donec humores per Retinam perlucere incipiant, & flamma candelæ accensæ in loco obscuro *pupille* admoveatur, hæc radios per tunicam & humores in *Retinam*, vel si illa rupta fuerit, in chartam applicatam oleo inunctam immittit, distinctamque sui speciem inibi conspiciendam præbet.

21. *Oculus* itaque est *Camera obscura naturalis*, ubi *Pupilla* foramen, *Tunica Uvea* & *Choroidæa* locum tenebriosum, *Humor Crystallinus* lentem vitream, ac *Retinæ* planum album, in quo pinguntur imagines, efficiunt.

22. Quin *Oculus* cameram obscuram longè præstantior, & admiratione dignior est, utpote in quo *Pupilla* ope tunice uveæ ad præsentiam luminis sponte sua vel dilatatur vel contrahitur, & mobilitas *crystallina* lentis, ejusq; fortè in figura mutatio, nulli arti imitabile illud facit, ut uno instrumento dioptrico, infinita, mole, situ, distantia, diversa objecta, distinctè pingantur.

23. Notandum autem est, quòd in *Experimentis* adductis objectorum imagines *Situ inverso* compareant, ac consequenter in fundo etiam oculi nostri haud dubiè inversa pinguntur objecta; quæ sit ergò, quod videantur tamen & judicentur esse recta? an consuetudine? an naturaliter?

24. Certum est, *Mentem* non sentire in *Retina*, sed in *Cerebro*, (C. 4. §. 7.) ac proinde credibile, imagines objectorum, antequam ad sensorium commune perveniant, inflecti, & erecto situi restitui, sicque genuino modo præ-

præsentari Animæ, ac ab ea percipi.

25. Quem quidem conceptum certiorum reddit *Artis tentamen*, quo efficitur, ut *Imagines Situ vestro* in Camera obscura compareant, beneficiò scilicet *Speculi plani*, post lentem convexam sub angulo semirecto, ad horizontem inclinati, vel etiam interventu duarum lentium convexarum in debita à se invicem distantia tubo ductitio insertarum, quemadmodum fit in *Laterna Magica*.

26. Quod verò objectum unum duobus visum oculis, non duplex sed simplex & unum appareat, id evenit tum ex unitis finibus Nervorum opticorum in Cerebro, ubi sensorium commune est, tum ob nervos in utroque oculo homotonos.

27. Ex his dilucide patet, *Visionem fieri Radiorum luminis receptione*.

28. Non ergò *emissione* vel *emanatione* ab oculo ad objectum, & inde facta reflexione, ut *Stoici*; non emissis effluviis ab oculo & objecto, obviam factis, mutuo amplexis, & reflexis, ut voluit *Plato*, quam opinionem sola Stellarum fixarum in immensa distantia sitarum visio promota satis solide confutat.

29. Neque *Visio* fit per *incurrentes species materiales*, simulacra, idola, in aëre volitantia, uti *Epicurus*; neque per *species intentionales, sensibiles* ut post *Aristotelem* docuerit *Peripatetici*.

Caput VI.

DE OBJECTO VISUS, LUMINE, UBI DE OPTICA.

§. I. **O**bjectum Visionis proximum, immediatum, & adæquatum est *Lumen*, nihil enim videmus, nisi mediante *Lumine*.

2. Voce *Luminis*, quemadmodum & cæterarum *Qualitatum sensibilibus*, intelligitur aut id, quod est in *Sensu*, aut

capillamentis constans, in qua pinguntur imagines, & est primaria Visionis sedes.

13. *Humores* etiam in oculo obtinent tres pellucidi, Primus *Aqueus*, admodum fluidus, tenuis, utramque oculi cameram, tam anteriorem, quæ inter *Corneam* & *Uveam*, quam posteriorem inter *Uveam* & *Lentem Crystallinam* replet. Secundus est *Crystallinus*, durioris consistentiæ & lenticularis figuræ, medium is in oculo locum post *pupillam* occupat. Tertius *Vitreus*, densior *Aqueo*, mollior *Crystallino*, utrisque pellucidior & mole major cavitatem *Retine* contiguam occupat.

14. His partibus accedunt *Musculi*, à quibus oculorum motus dependet, *Glandule lachrymales*, quæ oculum humectant, *Nervi optici* ad Cerebrum pertingentes, & alii ad musculos, *Arteriae* succos ad nutritionem oculorum advehentes, *Vena* sanguinem reliquum reducentes.

15. Admiranda hæc oculi *Fabrica*, nobilem ei conciliat *Functionem*, quæ *Visio* dicitur.

16. Quæ vero lege *Visio* peragatur, ex *mechanica* ejus *Structura*, *Sapientiam Creatoris* arguente, cognoscimus. Radii nimirum ab objecto visibili seu lucido, seu illuminato procedentes, ingrediuntur Oculum per *Corneam*, *Pupillam*, *Humores*, & in *Retina* terminati, *Objecti*, à quo mittuntur, pingunt *Imaginem*. Qui radii simulac incidunt in *Retinam*, extremas fibrarum *retinæ* apices movent, & spiritus his inexistentes simili motu affecti, vicinos commovent, hujusque motus continuatio per nervum opticum usque ad Cerebrum, *sensorio communi* impressa, facit ut *Mens* objecta videat.

17. Radii autem ab *Objecto* in *Oculum* delati, per eundem recta motum continuare non possunt, sed dum per *Tunicas* & humores feruntur, *refringuntur ad perpendicularium*, atque ita in *Retina* colliguntur quasi in *foco*.

18. Non una interim *refractione* radii divergentes, in *Oculo*

Oculo coeunt, per *Corneam* quippe & *Humorem aqueum* ingredientes, *refringuntur* juxta proportionem radiorum ex aëre in aquam incidentium, atque ad *Pupillam* determinantur, per quam transientes, incidunt ac permeant *Lentem Crystallinam*, & novâ refractione ad *perpendiculū* coguntur, atque magis convergentes redduntur, juxta proportionem radiorum ex aqua in Vitrum ingredientium; mox in *Vitreum* trajicientes, ne nimis propè uniantur, *refringuntur à perpendiculo*, & paulò ulteriùs dispersi, coeunt in *Retina*, à qua nulli reflectuntur, sed omnes à nigerrimo ejus pigmento absorbentur, & tandem communicantur eò, quò dictum est, modò, cum illa Cerebri parte, quæ est *Visionis* organum immediatum, & *Mentis* quasi *Observatorium*.

19. Nec metuenda est tot mille Radiorum confertim & decussatim per *Pupillam* ingredientium subitanea in oculo *confusio*, nam omnes, qui ex singulis objecti punctis erant emissi, in distincta puncta Retinæ, per dictas refractiones uniti, incidunt; atque hæc recipit picturam hoc pacto omnium punctorum illuminatorum objecti, quo fit, ut distincta repræsentetur rei oblatae imago.

20. *Experimentis Opticis à posteriori tradita Visionis ratio illustratur, & ad oculum demonstratur.*

Experimenta: (1.) Radii lucis in Cameram obscuram, seu cubiculum undique clausum, per exiguum foramen admissi, externorum objectorum imaginem in tabula alba pingunt.

(2.) Multò vividior ac distinctior foret Objectorum repræsentatio, si lente vitreâ convexâ foramen claudatur, & linteò albò expanso radii excipiantur, tunc enim non modò figuras, verum etiam colores atque motus objectorum discernere licebit. Quod ut obtineri possit, ingrediemur Conclave tenebricosum, ipso facto praxin ac phænomena exhibitori.

(3.) In Camera obscura portatili, cujus construendi modum edisseremus, simili modo externa objecta suis pinguntur coloribus.

(4.) Oculus paratur artificialis ex vitro convexo, & altero len-

effectus, quos in lumine observamus, producere apti nati sunt.

19. Tales radii, ubi allabuntur ad oculum, à nullo impediri obstaculo, excitant *Visionem directam*.

20. Ex plurimis radiis è lucido prodeuntibus, alii magis, alii minus, omnes tamen à se divergent, hinc idè punctum lucens à pluribus oculis simul videri potest.

21. Lineæ à quolibet rei objectæ puncto, ad *Retinam oculi* productæ, appellantur *Axes optici*, & quatenus ex fundo oculi versùs puncta rei objectæ quasi retrò ductæ concipiuntur, *Radii visorii* dicuntur.

22. Unus tamen est *Radius* directè & *perpendiculariter* per medium *pupillæ* transiens, & *irrefractus* in retinam incidens, qui *Axis Visionis primarius* vocatur.

23. Duo extremi radii ab extremis objectorum punctis delati ad *Corneam*, è regione centri pupillæ, *Angulum* formant, qui *Opticus* vel *Visorius* nuncupatur.

24. Hoc *Angulo* metimur *Magnitudinem* objectorum apparentem, quicquid enim oculus videt, id sub aliquo angulo comprehendit, inde quæ sub angulo majori comprehendit, illa majora apparent, quæ sub minori, minora, quæ sub æquali, æqualia.

25. Et quia *Angulus Opticus*, ed magis minuitur, quò objectum longius distat ab oculo, & tum conspicitur minus, quò verò propius, ed majus apparet, hinc ipsius *Distance* insimul judicium formatur.

26. Nam si *Distance* cognoscatur esse magna, & *Angulus visorius* sit parvus, res objectæ longius *distans*, judicatur magna, & vice versa: Item si *Distance* objecti longius distiti non sit explorata, nihil certi de ejus *magnitudine* definiri potest. Hinc *Magnitudines* in variis *distantiis* apparentes, erunt quàm proximè in inverla ratione *distantiarum*,

27. Quoniam verò Objectorum in magna *distancia* sitorum

nam *Anguli Visorii* admodum coarctantur, & plura puncta radios emittunt cadentes supra idem Retinæ punctum, hinc objecta illa longinqua nunquam satis distincte videri possunt.

28. Ex his ritè cognitis, haud difficile fuerit rationes, quomodo aliæ etiam in objectis visibilibus affectiones, nempe, *Situs, Figura, Numerus, Motus, Quies*, percipiantur, evolvere.

29. Scilicet ex *Radiorum* à certa objecti parte, regione, loco superiore, inferiore, anteriore, posteriore, dexteriori, sinistriori. ad oculum *reflexorum*, & retinam afficiendum impulsu, ipse *Situs & Locus* simul percipiuntur.

30. Hinc objecta in eadem linea horizontali posita *remotiora*, quia *superiore radio* cernuntur, apparent *altiora*; & *propiora*, quia *inferiore* apprehenduntur, videntur *humiliora*. Unde patet ratio fallaciæ visûs: *Cur aqua marium altiores literibus puentur*, cùm revera depressiores sint.

31. Pariter ex repræsentatione *Situs* diversarum partium objecti visibilis per radios facta, *Mens* judicat de *Figura* objecti, licet figura imaginis in retina depicta, non semper sit similis figuræ objecti. Corpora namq; sphaerica eminùs visa apparent disciformia, quadrata item rotunda.

32. Porro *Numerus* innotescit ex una vel pluribus imaginibus, per radiorum impulsu ab objecto uno vel pluribus in oculum venientibus.

33. *Motus* verò & *Quies* percipiuntur, dum imagines objectorum in oculi fundo aut locum mutant, & diversas Retinæ partes afficiunt, aut in eodem retinæ loco, eodemque situ, tempore sensibili hærent.

34. Quæ igitur velocissimè moventur, nisi sint valde lucida, non videntur, ut globus è bombardâ explosus; & item quæ celeriter in orbem agitantur, quiescere apparent. Hinc est, quòd *ticia* in gyrum actus, speciem ignei circuli exhibet.

de, & lentibus duabus convexis, quâ imagines pusillæ dilatis & transparentibus coloribus in vitro pictæ, admirando spectaculo, sub gigantea magnitudine, in tenebris repræsentantur.

31. Ad *Catoptrica* pertinet *Instrumenta* etiam *Polemoscopium*, quod constat duobus tubis, altero longiore, altero brevior, sibi ad angulum rectum junctis, & speculo inclinato ad ang. 45. gr. in curvatura instructis, nec-non lentè objectiva & oculari. Nostrium, quod descripsimus, simplex est, aliud quod operosius construitur, ex pluribus speculis & lentibus componi consuevit.

32. Mediante hac *machina* observare possumus in domiciis sedentes, quæ extra geruntur ab hominibus, & objecta non in directum jacentia, sed ad latus, ac sursum deorsumque posita in conspectum veniunt.

Caput VIII.

DE DIOPTRICA.

§. I. **R**adii Luminis in *medio homogeneo* ejusdem densitatis servant *directionem rectilineam*, aut si obliquè transeant, in *medium heterogeneum*, diversæ densitatis, mutant, & *refringuntur*.

Experimentum. Detur Camera obscura, utpote in qua Experimenta circa *radios luminis* imprimis *refractus* instituendæ; admittatur radius Solis per angustum foramen, & videbitur per lineam rectam in Aëre ferri, quæ ex centro Solis per foraminis centrum ducitur, cujus vestigia pulvisculi in Aëre volitantes, à lumine illustrati, à latere stantibus præbent. Si obijciatur radio medium diaphanum aëre densius, nempe vitrum, aqua, *radius* & in ingressu, & in egressu frangitur, ut ex sequentibus apparebit, *determinati ratione*.

2. Nimirum, si radii ex *rariore* in *densius* transeant *medium*, veluti ex æthere in aërem, ex aëre in aquam, ex aqua in vitrum, *refringuntur ad perpendiculum*, & quidem eò magis, quò major est diversorum *mediorum densi-*

densitas, atque tunc *Angulus refractionis minor est angulo incidentiæ.*

3. Si verò ex *densiori* incidant in *varius* medium, *refringuntur à perpendiculo*, eò magis, quò major est medi *raritas*, & tunc *Angulus refractionis, major est angulo incidentiæ.*

Experimenta. (1.) Radius in cameram obscuram intromissus, & in vas vitreum conicum aqva repletum incidens, *frangitur ad perpendiculum*, mox ubi è vitro transit in aërem, *frangitur à perpendiculo*, & sic in fundo camerae obscurae exhibet colores.

(2.) Obvertatur eidem radio globus vitreus aqva repletus, ita ut incidat in supremum punctum, & intra *fractus ad perpendiculum*, extra à *perpendiculo*, similes pingit colores.

4. Oposita igitur ratione fit *Refractionis luminis illi*, quæ in corporibus motis obtinet [P. I. C. 7. §. 89. 70]

5. *Causa refractionis* radiorum luminis in *diversis mediis*, non est *vis* mediorum *attrahens*, quasi radii à medio densiore magis quàm à rariore attrahantur, ut volunt *Newtoniani*. Neque *adhesio radiorum*, ut alii. Sed tùm *resistentia mediorum*, tùm *pororum* in iisdem constitutio diversa, variaque ad se invicem relatio, quæ sit, ut *densius medium magis resistat*, & coarctet radios, atque per *poros* ad perpendiculum accedentes, lumini transitum concedens, illud *determinet ad perpendiculum*. In rariore verò ob pororum amplitudinem, laxiorem habent radii transitum, seque dilatare possunt, & à *perpendiculo divergunt*.

6. Cùm aded *refractio* radiorum pendeat à *Densitate mediæ refringentis*, sequitur, quòd in diversis mediis diversa sit *refractionis quantitas*.

7. Determinatur hæc *Quantitas* tentatis Experimentis & Calculo.

Experimenta. (1.) Detur Cubus vitreus solidus, pro radio
ex

immissi, & speculo excepti, eâ lege reflectuntur, ut angulus reflexionis sit æqualis angulo incidentiæ.

16. Radii perpendiculariter incidentes, in seipsos reflectuntur.

17. Lumen reflexum debilius est directò, nihilominus sic satis forte ad efficiendam Visionem, & objecta conspicua reddenda.

18. Radii Luminis à superficie qualibet densa & opaca reflectuntur, maximè tamen & æqualiter à polita, qualis est Speculorum.

19. Specula sunt vel plana, vel convexa, vel concava, & hæc duo posteriora varias induunt figuras, sphericam cylindricam, conicam, ellipticam, parabolicam, hyperbolicam.

20. Radii à speculo plano eodem reflectuntur ordine, quò inciderunt, & ideo rerum imagines sub conveniente magnitudine repræsentant.

21. Si radii paralleli incidant in Speculum planum, paralleli reflectuntur, nec postea uniuntur, ac proinde speculum planum, nec lumen intendit, nec flammam generat.

22. In speculis planis imago objecti videtur tantum remota ultra speculum, quantum objectum ipsum distat à speculo.

23. Cujus Optica causa est, quòd imagines rerum in speculo plano cernuntur in puncto concursus & intersectionis radii reflexi & Catheti vel perpendicularis incidentiæ (§. 14.) continuatorum ultra speculum. Quare oculorum judicium putat radios reflexos ex eo puncto emitti, in quo retrò continuati concurrunt, mentisque ansam præbent imaginandi idolum pone speculum esse, quod tamen revera in superficie speculi depictum est.

24. Specula convexa radios parallelos incidentes dispergunt, & ideo per reflexos radios nec ignem excitant, nec

æc objecta, ut in se sunt, sed iusto minora repræsentant, eaque intervallo minore post se, quàm quo objecta ante Speculum distant.

25. In *speculis concavis* radii lucis diametro sive axis sphaeræ speculi paralleli incidentes, per reflexionem ununtur cum eadem diametro ante *quartam* ejus partem à speculi superficie.

26. *Locus*, ubi plurimi radii colliguntur, *Focus* vocatur, atque quò majoris sphaeræ segmentum fuerit speculum, eò longius ab ipso *focus* distat, majorque *foci* est latitudo, quò verò minoris, eò propius, & minor est *foci* diameter.

27. *Objectum* inter centrum Sphaeræ speculi concavi, & superficiem positum, *magis* apparet, quàm revera est, ultra centrum in æquali distantia à centro cum imagine positum, æqualis est magnitudinis; si verò major sit distantia objecti à centro, quàm imaginis, *minorè* sub specie, & quidem *inversa* repræsentatur.

28. Dum radii Solis in superficiem *Speculi concavi* incident & reflectuntur, post reflexionem eorundem virtus intenditur, ut inflammabilia accendere in foco, & liqabilia liqvescere possint, ac proinde *Speculum* tale *causticum* vocari solet.

29. Paratur ex varia materia, vitrò, metallis, ligno, charta duriorè &c. celebratissimum est *Tzschirnhausianum* ab Authore sic dictum, quod majoris existens diametri, in distantia etiam majore stupendos producit effectus.

Experimentum. Ostendimus Speculum concavum metallicum, cujus auxilio phænomena statim commemorata exhibere promptum fuerit.

30. *Speculum* tale *concavum* per reflexionem colligendo radios, lumen valdè intensum projicit, & objecta diaphana ope *lentium convexarum* insigniter auget.

Experimentum. Producimus *Laternam Magicam* Catoptrico-Dioptricam, compositam ex speculo concavo metallico, lampada

Caput VII. DE CATOPTRICA.

- §. I. **R**adii Luminis incidentes in Corpus *opacum* vel *densum*, per quod transire non valent, ab eo reflectuntur & resiliunt haud secus, ac pila in parietem impacta, resilit.
2. Atque dum *radii reflexi* pervenerint ad oculum, & Objecti, à quo resiliere, imaginem in Retina pingunt, efficiunt *Visionem reflexam*.
3. *Naturā & leges reflexi luminis*, & *Visionis ex scopo* considerat ac edisserit *Catoptrica* (P. III. C. VI. §. 12.)
4. *Reflexio luminis* fit à Corporis, in quod incidit, *resistentia*, & hæc à partium, quibus corpus constat, *compositione* vel *densitate* resultat, propter hanc enim radii in directione ad certum terminum impediti, ad alium determinantur.
5. Non ergò illa oritur à *Vi* quadam alia *activâ*, intra poros hærente, & radios repellente; idem quippe est motus, quo radii ante & post reflexionem moventur.
6. *Corpus*, quod lumen intercipit & reflectit, vocatur *Opacum*, siue illud sit *solidum*, siue *fluidum*.
7. *Opacitas* pendet à *poris*, crassioris materię particulis praeclusis vel interruptis.
8. Si textura partium *Opaci*, medio subtiliore intra poros recepto mugetur, & pori laxentur, *Opacum* fit *pellucidum*, quod exemplo chartæ, madefactæ aquâ, vel oblitæ oleo pellucens, constat.
9. Et item *Corpora pellucida*, separatione partium, & pororum interruptione, *opaca* fiunt, uti patet in vitro pulverisato, per multiplicatas superficièculas radios reflectente.
10. Corpus, quod imagines objectorum per radios in se incidentes & reflexos ad oculum, vivide repræsentat,

tat, superficiem debet habere politam, & specularem.

11. Duplex ejusmodi datur Corpus: *Naturale & artificiale*, ad illud referuntur Aquæ, vapores condensati, Gemmæ quædam, nec non *Oculus*, in quo se quispiam contueri potest. Ad hoc *Specula* omnia arte parari solita.

12. *Lumen*, dum per *medium* aliud fertur, ceu per aquam, vitrum, ibi *refleitur*, ubi *media* duo diversæ densitatis separantur, sic in superficie aquæ aut vitri *reflequitur*.

13. *Linea* à puncto objecti lucidi vel illuminati ad superficiem Corporis specularis ducta, dicitur *Radius incidens*, alia itidem ab hac superficie ad oculum spectatoris producta, *Radius reflexus*, punctum verò superficie duos comprehendens lineas, *Punctum incidentia & reflexionis* audit.

14. *Radius incidens* cum parte superficie corporis *Angulum* efficit, qui vocatur *Incidentia*; ex adverso *Radius reflexus* cum opposita superficie parte constituit *Angulū*, qui dicitur *Reflexionis*, *Linea* verò perpendicularis à puncto radiante & oculo in superficiem demissa, vocatur *Cathetus Incidentia & Reflexionis*.

15. In Doctrina *Catoptrica Lex Reflexionis* obtinet: ut quoties radii luminis à polita corporis superficie reflectantur ad oculum Spectatoris, *Angulus reflexionis sit æqualis angulo incidentia*.

Experimenta. (1.) Semicirculus æneus regulâ circa Centrum mobili instructus, applicetur verticaliter Speculo plano, horizontaliter sito, ad certum gradum Quadrantis collocetur objectum quodpiam visibile; oculus cum regula tamdiu surculi appareat, tum radii objectum representantes, à speculo ad oculum reflexi, conficiunt angulum tot graduum, quot objectū inter & basin semicirculi comprehenduntur.

(2.) Radii solares in Cameram obscuram per foraminulum immissi,

ex aëre in vitrum transiente, & finis anguli refracti, ad finem anguli inclinationis erit ut 2. ad 3.

[2.] Detur Cubus vitreus cavus, aquâ repletus, pro radio ex aëre in aquam propagato, atque finis anguli refracti, ad finem anguli inclinationis erit, ut 3. ad 4.

8. Quando *Radii* per tale medium refractivum ad *Oculum* perveniunt, efficiunt in eo *Visionem refractam*.

9. Seu verò radii ex medio *denso* in *rarem*, seu ex medio *raro* in *densum* transeant, & sic incident in oculum, semper *objectum* videbitur *elevatum supra lineam rectam*, ab objecto ad oculum ductam, ac proinde non in suo vero loco. Nam refractione radiorum medium subeuntium, æqualis est radiorum inde egredientium & oculis afficientium refractioni.

10. Evidentibus hæc constant Experimentis & observationibus,

Experimenta. (1.) Baculus obliquè aquæ immissus, fracti speciem refert.

[2.] Moneta fundo vasis imposita, limbo obstante, per directos radios cerni non potest, aquâ affusâ, per radios fractos videri potest.

(3.) Stellæ in Cœlo, radios ex æthere per atmosphæram ad oculum mittentes, in veris suis locis non conspiciuntur, quod ex earum Parallaxi colligit Astronomia.

[4.] Sol ipse actu infra Horizontem existens, sæpè ante verum Ortum, & post verum Occasum supra Horizontem cernitur, propter refractionem radiorum in vaporibus factam.

11. Cum *res visa* consistit in medio subtiliore, oculus autem in denfiore, *remotior* illâ, & consequenter *minor* apparet. Dùm verò est in denfiore medio, & oculus in rariore, *propior* atque *major* apparet.

12. Hæc est ratio quod Sol, Luna & Stellæ, in Meridiano remotiores & minoris Diametri, in Horizonte propiores & majoris Diametri observentur. Et item pisces in aqua sensibilibus majores conspiciantur.

13. Diversa autem dantur *media*, radios luminis trajicientes *refringentia*, ceu *aër atmosphæricus*, *aqua*, & *vitra diaphana*.

14. *Dioptrica*, speciatim docet modum, quo res objectas per radios in *vitris* potissimum *refractus* videmus, variaque suppeditat *instrumenta*, quibus *Visio* juvari & perfici potest.

15. *Vitæ* usibus dicata *Dioptrici*, intuitu *figura*, vel *planæ* sunt, vel *sphæricæ*, vel *lenticulariæ*, & hæc vel *convexæ*, vel *concavæ*, aut *utrinque*, aut ex *una* duntaxat parte. Dantur enim *lentes plano-convexæ*, *plano-concavæ*, & *menisci*.

16. *Radii luminis paralleli* ex *Aëre* in superficiem *vitrorum planorum* perpendiculariter vel obliquè incidentes, & in ingressu, & in egressu manent *paralleli*.

17. *Radii sphæricæ & lentes convexas* trajicientes *refringuntur*, & colliguntur in unum punctum, quod *focus* appellatur, in *sphæris* quidem integris ad distantiam quartæ partis diametri, in *lentibus* utrinque *convexis* ad distantiam semidiametri, ubi tandem radiorum fit divaricatio.

18. *Lentes concavæ*, radios luminis transmissos non uniunt, sed eos admodum dispergunt.

19. Ex quibus perspicitur *ratio*, tum diversæ *intensitatis luminis*, nunc incrementis, nunc decrementis; tum *visionis* objecta ope *radiorum* in *vitris refractorum*, magis minusque apprehendentis.

20. Enimverò lumen per *vitrum planum* non intenditur, neq; *Visio* admodum acuitur, *radii* quippe transientes non uniuntur, sed *paralleli* manent. (§. 16.)

21. *Radii* autem *Solares* per *vitra convexa* intenduntur, nam *refracti ad perpendicularum* uniuntur, vis verò unita fortior est, quâ fit, ut objectum in foco constitutum, non modo fortius illuminetur, sed & accendatur. Ude talia *Vitæ* vocantur *caustica*.

22. Quamobrē *globuli vitrei*, & *lentes utrinque convexæ*, objecta multò *majora*, quàm reverà sunt, & *propiora* repræsentant, sive quod majori sub angulo videntur, sive quod radii plures oculum ingrediuntur.

23. Objecta per *lentes concavas* ex radiorum divergentia, minùs illuminata, & *minora*, & justo *remotiora* apparent.

24. Hinc *propiora* distinctiùs videntur per *vitra convexa*, angulum visorium dilatantia; *remotiora* per *concava* angulum visorium coarctantia; illa *Presbytis*, hæc *Myopibus* inserviunt.

25. *Presbyta* longinqua distinctè, propinqua confusè vident, radii etenim ab objecto propinquo venientes, ceu fortiores, in *humore crystallino* eorum depressiore, minùs refringuntur, & ita ultra retinam concurrunt; sed ope *vitri convexi* ante oculum refracti convergentes fiunt, atque sic in retina uniuntur.

26. *Myopes* propinqua distinctè vident, longiusculè ab oculis remota admodum confusè; radii quippe ab objectis remotioribus oculum intrantes, debiliores sunt, ac proinde ob *humoris crystallini*, qui in ipsis *globosior* est, *convexitatem* magis refringuntur, & ante retinam uniuntur. *Vitra* autem *concava* radios dispergunt ab axe, hinc ad humorem crystallinum penetrantes, minùs refringuntur, atq; qui ante retinam concurrant, jam divergentes redditi, in retina concurrant, sicque distinctam visionem efficiunt, & puncta remota propinquiora reddunt.

27. *Vitra* ejusmodi simplicia, dant *Conspicilla* vulgaria, insignia oculorum subsidia, quæ pro diversitate oculi senis, juvenis, myopis, vel convexa vel plana, vel concava sunt.

28. *Spharule* & *lentes convexæ* dant *Microscopia*, seu *Eugyscopia*, instrumenta illa Dioptrica, quæ radios luminis ita refringunt, ut objecta minutissima cominus posita

posita, admodum augeant & distinctè repræsentent.

29. *Microscopia* vel sunt *simplicia*, quæ uno constant vitro, vel *composita*, quæ duobus aut pluribus; utriusque generis copiam ostendemus.

30. Quod *Microscopium* fuerit minoris diametri, ed magis amplificat objecta.

Experimenta: (1.) Admoveantur lentes diversæ diametri objectis observandis successive, & quæ majoris sphaeræ segmenta sunt, objecta minus, quæ minoris, magis augere & in foco viciniorē sistere,prehenduntur.

(2.) Suppetunt *Microscopia Anglicana* per exiguam quantitatem granum milii haud excedentis, quæ omnium maximè augment objecta, & nudis oculis minimè observabilia, conspicua reddunt.

31. Lentes concavae convexis, vel convexæ convexis, mediante tubo decenter junctæ, dant *Telescopia*, seu *Teledioptrica*.

32. Quemadmodum *Microscopia* minutissimis & vicinis rebus, sic *Telescopia* longiori in distantia positis objectis clarè distinctèque videndis, inserviunt,

33. Componuntur ex duabus vel pluribus lentibus vitreis, quarum quæ versùs objectum convertitur, *objectiva*, quæ oculo applicatur, *ocularis* vocatur, siue una sit, siue plures.

34. *Telescopia* objectorum distitorum imaginem in oculo sub exigua nimis parvitate pictam, per radiorum refractionem majorem pingunt, & res visas propiores monstrant.

35. Antiquissimū & pervulgati usus est *Telescopium Hollandicum*, constans ex vitro *objectivo* convexo, & *oculari* concavo, quod objecta in situ erecto spectanda exhibet.

36. *Telescopium* ratione objectorum, quibus admoveatur, est vel *Astronomicum*, vel *Terrestre*. Illud construitur ex duabus lentibus convexis, atque objecta inversa repræsentat.

37. *Terrestre*, quò objecta in situ erecto spectanda offerat, pluribus vitris convexis ocularibus instruitur.

38. Quò Tubus telescopii Astronomici longior est, eò telescopium præstantius & perfectius.

Experimentum. Observationibus Phænomenorum cœlestium admoveamus Telescopium octo pedes longum, & plures stellas nudo oculo haud visibiles & discernibiles, tum fixas, tum errantes, ceu Satellites Planetarum, ejus ope conspiciamus.

Caput IX. DE COLORIBUS.

1. **E**X varia *Luminis modificatione*, quæ fit per reflexiones & refractiones habendus recensitas, oritur *Color*, objectum *Visionis* secundarium (C. VI. §. 8.)

2, Quemadmodum nomine *Luminis* (C. VI. §. 7.) sic voce *Coloris* non intelligitur ipsa *Mentis sensatio*, seu *Idea Coloris*, sed quod in Corporibus coloratis accidit, & illius causa est.

3. *Natura Colorum* difficilius est indaginis, à multis retrò Seculis ignorata, nec plenè adhucdum cognita, digna interim, quæ paulò diligentius investigetur & detegatur,

4. Vulgò imperiti existimant Colores esse aliquid, quod adhæreat superfici ei corporum, sed perperam.

5. Philosophico sensu, *Color* nihil aliud est, quàm radiorum luminis *modificatio* in *superficiebus* & *poris* corporum per *reflexiones* & *refractiones*, eaque retinam oculi nostri afficiens.

6. Etenim pro varietate *superfici ei* & *texturæ* corporum, radii variè colliguntur, dissipantur, franguntur, reflectuntur, & absorbentur, quo ipso dùm nervi oculorum variè afficiuntur, variæ in *Mente* excitantur *Idea*, & corpora diverso *colore* imbuta nobis videntur.

7. Idipsum per plurima Experimenta comprobatur.

Expe-

Experimenta. (1.) Si objecta illuminata per prisma seu Vitrum triangulare inspicimus, *Iridis* tineta coloribus apparent.

(2.) Globus Vitreus Aquâ repletus, & radiis solaribus obversus, varios exhibet colores.

(3.) Lac in Sangvinem commutari potest, admistione Salis cujusdam lixiviosi.

(4.) Vinum rubrum per infusas aliquot Olei Tartari guttulas colore suo privatur, qualis illi per totidem spiritus sulphuris guttulas restituitur.

(5.) Idem monstrant Liquores alii Chymici, vel coloris expertes, vel alienum habentes, qui inter se misti, diversos colores producant.

8. Certum igitur est *Colorum generationem* à Radiorum luminis *insuperficie* & *poris corporum reflexione* & *refractione*, & has à mole, situ, figura, & textura particularum pendere.

9. Colores in *Opacis* corporibus per *reflexionem*, in *Diaphanis* per *refractionem* producantur. Illi veri & permanentes, hi apparentes & falsi vulgò pronunciantur, sed minùs ad veritatem.

10. *Varii* dantur *Colores*, oculos non finè voluptate pascentes, possunt tamen distingvi in duas principales Species, nempe in *Albedinem* & *Nigredinem*, quæ pro extremis habentur.

11. *Albedo*, est copiosa radiorum luminis à Superficie corporis *Opaci* ad oculos nostros reflexio.

12. *Lumen reflexum* constituere *Albedinem*, pbenomena arguunt sequentia.

Experimenta. (1.) Corpora alba splendorem efficiunt, & alia etiam illustrant corpora.

(2.) Albedo aciem oculorum lædit, & visum corrumpit.

(3.) Cautisticis alba corpora difficillius accenduntur.

(3.) Et itera à radiis Solaribus alba difficiliter incalescunt, quippe radios fortiter & copiosè repellunt.

13. *Repercussio radiorum*, à certa dispositione *superficie* & *pororum* in albis corporibus resultat, quorum videli-

videlicet superficies *speculorum* instar partibus *sphericis politis, levigatis*, crassiusculis constant, angustiores & obliquos inter se *porulos* relinquentibus, quare radii incidentes, quia pertransire non possunt, versùs principium suum reflectuntur, aut versùs alia corpora sparsim remittuntur.

14. *Nigredo*, est radiorum incidentium suffocatio, quando recipiuntur intra *poros* corporis, & inibi detinentur, ut vel nulli, vel paucissimi versùs oculum spectatoris reflectantur.

15. Hinc est, quod oculis apertis dum nihil videmus, *nigredinem* nos videre putamus, & item positi in luce, quæ sunt in tenebris, non videmus, ab his siquidem nulli propagantur radii ad oculum.

16. *Luminosos radios in nigris corporibus detineri, absorberi, pluribus confirmatur observationibus & tentaminibus.*

Experimenta. (1.) Solis & aliarum rerum imagines in Camera obscura, à plano albo exceptæ, clariores sunt, à nigro autem obscuriores, certo indico paucos radios ab hoc extrorsum, plurimos introrsum reflecti.

(2.) Charta mediante acicula multis foraminibus pertusa, atque Soli obversa, conspicitur nigro colore imbuta esse in foraminulis, eò quod radii incidentes non reflectuntur, sed absorbentur.

(3.) Nigra corpora faciliùs à Sole incalescunt, & quidem eò citiùs, quò minori copia reflectunt lumen, alba non item. Quod explorari potest Marmore nigro & albo, sive chyrotheca nigra dexteræ, & alba sinistræ manui induta, atque Soli eodem tempore expolitæ.

(4.) Deinde longè faciliùs corpus nigrum accenditur à foco Vitri Caustici, quàm album.

(5.) Fructus arborum in hortis juxta parietem confitarum, citiùs maturitatem suam acquirunt, si parietes fuerint nigri, quàm si albi, diutiùs nempe isti calorem ab illapsis excitatum radiis retinent.

17. Ex his & similibus aliis phænomenis discimus, *nigredinem*

nigredinem, non secùs ac *albedinem*, [§. 12.] require-
re certam superficiem, & pororum dispositionem, nem-
pe nigra corpora constant partibus tenuissimis, & valde
interruptis figurâ conicâ pyramidalî aut cylindricâ præ-
ditis, quæ sibi per intervalla junctæ, ampliores & in-
definitos numero relinqvunt *poros*, in quos dum radii
incidunt, absorbentur, introrsumque reflectuntur, quo-
circa partes minimæ corporis, concutiuntur, agitan-
tur & calefiunt

18. *Microscopiorum* ope asperitas superficiem, & ma-
jor partium *porositas* in nigris clarè detegitur, quæ et-
iam ratio esse videtur, cur nigra, cæteris paribus, spe-
cificè leviora, & minùs solida *albis* sint.

19. Reliqui *colores* ceu *ruber*, *cæruleus*, *flavus*, &c.
sunt *intermedii*, & resultant non ex *reflexione* tantùm, sed
& *refractione* simul radiorum in superficiebus & porosita-
tibus corporum facta.

20. Diversitatis istorum colorum ratio an pendeat
à globulorum secundi Elementi, radios reflexos & re-
fractos constituentium diverso motu, seu gyratione cir-
ca centrum suum velociore vel tardiore, quam est re-
ctilineus motus, vel eis æquali, ex mente *Cartesii*? (Me-
teor. C. 8. §. 7. 8.) an ex diversa mixtura Luminis &
umbræ, uti multi volunt? an ex diversa radiorum he-
terogeneorum interna constitutione, & connata iisdem
peculiari coloratione, atq; eam comitante diversa refran-
gibilitate, ex Doctrina *Newtoni*? non per omnia liquet.

21. Certum est materiam luminis, nempe *Ætherem*
ceu Corpus fluidum, motu partium intestino gaudere
(P. 2. c. 7. §. 10.) ac proinde globulos cælestes pressio-
ni primi Elementi obsequentes, non solùm tendere per
rectam lineam moveri, sed insimul *circa propria centra*
jugiter circumrotari.

22. Nihilominus eosdem globulos tanta pernecitate
moveri posse, ut *rectam luminis* propagationem, quæ
in

in *instanti* perficitur, longè superent, arduum est concipere & admittere.

23. Probabiliùs igitur cum *Newtono* statuitur, radios luminis *diversos* componere *colores*, ex eo, [1] quòd non omnes sunt homogenei, sed particulis constant inter se dissimilibus, quarum aliæ sunt majores, aliæ minores. Non abhorrente ab hac hypothese etiam *Cartesio*, utpote qui supponit globulos secundi Elementi inæqualis esse magnitudinis.

24. Undè (2) Ejusdem radii particulas alias *majori*, alias *minori* vi in corpora sibi objecta agere, & si incidunt in *opaca*, quæ constant lamellis diversæ crassitie, non eodem modo ab iis *reflecti*, speciatim si subeant *pellucida*, *vitrum* vel *aquam*, non ejusdem fore *refrangibilitatis*; sed particulas *majori* præditas vi, constantius viam suam servare reliquis, nec tam facile pati se superari à resistantia mediorum, adeoque *minùs refringi*; minores autem tanquam debiliores, *majorem* pati refractionem, cum *ad perpendiculum* in ingressum in egressu à *perpendiculo*, atque diversa hac refractione radios à se separari, & sic distinctos constitueret *colores*.

25. Radii [3] ita separati sunt *radii colorati*, qui minimam patiuntur refractionem, *rubri*; qui huic proximam, *flavi*, qui flavis magis refringuntur, *virides*, qui his item magis, *cærulei*; qui omnium maximè *violetti*.

26. Veritas harum *propositionum* non minùs jucundis quàm certissimis omnino Experimentis illustratur & confirmatur, imprimis *diversa radiorum refrangibilitas sequentibus* stabilitur:

Experimenta. (1.) Radii Solis in camerā obscurā intromissi & Prismate vitreo trigono æquilatere excepti, in oppositum parietem album, vel chartam candidam, imaginem projiciunt Solis oblongam, locoq; multum altiori, & in super vivacissimis *color-*

coloribus in eam, eo ordine, ut *Violaceus*, summum obtineat locum, sequantur *Indicus*, *Cæruleus*, *Viridis*, *Flavus*, *Aureus*, & postremo *Ruber* imum sortiatur situm.

[2.] Eadem mutatio Luminis in Colores servato ordine & varietate deprehenditur, si per Prisma objectum quodlibet lucidum vel illuminatum inspicitur.

[3.] Non tantum per Solis, sed etiam per candelæ lumen in conclavi obscuro Prismati proximè admotum, Iridis colores representari possunt.

27. Certum itaque est radios luminis *diverse esse refrangibilitatis*, adedque non unius, sed *diversæ & heterogeneæ esse naturæ*.

28. Ita verò *radiorum coloratio illorum separationi, & colorationis defectus illorum permissioni est tribuenda.*

Experimenta. [1.] Si radii Solis in cameram obscuram admissi per Prisma non refringantur, in tabula alba nullum alium, quam *album* colorem exhibent, si verò Prismate refringantur, à se invicem separantur, & vel ad altius, vel ad humilius tabulæ punctum projiciuntur.

[2.] Inter Prisma & imaginem coloratam interponatur *Lens Convexa*, quæ colores simul excipiat & colligat in foco, & post focum radii manent *Colorati*, in foco in splendidam degenerant albedinem.

[3.] Radii isti Solis heterogenei, ab homogeneis magis separati, in conspectum veniunt, si transmittantur in Cameram obscuram per foramen rotundum, sed exiguum, & lente convexa primum excipiatur, postea proximè a lente prismate vitreo, sic enim Imago Solis distracta, ex distinctis circulis, foramini proportionatis Versicoloribus constans in tabula pingitur.

29. Radii ita legitime separati sunt homogenei, atq. per nullam refractionem vel reflexionem destrui, vel in alios colores mutari possunt.

Experimenta. (1.) Ponantur radii per Prisma in loco obscuro refracti, iidem transmittantur per aliud Prisma, frangentur quidem tam in ingressu, quam in egressu, idem tamen manet semper color, nec novi producantur.

(2.) Si radii Prismatis colorati per lentem vitream conve-

xam iterum refringuntur, ante & post focum suos colores non tamen mutant.

(3.) Per crenam tabulæ circulos coloratos excipientis, [6. 27. Exp. 3.] trajiciatur portio quædam ex parte suprema coloris violacei & tandem Prismate refringatur, post refractionem retinebit violaceum colorem, perinde cum cæteris tentamen suscipi potest.

(4.) Si speculo radii seperati reflectantur, post reflexionem facti rectique manent colores.

(5.) Si isti colores conspiciantur trans Prisma, invariati & constantes observantur.

30. *Ratio igitur diversæ hujus radiorum refrangibilitatis, & homogeneorum constantis ac immutabilis colorationis quæri debet, vel in oculo, vel in prismate, vel in aëre, vel in objectis coloratis, vel in ipsa natura radiorum coloratorum.*

31. Illustris *Newton*, ex observata immutabilitate radiorum homogeneorum, existimat colores ad naturam luminis pertinere; nec esse modificationes ex refractione vel reflexione ortas, sed proprietates radiis connatas, immutabiles, ex propria eorum fabrica pendent, adeo ut ante omnem refractionem jam colorati existant.

32. Verum enim verò radios in se & sua natura diversis coloribus imbutos esse, ut credamus, adduci non possumus; posita namq; illa Hypothesi, ratio sufficiens reddi vix potest, quæ fiat, quod lumen solare per Prisma demum trajectum, vel per aliud quoddam medium heterogeneum refractum, vel ab objectis in quæ incidit ad oculos reflexum, coloratum appareat; cum tamen vi hypotheseos citra ejusmodi condiciones etiã coloratum apparere debeat, quod verò non observatur.

33. Id sanè negari non potest; quin lumen simulac ex aëre incidit in Prisma, vel medium diversæ densitatis aliud, modificationem & novam determinationem acci-

accipit, quippe à via & directione prima declinare per
& propter refractionem cogitur.

34. Quamquam dissimulandum non est, rationem, cur
una portio radii magis refringatur, quam altera in Pris-
mate non contineri.

35. Sed enim nec adhuc ipsa *Hypothesis* dilucidè &
sufficienter ex absoluta radiorum natura explicat, quo
pacto radii ante omnem refractionem formaliter colo-
rati existant.

36. Nam quod observet radiorum homogeneorum colo-
res non mutari, id supponit jam refractionem per pris-
ma factam, cujus si non vi, saltèm occasione particu-
larum homogenearum colliguntur, & ab aliis sequestrantur.

37. Et verò ex constantia ac immutabilitate coloris
acquisiti, non statim concludi potest in genere, ad na-
turam luminis pertinere colores, & radios in se & sua na-
tura absolute coloratos esse, sicut alii rubrum, alii fla-
vum, alii alios colores efficiant.

38. Nec admodum mirandum est, quod lumen homo-
geneum nullis refractionibus & reflexionibus mutari possit,
cum enim radii homogenei similibus constant particulis,
æquali vi præditis, frustra in diversos transfun-
duntur colores, utpote qui non nisi per separationem ra-
diorum heterogeneorum dissimilibus constantium parti-
bus oriuntur (§. 22. 23.)

39. Quod ergo radii Luminis degenerent in colores,
id sit ex modificatione per reflexiones & refractiones in
superficiebus & poris corporum (§. 8.) Quod vero diver-
sos exhibeant colores id pendet à separatione radiorum
heterogeneorum (§. 23. 24.) & collectione homogeneo-
rum.

40. Separatio autem ista & collectio radiorum partim
ab objecto reflectente, & medio refringente pendet, par-
tim ab interna radiorum constitutione, quatenus dum
incidunt in objecta, & media diversæ densitatis, per ho-
rum

rum resistantiam, partes eorum heterogeneæ versùs di-
versas plagas, homogeneæ verò versùs unam determin-
antur.

41. Quod item radii alii magis, alii minus refringun-
tur, oritur ex eo quòd partes radios constituentes ma-
gnitudine inter se differunt, *maiores* majori vi præditæ
sunt adeoque constantius viam suam servant reliquis
nec patiuntur se longè ab ea deturbari, & *minimè* refrin-
guntur; minores vi gaudent minori, & magis refringun-
tur (§. 23.)

42. Quod radii qui *minimam* patiuntur refractionem,
rubrum component colorem, & qui *maximam*, *vio-*
laceum, qui *intermediam*, intermedios colores *flavum*,
viridem, *cæruleum*, *indicum*, itidem certis probatur
Experimentis.

Experimenta. [1.] In Sphæra Vitrea, aquâ repleta, & Soli
exposita, ut radii ejus incidant in *supremum punctum*, prædicti
observantur colores; quos si propriis haurire vis oculis, eleva
ad eam altitudinem Sphæram, ex qua *Violaceum* videas, & si
indicum videre cupis, magis eleva Sphæram, si *cæruleum* desi-
deras, magis adhuc elevas, & sic porro; minor enim requiri-
tur refractionis, si radius ex altiore, quàm ex minus elevata Sphæ-
ra in eundem oculum incidere debet.

[2.] Contrario modo Experimentum procedit, si minorem
Sphæra habeat altitudinem, & in ejus *punctum inferius* radius
lucis incidat, radius minus refrangibilis, *Ruber* & *Aureus* o-
culis se se ingerunt, si majorem habeat altitudinem, radius ma-
ximè refrangibilis, *Violaceus* concipietur, quemadmodum pri-
mus invenit & observavit nobilis *Cartesius*.

43. Colores igitur nec *insunt* radiis Luminis naturæ &
formaliter, nec ipsis objectis coloratis, sed *effectivè* don-
taxat, quatenus ab his radii variè refracti & reflexi ad
oculum, retinam diversimodè afficiunt, & sensum ac
ideam variorum colorum in mente excitant.

44. Omnes proinde colores sunt tantùm *apparentes*,
nulli verò *reales*, & differunt inter se claritate, quâ o-
culum

culum percellunt; fulget enim color *ruber* maximè, minimè *violaceus*; decreſcitque claritas, quo colores ſeparati à rubro magis recedunt.

45. Unde vis, quâ agunt in fibrillas nerveas retinæ oculi eſt in diverſis coloribus diverſa; major in clarioribus, minor in obſcurioribus. Unde *magnitudo*, *ſoliditas*, *velocitas in motu*, non rectilineo, qui in *instanti* fit, & omnibus ex æquo radiis convenit, ſed juxta Cartesii, *circumvolutionis circa centrum*, in partibus colores vivaciores conſtituentibus eſt major, quàm in partibus colores obſcuriores facientibus.

46. *Vim* ſanè & *actionem* diverſorum colorum diverſam eſſe, vel ex eo à *poſteriori* cognoscitur, quòd diverſimodè viſum afficiant. *Ruber* color, ceu fortior, validiùs afficit oculum, & viſum corrumpit; *Flavus* & *cæruleus* debiliores, aſpectum attemperant; *Viridis* ex conſanio horum emergens maximè delectat & confortat, quippe oculo ea impreſſio gratiſſima eſt, quæ nec nimis languida eſt, nec nimis vehemens.

47. Speciatim *Ruber* color involvit partium, quibus conſtat, ſphæricarum velociorem circa ſua centra circumvolutionem; quod deprehenditur in *Ignē*, cujus particulae propter varium in ſe mutud impulſum circa propria celerius gyrantes centra, rubrae apparent, ſimiliter ſanguis in motu conſtitutus.

48. Quamobrem ſententia *Carteſii* de *Diverſitate Colorum* ex parte admitti poteſt, adhibito iſthoc temperamento, ut nempe motus circularis globulorum luminis, quò circa ſua centra rotantur, major minorq; , velocior vel tardior; *absolute* capiatur, non *comparatè* ad motum *rectilineum*, quò ceu *momentaneo* nullus motus velocior eſſe poteſt.

49. Nam ſi verum eſt, ſenſum luminis eſſe à motu, vel rectiùs ab inclinatione ad motum materiæ ſubtilis oculos noſtros tangentis (P. III. C. VI. §. 3.) certum quoque

que diversos ejus materiæ motus, alios atque alios sensus & colores in nobis effecturos, non alia autem diversitas in his motibus ratione globulorum esse potest, quàm illa *circumvolutionis circa sua centra*, quæ in majoribus globulis major & celerior, in minoribus minor & tardior est.

50. Unde patet ratio *diversitatis colorum* per reflexionem ab opacis productorum, si enim ea fuerit superficiæ corporis dispositio, ut particulae radios *suffocantes*, nempe conicæ, pyramidales, vel cylindricæ (§. 16.) *exstantiores* sint, cæteræ *reflectentes*, videlicet planæ, sphericæ, politæ, (§. 12.) *depressiores*, tum pauciores *reflectuntur* radii, plures *absorbentur*, & sic globuli radiorum haud confertorum minus ab invicem agitantur, & minus celeriter circa propria centra rotantur. Unde generatur *cæruleus color*,

51. Si verò hæc omnia opposita ratione se habeant, *flavus* producitur; & si æquabilis sit dispositio istarum partium, & motus globulorum, *viridis* emergit.

52. Ubi verò ea partium superficiæ est dispositio, propter quam radii nec suffocantur, nec extrorsum directe reflectuntur, sed oblique, propter inæqualitatem superficiæ; tum radii cum aliquali à linea recta deflexione reflectuntur, & ab una sui parte magis impediti, quàm ab alia, & à latere ab obviis impulsu, vehementius circa propria Centra rotantur & sic constituunt *rubrum* colorem.

53. Colores illi *septem*, qui in *Iride* & *Prismate* conspiciuntur, quia constanti semper ordine se excipiunt, ut sint: *Ruber*, *aurantius*, *flavus*, *viridis*, *cæruleus*, *indicus*, *violaceus*, pro *primariis*, *homogeneis*, & *simplicibus* habentur, reliqui, qui ex mixture horum oriuntur, pro *compositis* & *derivativis*. Atque ita colores *prismatici* cum *albo* & *nigro* supra [§. 12 - 16.] explicatis compositioni omnium aliorum colorum sufficiunt.

54. *Ex commistione istorum colorum, prodeunt colores compositi, à simplicibus diversi.*

Experimenta [1.] Dentur Vitra diversis coloribus imbuta, plana, & polita, sibi mutuò imponantur, & objecta distinctis coloribus tincta representant.

[2.] Per Vitrum flavum pannus cœruleus conspiciatur & viridis apparebit, propter combinationem videlicet coloris Medii, & corporis colorati.

[3.] Idem confirmant Artis Pictoriæ tentamina, tot colores per compositionem simplicium procurantia.

55. *Mutatô luminis subjecto, mutantur colores.*

Experimentum. Sulphuris flamma, & spiritus vini, cœrulea est, si verò stupæ multo sale conspersæ admiscetur sulphur, & spiritus viarum, atque in loco obscuro simul accendantur, flamma viridis producitur & circumstantes horrenda specie instar mortuorum apparent.

56. *Colores prismaticos insigniter emulatur Vitrum polyhedrum, quod insimul objecta mirè multiplicat.*

Experimenta. (1.) Exhibemus vitrum ejusmodi, quot hedris, tot Prismatibus donatum, per quod radii Solis in loco obscuro transmissi, eleganter colorati, & multiplicati offeruntur.

2. Si mediante hoc vitro objectum simplex conspiciamus, illud multiplex apparet; jucundum alia inter est *Candela ardens* hæc phænomenon.

Caput X.

DE AUDITU & SONO.

§. I. **A**lter principalis *Sensus* præstantis & necessarij usus, cujus ministerio *Idea* complures in mente excitantur, est *Auditus*.

2. Qui in *Homine* nihil aliud est, quàm perceptio soni ope organi auditorii *Menti* communicata.

3. Ad penitiorem *Auditus* explicationem [1.] *Organi fabrica.* [2] *Functio.* [3] *Objectum* probè consideranda.

4. *Organon Auditûs est Auris, cujus Fabrica exterior comprehendit Auriculam cum meatu auditorio; interior Tympanum & Labyrinthum.*

5. *Auricula ad modum infundibuli excavata, & lata satis ad sonos excipiendos, & colligendos, quam sequitur Meatus auditorius, angustus, & rotundus, diversis anfractibus tortuosus, ut sonus certiùs retineatur, & variis repercussionibus augeatur.*

6. *Succedit Auris interna, quæ in fine flexuosi & sinuosi istius antri habet membranâ tenuissimam & siccissimam super osseum marginem obliquè expansam, & cavitatem ad Labyrinthum usq; porrectam, quæ figuram tympani refert, obtegentem; unde Membrana tympani audit, & hæc Aëris & noxiorum in tympanum ingressum arcet. In quibusdam exiguo foramine patet, nempe, qui fumum tabaci ore haustum per aurem emittere sustinent.*

7. *Ponè membranam statim est novus ductus tortuosus, Cochlea dictus aëre plenus, in quo tria ossicula, ob figuræ similitudinem, malleus, incus, & stapes cognominata, cum musculo atque inter se connexa; primum membranæ necitur manubriò suo, & capitulo incudi incubat, secundum cum apice cavo stapedis est connexum, stapes autem membranæ fenestra ovalis adheret, Accedit Tuba Eustachiana vocata, quæ ex cavo tympani egrediens versùs palatum oris, patet osculo aperto & communicat cum aëre externo, qui naribus & ore haustur, & facit ut radii sonori naribus & ore admissi intrare & meatu auditorio male affecto, auditum efficere possint.*

8. *Intima auris cavitas, ad quem meatus patet per dictam fenestram ovalem (§. 7.) ob mirabiles gyros audit Labyrinthus, complectens vestibulum, tres canales semicirculares, & cochleam; omnes hi Labyrinthi recessus, & fornices intus vestiti sunt membranâ subtilissimâ, ab expansione mollis rami Nervi acustici oriunda, haud*

haud secùs ac Retina in oculo, quæ proinde primaria Auditûs sedes.

9. Ex hac miranda *organi auditorii fabrica*, naturalis ejus *Functio*, & *Modus* quo *auditio* fit, ita explicatur: Simul ac motus *aëris sonori* ab *Auricula* per *meatum auditorium* [§. 5.] ad *Membranam Tympani* [§. 6.] defertur, & iteratis pulsibus eam verberat, simul tria illa officula *malleus*, *incus*, *stapes*, & aër incarcerationis commoventur, & membrana fenestræ ovalis impellitur [§. 7.] quò ipsò motus ad fibrillas nerveas in *labyrintho*, tribus *canalibus semicircularibus* & *cochlea* [§. 8.] obvias transmittitur, & inde ad commune sensorium, ubi perceptio soni in mente excitatur.

10. *Sonus* adedq; est *objectum Auditûs*, & notat non ipsam ideam & sensationem, quæ in Mente est, sed statum & conditionem corporis, cùm proximè & immediatè, tùm remotè & mediatè *aures* afficientis.

11. Quo sensu *Sonus* nihil aliud est, quàm tremulus, & undulatorius Aëris elastici motus, à corpore sonoro hunc concutiente, productus.

12. Causa igitur Soni est Corpus sonorum, *subjectum* & vehiculum Aër atmosphæricus.

13. Corpus sonorum est vel *solidum* & durum, vel *fluidum*.

14. In *solidis* tremor particularum minimarum, elasticarum celerrimè motarum, non verò vibrationes, vel oscillationes totius dant sonum.

15. Hinc dura tantùm & elastica, qvalia cumprimis sunt Metallica, non verò flexilia & mollia efficiunt Sonum, quoniam illa percussa tremorem efficiunt, & hunc tremulum motum forti facta percussione Aëri communicant, quali motu destituta sunt mollia & flexilia corpora.

Experimenta. [1.] Ex collisione duorum corporum elastico-

sticorum, motu partium tremulo aërem discutientium, sonum promptè generari plusquam notum est.

[2.] Campana metallica, dura immotò pistillò in aëre vibrata sonum non edit, at eadem percussa, per tremorem partium, qui manu applicatâ observari potest, ad sonum commover aërem.

[3.] Si manibus superficiei validè appressis, vel vestibus injectis tremor ille partium cohibeatur, obtunditur sonus, & sensim absorbetur.

[4.] Chordæ instrumentorum musicorum tensæ, digito aut plectrò vellicatæ, contremiscunt, & insigniter resonant, laxatæ ac molliores redditæ, vim resiliendi, atque sonum excitandi amittunt.

16. In *Fluidis* præcipiti cursu delapsis, vel allisis in corpora dura, quia validè commoventur particule, ut quasi subsultent, tremoris oritur species, quæ sonum generat. Sic *aqua, venti*, sonum efficiunt.

17. Quando sic *Corporis sonori* partes, tremulo afficiuntur motu, incurrunt in *Aëris* vicinas particulas, similemque illis imprimunt motum, & hæc cum succedaneis eundem communicant, unde oriuntur in *Aëre* undæ excurrentes à Centro suo in certos quosdam circulos, & propagantur ad organum usq; auditûs, ac mediante nervo acustico ad ipsam Mentem, quæ impressionem factam percipit.

18. Sonus ergò in *Aëre*, consistit in motu ejus tremulo, vorticoso, & undulatorio, qualis observatur in omnibus fluidis à solidis commotis.

19. *Ac proinde aër non tantum est medium sonum deferens, sed & ipsum planè subjectum soni & vehiculum.*

Experimenta. (1.) Campana metallica pistillò munita, ex duobus cylindris æneis, orbi plumbeo infixis suspensa, in vacuo Boyleano crebris pulsata vicibus sonum non edit.

[1.] Horologium portatile sonans, ex unco recipientis Vitrei suspensum, aëre per antliam subducto, pariter tinnitum exhibet nullum.

[2.] Aëre paulatim admissò, campanæ & horologii sonitus

nitus tenuiter auditur, plusculô redonatô magis fit sensibilis, omni denique restitutô, plenus percipitur sonus.

[4.] Si in recipiente auxilio Siphonis comprimatur aër augebitur sonus.

20. Quia ergo *Aëre absente* nullus percipitur sonus, præsentem verò sic satis auditur, certum est *aërem* subiectum esse soni, & eum concurrere ad perceptionem soni in auribus nostris excitandam.

21. At verò cum aër Recipienti inclusus vitri poros nō permeet, & nullam cum exteriore communicationem habeat, nihilominus sonum ad aures nostras transmittat, sequitur omninô, ut motu suo tremulo partes vitri agitet & hæ vicissim ambienti aëri exteriori similem motum imprimant.

22. Hinc aër ad sonum maximè commovetur, quando ab aliis corporibus subito se dilatantibus, multi in aëre circuli excitantur.

Experimenta. (1.) Globulus vitreus, cui tantillum spiritus vini inditur, & hermeticè sigillatur, flammæ candelæ admotus, dissiliendo insignem sonum in aëre producit.

(2.) Pulvis fulminans, carbonibus vivis ope laminæ impositus, liquatur & flammam concipiens ingentem in aëre fragorem excitat.

(3.) Eadem ratione pulvis tormentarius è machinis elisus, validè concutit aërem, & horrendos edit sonitus.

23. Propagatio Soni per aërem, celerrima quidem, successiva tamen est, ac idcirco *Auditus* non in *instanti* fit, ceu *Visus*, sed *successivè* & in tempore; hinc observamus tardius venire ad aures nostras ipsius tonitru fragorè, quàm conjuncti fulguris splendorem ad oculum,

24. Soni *celeritas* in percurrento aliquo spatio, certò determinari non potest, in quantum tamen tentari & explorari potuit, circiter per 1142. pedes uno minuto secundo horæ sonus propagatur.

25. Habet Sonus suos terminos extensionis, ultra quos non auditur, quousque nempe perveniunt concussi aëris circuli.

circuli, ed etiam sonus pertingit, quod pro magnitudine & motu corporis sonori, & interpositorum corporum resistentia variat, Hinc intelligitur, quare nebulosâ tempestate, & nivibus cadentibus campanæ sonitus minus clarè audiatur? quare tempore nocturno sonitus multò vividior, quàm diurno? quare adverso vento impeditior?

26. Sonorum *varietas*, à varia motûs tremuli cum in Corpore sonoro, tum in Aëre, dispositione dependet.

27. Quando Aër tremulus per angustiora concitatori motu fertur, producit sonum, sic fit in Tibiis, organis pneumaticis, necnon Arteria aspera.

28. In nobis hominibus sonus obtinet articulatus, qui loquela dicitur, atque oritur, dum Aër è pulmonibus per arteriam asperam, laryngem & epiglottidem rejicitur, & commotione lingvæ, dentium, labiorum modificatur, atque mutatur in vocem articulatam, quæ ad aliorum aures remigio aëris interjecti deversa, percipitur.

29. Omnis sonus, qui auditur, vel est acutus, vel gravis, & diversitatis hujus respectu vocatur Tonus. In voce articulata concurrît sonus cum tono, ita tamen ut in Cantu tonus, in loquela Sonus prævaleat.

30. Sonus alium sonum determinans dat Tonum, hinc in Musicis instrumentis oscillationes cordarum producant tonum, septem autem numerantur Toni musici,

31. Magna est vis Soni & Musices in homines, quin in ipsa etiam bruta, quod exemplo Tarantularum & ab earum istû Tarantismo affectorum patet.

32. Dum radii sonori impingentes in dura & polita corpora, ab iis colliguntur, hinc inde reflectuntur, Sonus augetur, atque auditus juvatur & acuitur.

Experimenta. (1.) Tuba locutoria seu stentorophonica, cujus inventor perhibetur Merlandus Eques Anglus, sive recta, sive

sive inflexa, ex laminis ferreis stanno obductis, aut chartis conglutinatis, vitro, vel quæ optima est ex laminis cupreis composita, ex angusto in amplum orificium exiens, aliquot pedes longa, vocem maximè sonoram ad distantiam notabilem recta projicit & mirificè auget.

(2.) Inservit hoc Instrumetum etiam *acuendo* auditui, si parte sua angustiori admoveatur auriculæ, & alterius collocutoris vox simili tubâ emissa excipitur, tum ad ingens etiam intervallum mutui institui sermo potest. Utiliter adhibetur in expeditionibus bellicis, venationibus, geographicis distantium locorum designationibus. &c.

[3.] *Tubi Acustici* majores vel recti, vel spiraliter intorti, sonum copiosum reflectentes ac dirigentes in angustius orificium, auribus applicati ad *soni* perceptionem maximè conducunt.

(4.) Quin minores ejusmodi *Tubi*, *meatui auditorio* immisi apprimè interviunt *surdastis*, non secus ac *perspicilla* senibus cæcutientibus.

(5.) *Coni truncati* metallici sonum jam dispersum pariter colligunt, dentur duo tales *Coni*, quorum angustior collo imponentur opercula, ex Cylindro & cono truncato minore composita, quæ ubi usus postulat, demi possint, horum subsidio duo homines in duabus aribus unius plateæ e regione positos habitantes, mutuum colloquium instituerè possunt, ut transeuntes nihil inde percipiant, si uterq; tali tubo instructus sit, & loquens demtò operculò, per reliquum conum verba faciat, audiens verò operculum impositum retineat, aurique admoveat, quod tamen responsurus iterum demit, & alter auditurus vicissim imponit.

33. *Sonus* alius est *directus*, de quo hætenus; alius *reflexus* qui *Echo* appellatur.

34. Specialia *Echis* sive *reflexi soni* phænomena, *partim* ex distantia, *partim* è situ superficierum reflectentium, *partim* ex impetu & multitudine sonorum particulatorum petenda. Hinc duplex imprimis est, *Polyphona* & *Monophona*.

Caput XI.

DE OLTACTU GUSTU & TACTU.

§. 1. **O**lfactus est Sensatio ab impressione tenuissimorum corporis odoriferi effluviorum in fibrillas nervi olfactorii in *Mente excitata*.

2. Præterquam quod *Nares* inspirationi, & expirationi inserviant, sunt *Olfactus Organon*, quatenus interna earum cavitas membrana nervea obducitur, quæ ab incurrentibus particulis odoriferis variè afficitur.

3. Etenim *Nervi olfactorii* ex medulla cerebri egressi usque ad meatus ossis cribriformis, inde *membranam* suo exteriori involucri constitunt, ramosos per eam dispergentes,

4. In nulla ferè corporis parte nervi tam aperti & accessui rerum externarum expositi, quàm in *Naribus*, unde maxima *virtus odoriferorum* in Cerebrum & nervos, adeò ut in nonnullis morbis vitam uno sapè momento reddant.

5. Hujus itaq; *Sensus objectum* sunt *Odores*, seu effluvia & expirationes subtilissima; sulphureæ, salinæ, volatiles, calore Solis & motu Aeris hinc inde è corporibus expullæ & per Aërem dispersæ.

6. *Aër* igitur est receptaculum particularum olentium, & *medium* ad organum olfactorium advehens, hinc aëre per *Nares* expulso, vel spiritu cohibito, *Olfactus* nullus; admissio & ope inspirationis aggregato copiosus, quin quò intensior inspiratio, eò penetrantior *Odor*.

7. Ex his modus & ratio hujus sensationis dilucescit, quippe inspiratione in nares, *Aër* materie odoratæ factus adductus, impressionem facit in membranam, & fibrillas nervi olfactorii, per has in sensorium commune, & sic animæ communicatur *Odoris* sensus.

8. Multi & varii sunt *odores*, quorum numerus non facile

facile iniri potest, neque species cōnumerari, multò minùs ad certa genera revocari possunt.

9. *Diversitas odorum* pendet ex effluviis, ratione figuræ, molis, & motùs varietate, quæ organum diversimodè afficere solent.

10. Hinc *alius* odo est *suavis & gratus*, qui constat particulis salino-sulphureis mollioribus, flexilibus, lubricis, leniter papillulas nerveas narium titillantibus; *alius ingratus*, fœtidus, consistens particulis rigidis, durioribus, acuminatis nares vehementiùs pungentibus, & lancinantibus.

11. Unde *Ulfactus & odores*, Cerebri & Cordis causa dati videntur, enimverò teste experientiâ, fœtida nonnulla maxima incommoda, aliquando mortem etiam pariunt; cùm contrà suavissimi odores recreent nos & hilariores reddant.

12. Quod iisdem odoribus non omnes hominès eadem ratione afficiantur, dependet ab organorum varietate.

13. Odor in *Calore* fortior esse solet, quàm in *frigore*, & æstate fragrantior, quàm hyeme, principium namque Odoris sulphureum, in Calore in tenuissimas exhalationes resolvitur, frigore constipatur & detinetur in centro; & si nimium diffundantur exhalationes calore diurno, modico frigore facile uniuntur, & hæc est ratio, quòd tempore vespertino odor soleat esse major in hortis.

14. *Ulfactum* excipit *Gustus*, ulu eidem proximus, cujus organon inferiore statim loco situm, magnaque inter duos observatur conspiratio, inde haud dubiè reputenda, quòd quinti nervorum paris ramus unus ad nares, alter ad *linguam*, prò gustu faciendo mittitur.

15. *Gustus* est sensatio ab impressione *particularum* cibi potùsque *salinarum*, in papillas lingvæ, & fibras nervi gustatorii in Mente excitata.

16. *Organon* hujus est *Lingva*, & in ea papillulæ

nerveæ pyramidales, subjectæ tunicæ retiformi, & membranæ externæ multis foraminulis pertusæ, quæ sunt totidem propagines rami quinti nervorum paris.

17. In ea corporis parte *Sensus* hujus *Organon* collocatum, quâ iter cibis patet, ut tanquam explorator, quæ salubria sunt aut noxia œconomiae animali discernat.

18. *Objectum* ejus est *Sapor*, seu motus partium minimarum, præcipue verò *salinarum* papillas nerveas pungentium.

19. *Principium* & *causa* materialis in corporibus existens, quæ in *lingua* efficit *saporem*, est *sal*, quod omnibus ferme corporibus terrestribus admistum est, & prout varium illud, variis cum particulis insipidis, oleosis, sulphureis, terreis & aqueis commiscetur.

20. Quod quidem assertum magna probabilitate gaudet, tum quia corpora sale destituta, qualia sunt *aqua pura*, *Aër*, &c etiam sunt insipida, tum quia insipida salis mixturâ reddantur sapida, tum quia corpora aliâs sapidissima, si sal intrinsecû tollatur mediante destillatione, percolatione, sapore omnem amittant, tum quia omnia Corpora, ex quibus alimenta desumuntur, in Regno Vegetabili & Animali plurimo sale facta sunt.

21. Quia verò *Salia* non agunt nisi *soluta*, nec *sapor* excitatur, nisi particulae assumptorum Linguae poros subeant, & per ipsum fibrarum plexû trajiciantur, ideo *Menstruo* quodâ opus est, cujus virtute subtiliores particulae elicite, solutæ, & à reliquis separatæ papillas commoveant.

22. Tale *Menstruum* est *saliva*, quæ ex glandulis palati, & totius oris funditur, quæque corpora dentibus comminuta diluit, subigit, solvit, & in organum devolvit.

23. Saliva hæc ex aqua, oleo, sale volatili & acido sic temperata est, quando sana est, ut ipsa nobis insipida videatur, & propterea illibatos corporum sapes nos fundat.

24. Ad Gustum plerumque requiritur *masticatio*, respectu

speciū quidem *solidorum*, & *crassiorum*, quæ probè prius comminuta, & *salivâ dilutâ*, saporem efficiunt; *fluida* verò simulac recipiuntur, saporis sensum imprimunt.

25. Ex his perspicui potest, quomodo Gustus peragatur; partes ex vegetabilibus & animalibus cibos potiusve lapidos constituentes ore assumptæ, *salivâ dilutâ*, calefactæ, motæ, porosam lingvæ substantiam penetrantes, papillas nerveas movent, & Sensum Saporis excitant, & quidem pro varia figura, magnitudine & vi, quâ impelluntur, tot variis modis movent, ut hinc emergant omnes *saporum* differentiæ.

26. *Differentia* igitur *Saporum* dependet à diversitate *salini* istius principii, quod in species varias ratione figuræ, partium, molis, texturæ, virtutis distinctum variè lingvam afficit, & varios producit *sapores*.

27. Generationi distinguitur *Sal* illud in *Acidum*, *Alcali*, & *Neutrum*.

28. *Sal acidum* est, quod partibus rigidis, & acutis constat, & *acidum* saporem habet, atque cum *Alcali* mixtum effervesceit, & mutat in *tertium*.

29. *Sal Alcali*, est sal lixiviosum, & ex cineribus vegetabilium maximè colligitur, quod multis poris abundat & cum *acido* effervesceit, atque illud mutat in *sal tertium*.

30. *Sal Neutrum*, quod ex acido & alcalino compositum est, sine prædominatione alterutrius, tales sunt: *Sal commune*, *sal gemma*, &c.

31. Ex prædominio horum salium in vegetabilibus & animalibus, cibo potuique aptis, distincti oriuntur *sapores*, quorum novem imprimis numerantur: *Acidus*, *aceris*, *salsus*, *acerbus*, *dulcis*, *pingvis*, *insipidus*, *amarus*, *mixtus*, quorum natura ex principiis internis mechanica ratione explicanda.

32. *Sapor acidus* nascitur è particulis, quæ figuram habent acuminatam, oblongam, lævem seu spiculis & acie-

acriebus scindentibus armatam, quod tum per Microscopia subtilissima, tum ex effectis demonstratur. Talis sapor obtinet in *aceto*, & malis *citrinis*.

33. *Acris* ex particulis rigidis, asperis, superficiem aculeolis pluribus donatam habentibus constat, involvitque *Acidum volatile* cum *oleo*, intimè mixtum. Unde propter penetrantiam & subtilitatem se altius insinuant poris lingvæ, vehementerque irritant, vellicant, lancinant. Talis sapor inest *Piperi*, *Zingiberi*, quare & *aromaticus* vocatur.

34. *Salsus* ex particulis oblongis, rectis, rigidis, *Acido* & *Alkali* præditis. Talis est in sale communi fossili & marino.

35. *Acerbus* aliàs *austerus* vel *adstringens*; ex particulis rigidis & asperis, è principio *acido* & terreo pingvi participantibus. Talis est in fructibus immaturis, vel mox maturefcentibus.

36. *Dulcis* ex particulis rotundis, cylindricis, glabris, flexilibus bene & temperatè mixtis, è principio *fatino*, *acido sulphureo*, hinc iis non fortiter moventur papillulæ nervæ, sed saltèm blandè titillantur. Talis sapor inest saccharo, melli, fructibus dulcibus. *Saccharo* imprimis & dulcibus *sal* inesse, tum ex destillatione acidulum liqorem eliciente, tum fermentescibilitate, tum solutione in aqua, patet.

37. *Pingvis*, seu *unctuosus*, ex particulis, mollibus flexilibus, ramosis, à principio prædominante *oleoso*, & paucò *salino* ortum trahentibus, quæ molliter leviterque repunt super papillas, iisque inhaerent. Talis est in *oleis expressis* seminum ac fructuum.

38. *Inspidus*, qui nonadmodùm sapit, ex particulis oritur tenuibus, lubricis, paucò & imperceptibili fere *sale* & *acido* imbutis. Talis est in aqua pura & albo ovi.

39. *Amarus* ex particulis attenuatis, contractis, densatis, *sate alcali* & *sulphure* fæctis. Talis reperitur in herbis amaricantibus, *Myrrha*, *absinthio*, &c.

4. *Mixtus*, qui ex memoratis variè componitur speciebus, ilque est innumerabilis, pro delicato hominū, & insatiabili appetitu.

41. Experimur porro quodvis ferè vegetabile, & quamvis animantium carnem, & partem peculiari gaudere sapore; dependet id non tantum à sale, quodd primū principium *sapidum* est, sed à diversa textura, crassi, & mixtione partium terrearum, sulphurearum salinarum, corpus constituentium.

42. Quod maximè inde patet, dūm enim quædam corpora per se insipida, sale communi condiuntur, singula peculiarem exhibent saporem,

43. Ejusdem deniq; objecti lapidi, sive esculenti, sive potulenti diversus est *sapor*, in varia ætate, tempore, morbo, nec in uno homine, ut in altero; quod provenit *partim* ex varia dispositione organi, nam *papillule nervæ* magis vel minùs quandoque sunt exsuccæ, humidæ, tenuiores, vel crassiores, cuticula etiam lingvæ magis vel minùs obstructa; *partim* à *Menstrui* nempe *Salivæ* diversa habitudine, hinc est quod nonnunquam in morbis omnis *sapor* sit *salsus* vel *amarus*, vel putridus; *partim* a *phantasia* hominum, quibus id gratum, quod cum appetitu, & id ingratum quod cum tædio gustant.

44. *Tactus* est commotio tenuissimorum nervulorum, per universam corporis superficiem disperforum ab externis objectis excitata.

45. Scilicet à Cerebro per totum corpus dispersa sunt nervorum filamenta, quæ figurâ pyramidali erecta, porisque obverla papillulas formant *Tactui* inservientes.

46. *Organon Tactus*, est universa corpori instrata *cutis*, quæ quales *lingvæ*, tales habet papillas nerveas pulposas, contractiles & emissiles in foveolis cuticulæ desinentes.

47. Sensu hoc percipimus corporum varias illas *qualitates*, quas *Tactiles* vulgò vocant, putà soliditatem, molli-

mollitiem, fluiditatem, humiditatem, gravitatem, levitatem, asperitatem, lævigationem, calorem, frigus, &c: de quibus in se, & absolute spectatis alibi (P. I. C. 8.) actum est.

48. *Tactus* qua ratione à nobis fiat, ita cognoscimus, quando videlicet aliqua corpora cutem & papillas nervæ tangunt, hæ statim percelluntur, & motus ipsis impressus per nerveum fluidum, seu spiritus animales ad sensoriam commune propagatur, qui in *Mente* excitat *ideam* variarum istarum qualitarum.

49. Hinc pro vario contactu, & inde subsequente papillarum motione, varia nos tangere judicamus, nimirum *Solidum*, cujus partes ita cohærent, ut tactu nostro aut non, aut non sine vi divellantur; *Molle*, quod pressioni nostræ cedit; *Fluidum* cujus partes in motu sunt, & papillas allambunt; *Humidum*, quod superficiem corporis adhæret & humectat. *Grave*, quod superficiem corporis premit, vel quod difficulter attolimus; *Leve*, quod facile à nobis in sublime elevatur; *Asperum*, quod superficie tendis nervorum filamenta inæqualiter tangit. *Leve*, quod planam & uniformem habet superficiem, & æqualiter nervorum extremitates tangit. *Calidum*, quod motum in sanguine & in succis corporis nostri auget. *Frigidum*, quod eundem motum diminuit.

50. Ex varia hac perceptione, *Tactui* duo præcipui accidunt *affectus*, *dolor*, & *voluptas*.

51. *Dolor*, oritur ex nimia pressione vel dilatatione fibrillarum, quæ ex iis papillulis hinc inde diffusæ cutis texturam efficiunt.

52. *Voluptas* vero ex leni attrectatione, dum spiritus placide & æqualiter in papillis diffunduntur, aut si forte paulo vehementius agitantur, ut in titillatione accidit, tamen sibi relictæ in statum naturalem mox restituuntur.

53. In qua parte plures papillæ concurrunt, ibi etiam sen-

sensus Tactus est subtilior, ut in plantis pedum &c. ubi pauciores, ibi obtusior.

54. Cæterum quia *Sensus Externi* circa objecta jugiter non versantur, sed subinde cessant & feriantur, duplex inde oritur status, *Vigilia & Somnus*.

55. *Vigilia* est liberum sensuum externorum & internorum exercitium, quando illi officio suo actu funguntur.

56. Oritur hic status ex liberiore spirituum animalium in cerebro secretionē, indeque in nervos, & organa sensoria influxu, ut objecta externa in ea promptè agant, hasque actiones anima percipiat, & voluntarios motus administret.

57. Quæcunque sanguinis cursum, & spirituum secretionem per vasa cerebri reddunt celerem, *vigiliam* procreant & augent.

58. Diuturna tamen *Vigilia* corpori noxia est, adedque homo ad vitæ & sanitatis conservationem quiete, & *somno* indiget.

59. *Somnus* est cessatio sensationum & motuum voluntariorum ad tempus, ob secretionem & influxum fluidi nervei in sensoria *languidiorem*.

60. *Languidior* fit spirituum secretio & derivatio in organa sensuum & motuum, ab omni causa, quæ transitum sanguinis in corticem Cerebri impedit, sic à cibo lautiori, potu spirituofo, largiori, &c. sanguis in arteriis extenditur, turgentēque arteriæ *comprimunt vasa cerebri* minora, unde *spiritus* difficulter ibi secerni, & in nervos transire possunt. Nimia etiam corporis defatigatio ad *somnum* disponit, à motu enim fortiori ipsæ fibræ universi corporis, ipsiusque cerebri in movendo amittunt vigorem.

61. Unde *Somnus* spiritus animales & vires instaurat, quatenus per quietem ex faciliiori ciborum concoctione novi continuè spiritus surgunt, qui rursus tonum & robur fibræ parvum & cerebri addunt, quare nullus homo

mo utique sine somno diu sanus esse & vivere potest.

62. Quamvis autem *Mens* per somnum cesset operari in organis sensuum externorum, non tamen cessat ejus operatio in formandis & evolvendis *Ideis* variis, quæ vestigia sunt cerebro impressa, ab objectis externis, testantibus id *insomniis*.

63. *Insomnia* sunt cogitationes mentis confusæ, ex occasione motuum cerebri ortæ, diversa in somno objecta repræsentantes.

64. Experientia nos edocet, quod ea objecta, de quibus vigilantes sæpè cogitavimus, in somniis se menti præsentent, quodque pro statu & dispositione corporis varia nobis oriantur.

65. Dantur tamen cogitationes per quietem à *Mente* solâ proficiscentes, quarum vestigia cerebro non sunt impressa, videlicet *Conceptus* de *DEO*, *Mente* & abstractis universalibus, quæ fortè somnia *Mentis* solius dici possent.

Caput XII.

DE VITA HOMINIS ET MORTE.

§. I. **H**ominis *Vita*, consistit in actuosa *Mentis* *Corporisque* *Conjunctione*, (P. III. C. III:) & hæc sustinetur *Vita ipsius corporis*, non enim ante *Mens* *Corpori* jungitur, quàm *Corpus vivere incipiat*. [P. III. C. II. §. 18,)

2. *Vita* verò *Corporis* sita est in tali partium solidarum & fluidarum dispositione, quâ fluida per solida motum jugiter continuant, speciatim in progressionem circuli sanguinis & humorum, ab impulsu cordis & arteriarum, respiratione, nec non elatere fibrarum proficiente.

3. Con-

3. Conservatur *motus iste vitalis* per actiones *naturales*, appetitum, digestionem, nutritionem, augmentationem, quæ per varias secretiones, & excretiones promoventur.

4. Hoc pacto *Corpus* evadit *Animæ* organum ministeriis ejus, sensationibus, & motibus voluntariis obeundis, idoneum.

5. Et quamdiu muneribus suis partim vitalibus, partim naturalibus, partim animalibus fungitur, tamdiu *Mens* eidem conjuncta manet, & *Homo vivere* dicitur.

6. Quando item functiones istas liberè, facilè, constanter & sine dolore obit & exercet, *sanitate* gaudet.

7. *Sanitas* consistit in temperato & æqvabili fluidorum ad omnia valorum puncta impulsu, vasorumq; in impellentia fluida simili renisu, ut nulla inde ingrata *Menti* perceptio, nullum functionum impedimentum obveniat.

8. *Subjectum* Sanitatis est *Corpus*, non tamèn solum, sed & in *Corpore* residens *Mens*, corporis quippe integritate destructa, ob mutuum commercium & vinculum *Mens* quoque in suis operationibus impeditur & turbatur.

9. Ad tuendam ergò *Vitam & Sanitatem*, vigoremque actionum *Mentis* & *Corporis* sartum tectum conservandum, certa requiruntur media, & præsidia, utpote *Mentis* tranquillitas, *Aëris* salubritas, alimentorū conveniens usus, debita retentio & excretio, moderata commotio & quies, vigilia & somnus.

10. Quod si *status naturalis* corporis quoad structuram & functiones partium, siue solidarum, siue fluidarum lædatur & turbetur, ut corpus actiones suas aut planè non, aut non tam liberè, commodè & constanter peragere possit, & mens inde vehementer afficiatur, ac in operationibus suis impediatur. *Homini* attribuitur *Morbus*.

11. Magna est *morborum*, quibus corpus humanum obnoxium est *varietas*, generatim tamen ad tres classes commodè reducuntur, *partium* scilicet, *solidarum*, *fluidarum*, & *utrarumque*.

12. In omni autem *morbo* vel *Actiones vitales*, ut *pullatio arteriarum*, *respiratio*, *sanguinisque circulus*, & *virium robur*; vel *naturales*, cujus generis sunt, *appetentia*, *digestio*, *secretio* & *excretio*; vel *animales*, ut *sensuum exercitium*, *motus membrorum arbitrarius*, item *somnus* & *vigilia*, & ex his resultans *Mentis vigor* & *constantia*, vitio quodam laborant & turbantur. Quorum omnium naturam & causas perquisitionis investigare, & antidota iis præscribere ac propinare, *Artis Medice* officium est.

13. Tam numerosa *morborum* familia, dum tenerriam Corporis machinam circumstat, incurSAT, labefasciat, vires frangit, exhaurit, ac tandem totam œconomiam animalem eousque turbat, ac dissolvit, ut *Circulatio sanguinis* & motuum in solidis & fluidis peragendorum ordo ac cursus penitus cesset, sequitur *Mors corporis*.

14. Qua superveniente cum amplius sensus & motus in Corpore continuare non possint, nullum quoque commercium Mens cum corpore exercere potest, ac proinde cessat *operosa mentis & corporis conjunctio*, & sic totus Homo moritur.

15. *Mors* igitur *Homineis* est *dissolutio Mentis à Corpore*, ex sola *hujus* destructione consecuta.

16. Non ergo *Anima* prius deserit *Corpus*, sed ipsam *Corpus* desinit esse aptum operationum ejus instrumentum, nec ante *Mens* discedit à Corpore, quam corporis

Vite & functionibus imponatur

FINIS.

INDEX RERUM CONTEN- TARUM.

A. *Pagina*

A Byssi fontes quid ?	101
Acceleratus gravium motus.	45
Accidentia corporis.	22
Accidentia realia non dan- tur.	22
Accidentales formæ in Physi- ca spectandæ sunt. ibidem.	135
Accretio plantarum.	135
Accretionis quantitas singu- lis diebus explorari & de- terminari potest.	138
Figuram vide sis.	90
Accretio corporis huma:	166
Acidulæ.	109
Acidus sapor unde oriatur ?	217
Activum in corpore princi- pium est motus.	24
Actio in distans nõ datur.	28
Acus chalybea suberi aquæ supernatanti imposita ver- sus Boream & Austrum dirigitur.	118
Acus magnetica quid ?	118
ejus directio ad Polos. ibid.	
Inclinatio, declinatio.	119
Variatio declinationis. ibi:	
Quanta sit ea his in oris, determinare	119 Fig. 80

Adhæsiõ radiorum non est causa refractionis,	191
Æolipila	92 Fig. 65
Æquilibrium fluidorum.	40
Aquæ	106
Æquinoctialium punctorum præcessio.	73
Aër quid ?	79
non est Elementum. ibid.	
Aëris fluiditas, pelluciditas, impenetrabilitas, gravitas, Æquilibrium, Elasticitas, Præssio.	81 - 88
Aëris Elasticitas dedit origi- nem Antliæ pnevmati- cæ.	87
Aër respirationi inservit.	90
- - - -	162
Æstus maris.	111
Æther quid. 74. Ejus actio in tellurem multorum effectuum causa. 74 - 75	
Affectus animi.	174
Agit corpus in aliud, quan- do statum ejus mutat.	28
Albedo.	197
Alba efficacius oculos feriunt, difficilius accenduntur. ib.	
Alimenti ingestio, digestio, secretio quæ ratione fiat.	164 - 165

Altitudo stellarū diversa. 57
 Amarus sapor unde? 218
 Anastomosis fibrarum in plā-
 tis. 135
 Arteriarum & venarum in
 corpore humano, 152
 Anatomia Corporis Humani.
 147 & seqv.
 Angulus reflexionis quando
 est æqualis angulo incidē-
 tiæ, & quando non? 32
 Angulus refractionis. 33
 Anima triplex in homine nō
 datur. 170
 Animale Regnum. 142
 Animal est omni rationis
 principio carens. 143
 Animalia in vacuo moriun-
 tur. 90
 Antipathia inter causas phy-
 sicas perperam refertur.
 24 - 28
 Antipodes dantur. 101
 Antlia pneumatica nobile in-
 strumentum Aërometri-
 cum. 40 Fig. 43
 Antliæ aquaticæ suctoriæ, 84
 Fig. 58
 Aorta. 149
 Aphelia Planetarum. 65
 Apparitio Solis supra Hori-
 zontem, cum ei submer-
 sus est, refractioni debe-
 tur. 192
 Appetitus naturales 175
 Aquæ constitutio. 103 Flui-
 ditas, pelluciditas, gravi-

tas, 104 porositas, humi-
 ditas, 105 lapsus natura-
 lis, æquilibrium, pressio,
 saltus. 106 - 108 non est
 Elementum. 109
 Aquarum differentiæ. 109
 Aqua non mutatur in aërem
 dum abit in vapores. ibid.
 Aqua per naturam non est
 frigida. 110
 Aquæ congelatio artificialis.
 48
 Aquæ vires & effectus. 110
 Argentum vivum. 112
 Armatura Magnetis. 122
 Ars spagyrica, stalactica, me-
 tallica, pyrobolica, vitria-
 ria, tinctoria. 133
 Ars emphyteutica, 138
 Arteriæ. 152. earum pulsus
 160
 Artus Corporis humani. 148
 Asbestus lapis, 139
 Ascensus aquæ in tubis an-
 gustioribus. 84
 Mercurii in barometris,
 aquæ itidem in antliis, car-
 nis, sanguinis in cucurbi-
 tulis, ab aëris pressione o-
 ritur. 88.
 Ascensus vaporum & exha-
 lationum in sublime qui-
 bus adscribi debeat cau-
 sis. 91.
 Asphaltum. 115.
 Atmosphæra, tres ejus re-
 giones. 79.
 Atomis

Atomī cōtroversæ non dan-
 tur. 17.
 Physicæ admittuntur. ibi.
 Attractio proprii nominis in
 natura nulla est. 29
 Attractio Magnetis per pul-
 sionem explicari debet. 121
 Auditus, organon ejus, ob-
 jectum. 207 - 213
 Augmentatio plantarū. 136
 Corporis humani. 166
 Auriculæ cordis. 149
 Aurora borealis. 97
 Aurum, puritatis ejus explo-
 ratio. 116
 Aurum fulminans. 95
 Axiomata inter principia re-
 cipiuntur. 5.
 Axeostelluris motus. 70
 Axis in peritrochio 34. obti-
 net in Antlia pnevmatica. 80
 Avium volatus quomodo fi-
 at. 142

B

Baculus aquæ immixtus, fra-
 ctus apparet. 33
 Barometrum Aëris gravitatē
 ejusq; variationem mon-
 strat. 85
 Biceruralium tuborum phæ-
 nomena. 39
 Bilanx philosophica, 41
 Fig. 30
 Bilis secretio in hepate. 166

Branchiæ piscibus pulmonū
 loco sunt, 143
 Bruta, mera sunt corpora. 145
 Brutorum actiones ex me-
 chanico principio explica-
 ri debent. ibidem.
 Bullas liquores elastici in va-
 cuo emittunt. 46 - 87

C.

Calcis vivæ cum aqua frigida
 mistio cur faciat efferve-
 scentiam? 48
 Calor, quid in ipsis corpori-
 bus. 47 - 75
 quid in tactu nostro. 220
 Cameræ obscuræ phænomena,
 179 Fig. 95
 Campana urinatoria. 18
 Fig. 7
 Candela ardens aquæ immis-
 sa non statim extinguitur.
 18. Fig. 8
 Capitis humani structura. 148

Castor & pollux meteora. 97
 Catoptrica. 186
 Causæ finales in Physica non
 sunt temerè inquirendæ. 50
 Centrum gravitatis. 44
 Cerebrum ejusq; partes. 148
 Chylificatio. 164
 Chylus, ejusque ductus. 165
 Chymus. 164
 Gibi ingestio & digestio. 164
 Circularis motus. 30. Fig. 9

I N D E X.

Circulus corporum motorum.	25	eaque Physica non Metaphysica. ibid.	
Circulô impeditô cessat motus.	30	Contactus mediatuſ vel immediatuſ.	28
Circulatio ſanguinis adſtruitur.	161	Conuſ vitreuſ Iridem projicit.	98
Circulatio ſucci alimentariſ in plantiſ.	135	Corporiſ exiſtentia demonſtratur.	9
Clepsydra præſtigiatoria.	30	Corporiſ eſſentia conſiſtit in extenſione.	10
	Fig. 15	Corporiſ proprietateſ univerſaleſ.	16 & ſeq.
Cœlum quid.	57	Corporiſ affectioneſ generaleſ.	35
Cœli non ſunt ſolidi, ſed fluidi.	58	Corporiſ humani ſtructure.	147
ex innumerliſ conſtât vorticibuſ.	58	Cor, ejuſ fabrica, functio.	149
Cognitioniſ phyſicæ principia tria.	5	Corticis plantaruſ ſtructure.	137
Cohæſio partiũ in ſolidiſ.	36	Cylindri marmorei cohærent.	36 Fig. 22
Cohæſioniſ corporũ cauſa.	37	Cylindruſ orichalcicuſ ſaliens.	108. Fig. 53
Color eſt Viſuſ objectũ.	182	Cutiſ eſt organũ tactuſ.	219
Coloruſ origo & cauſa.	196		
	197		
Colorũ diverſitateſ ratio.	199		
Coloreſ Iridiſ unde oriuntur.	208		
ſunt ſimpliceſ & immutabileſ.	201		
Cometæ quid.	61 - 62		
Cometarum phænomena.	62 - 63		
Compreſſibilitaſ Aëriſ.	85		
aquæ.	105		
Conatuſ ad motuſ eſt in lumine.	60		
Conjunctio Magnetiſ & ferri unde?	121		
Conjunctio Mentis cum corpore.	169		

D.

Declinatio Acuſ magneticæ.	119
Demonſtrationeſ in Phyſica dantur.	12
Denſitaſ Corporuſ.	43
Deſcenſuſ gravium acceleratur ſecunduſ numeroſ impateſ.	45 Fig. 33
Determinatio motuſ.	31
Deuſ eſt prima motuſ cauſa.	26
Deuſ eandẽ quantitatẽ motuſ.	45

tūs in universo conservat.		Extensio penetrabilis & va-	
ibid.		cua non datur.	15
Deus Mundi conditor.	49	F.	
Diaboli Cartesiani.	39 Fi. 24	Fames quid?	175
Digestor Papini.	131 Fi. 88	Fatuus ignis.	97
Dioptrica	183 - 190	Ferrum trahit Magnetē.	128
Directio Magnetis.	118 - 119	Fibrarum in plantis constitu-	
Distancia Solis & Fixarum a		tio. 135 Figura quid?	23
Terra certo determinari		Figura Mundi & terræ sphæ-	
non potest.	56	rica.	50 - 100
Divisibilitas materiæ.	16	Finitudo materiæ propria	16
Dogmatica Philosophia.	2	Fixæ stellæ.	56
Doloris sensus.	320	Flamma quid.	128
Draco volans.	99	Flammæ ascensus, insitæ le-	
Dulcis sapor unde.	278	vitati adscribendus non	
Duritie causa.	36	est.	129
E.		Flavus color quomodo oria-	
Echo quid & quotuplex.	213	tur.	200
Eclipsis Lunæ & Solis.	73	Flores plantarum.	138
Efficientes causæ inquirendæ		Fluiditas corporum.	37
	50	Fluidorum leges.	38 - 39
Effervescentia.	48	Fluidæ corporis humani par-	
Effluvia Globi terraquei.	91	tes.	147
Elasticitas corporum.	45 - 46	Flumina.	113
Elasticitas Aëris.	85 - 86	Fluxus maris.	119
Electrica vis.	124	Focus opticus quis.	189
Elementa Mundi.	51 - 53	Fons præstigiatorius.	30
Elliptica planetarum orbita.		Fig.	15
	70	Fontium origo.	112
Essentia rei quid?	12	Fons Heronis. 108. Fig.	72
Exhalationes.	91	Fons Kircheri. 108 Fig.	73
Experientia principiū est.	6	Fontes salientes.	108
Experimentum quid.	6	Forma est principium.	28
Experimentalis Philosophia		Formæ substantiales non dā-	
dogmaticæ jungenda.	3	tur.	ibid.
Extensio est materiæ essentia.		Forma in quo consistat.	22
	12	Fossilia.	114
	P 3	Fri-	

Hydrometra. 41 fig. 28.	29	Incus auris.	208
Hydrostatica.	34. 38	Indivisibilia corpuscula non dantur.	17
Hydrostaticæ leges	39	Inertia materiæ ad motum.	26
Hydropneumaticæ machi- næ.	108	Ingenium in homine quid.	175
Hydrometra quid.	41. 90	Infoliatio plantarum.	139
figura .	30	Inoculatio plantarum	139
Hypotheses absolutè proscri- bi è Physica nec possunt, nec debent.	5	Iris quid.	98
Hypothesis Cartesii de tri- bus Mundi Elementis ad- struitur	51 - 53	colores ejus demonstnan- tur. ibidem.	
I.		Iridis colores sunt homoge- nei, primarii & simplices.	206
Ignis Solaris penetrantissi- mus.	55	Iris oculi.	177
Ignea Meteora.	95	Insecta.	144
Ignis fatuus, lambens.	97	non generantur ex putre- dine sola.	ibid.
Ignis sub concavo lunæ non datur.	125	Insensibilis motus fluidis semper inest.	38
Ignis terrestris. 125. propri- etates ejus, ibid. excitatio non uno modo fit.	127.	Insomnia.	222
indiget aeris commercio.	128 - 130	Inspiratio aëris ad vitam re- quiritur, & non attractio- ne, sed mechanicè peragi- tur.	162
Extinctio ignis.	131	Inspiratio ad olfactum ne- cessaria.	214
Effectus varii.	132.	Intestina corporis humani.	152
Ignis ope artes coluntur plu- rimæ.	132	Intestinus partium motus fluiditatis ingreditur naturā.	37
Ignes subterranei dātur.	133	Jupiter Planeta, ejusque sa- tellites.	64
Ignivomi montes.	133	Situs in Systemate Mundi & motus.	69
Imaginatio quid in homine.	175		Lac
Impenetrabilitas materiæ.	18		
Incidentiae angulus æqualis est angulo reflexionis.	32		
fig. 16. 17. 18.			

L.

Lac in Vacuo bullas emittit	46. Fig. 36.
Lachryma Vitrea.	Fig. 31.
Lagena Vitrea quadrangula- ris à preffione Aeris ex- terni rumpitur.	83.
	Fig. 45.
Pariter ab interno Aëre se dilatante.	86.
Lapides vulgares & pretiosi.	116.
Laterna Magica.	189.
	Fig. 97.
Leges Naturæ.	26. 27.
Leges Hydrostaticæ.	39.
Lentes vitreæ.	193.
Levitas absoluta convenit primo & secundo tantum Elementis.	44. 76. 129.
Levitas respectiva, quæ est minor gravitas corporibus tertiæ Elementi compe- tit.	44.
Locus absolutus & relativus.	19.
Localis est omnis motus.	25.
Lucis natura, propagatio.	60.
Lucernæ in sepulchris arden- tes.	130.
Lumen quid?	60. 75.
Lumen objectum visus pri- marium.	181.
Luna est Telluris affecta.	68.
Lunæ Eclipsis.	73.
Lux à Lumine quomodo differt.	60/

M.

Machina quid in Mechanica.	34.
Machina Vesicaria.	172.
	Fig. 93.
Machinæ characteres Corpo- ri Humano conveniunt.	146.
Macrocosmus.	49.
Maculæ Solis.	55.
Magnes quid.	116.
causa ejus operationum.	117. Fig. 78.
Magnetis Vis directiva.	118.
119. Vis Attractiva.	120.
Vis Communicativa	123.
Magnes Magnetem & Fer- rum fugit.	122.
Magnetes tres diversarum virium.	122- Fig. 82.
Magnes ad ferrum accedit.	122. Fig. 81.
Magnitudo absoluta corpo- rum cœlestium certo de- terminari non potest.	56.
Manometrum.	89. Fig. 63.
Mare quid, 110. quas habe- at Proprietates.	111-112.
Marmora polita coherent.	36. Fig. 22.
Mars in Systemate Mundi quartam premit orbitam.	68.
Materia est principium cor- porum.	7.
Materiæ existentia & essen- tia demonstrantur.	8-12.
	Ma-

- Materia in genere spectata
 passivè se habet, non a-
 ctivè. 10.
 Materia subtilis datur. 53.
 Matheseos utilitas in Phyl-
 ca. 7.
 Materia Magnetica est o-
 mnium subtilissima, poros
 omnium Metallorum per-
 meat. 123.
 Mechanica Philosophandi
 ratio. 7.
 Mechanica. 34.
 Mechanismus Motuum Mi-
 crocosmicorum. 156-168
 Medii resistentia est causa re-
 fractionis radiorum. 33.
 191.
 Medulla oblongata. 148.
 Membrana Tympani. 208.
 Memoria in homine quid.
 175
 Menstruum solvens. 38
 Mens humana quid? 145
 Mentis cum corpore conjun-
 ctio. 165-170
 Mercurius, Planeta. 68
 Mercurius, minerale. 115
 Mercurii altitudo in Baro-
 metris. 84
 descendit in vacuo. Fig. 57
 Metalla 115
 Meteora 91
 Aërea 92. Aquea. 93
 Ignea. 95 Emphatica. 99
 Microcosmus 144
 Microscopium quid. 12.
- Quatuor genera Fig. 1. 2.
 3. 4.
 Microscopium pro circulati-
 one sanguinis in vivo ani-
 mali videnda. 161.
 Fig. 92.
 Mineralia. 114-116.
 Mixta corpora, sunt ex Ele-
 mentis pluribus compo-
 sita. 51.
 Monetæ adulteratæ detegen-
 dæ methodus hydrostati-
 ca. 116.
 Montes ante Diluvium exti-
 terunt. 101. in montibus
 ad quantam altitudinem
 aqua maris ascendat. 112.
 Montes ignivomi. 133.
 Morbus quid. 223.
 Mors Hominis. 224.
 Motus quid. 24. non omnis
 est reciprocus 25. primaria
 motus causa Deus. 26.
 Motus leges. 27. motus
 omnis fit per pulsionem,
 non per attractionem. 28.
 29. Motus fit per circulum
 corporum. 29. Motus di-
 rectus, reflexus, refractus.
 30-33.
 Motus vertiginis in Sole &
 Fixis. 55.
 Motus Cœlorum intestinus &
 vorticalis. 58.
 Motus Planetarum. 65.
 Motus in Microcosmo, Vita-
 lis, Naturalis. & Anima-
 lis.

lis. 156. & seqv.
Mundus ejusque proprietates: 49. 50.
Mundi Elementatria. 51.
Mundi Systema. 67. Fig. 39.
Musculorum constitutio. 155. 156.
 sunt **Instrumenta Motus** voluntarii in Humano corpore. 171. 172.
Myopes qui. 194. eorum defectus lente concava juvatur. ibid.

N.

Naphta. 115
Naturæ vox ambigua. 1
Natura quæ ens operationum causa. 23
Naturæ nō debet adscribi, metus vel horror vacui. 28
Naturæ leges. 26-27
Naturales motus in Homine. 157-164
Nares organon olfactus. 214
Nebula. 93
Nervi quid. 153
 oriuntur à Cerebro. 154
 sunt cavi & receptaculū spirituum animalium. 154
Nigredo quid. 198
Nigra corpora facilius incallescunt & accenduntur, quàm alba. ibid.
Nitrum. 114
Nix. 94
Novæ Stellæ. 63
Nubes. 93
Numerus Elementorum. 51

Stellarum. 56. **Planeta-**rum. 64
Numus ope refractionis videtur, qui antea oculos latebat. 33 Fig. 20
Nutritio Plantarum. 135
Corporis humani. 165

O.

Objectum Physicæ est Corpus naturale.
 Partis ejus specialis, **Mundus** adspectabilis. 49
 Specialissimæ **Microcosmus.** 144
Objectiva lens in Tubis Dioptricis. 195
Obliquus motus. 32
Observationes inter principia cognitionis numerantur. 6
Occultæ qualitates pro causis non sunt allegandæ. 24
Oculus est Visus organon, fabricæ ejus & functio. 177. 178
Oculus est Camera obscura naturalis. 180 Fig. 96
Oculus artificialis. 179.
Odores 214. 215
Oeconomia animalis. 164
Oesophagus. 214
Olfactus.
Oleum Tartari cum Spiritu vitrioli mistum effervescentiam producit. 48
Onus quid in Mechanica. 34
Opacitas in corporibus unde. 186
Opaca Mundi corpora totalia sunt: Cometæ, Planetæ & cel-

tellus.	53	Philosophia naturalis quid?	8
Optica.	183. 184	Dogmatica & Experimenta-	
Ordo mundanorum corporum.	67- 70	lis.	2. 3
Origo fontium.	112	Phosphori naturales & artifi-	
Organon Animæ est corpus in		ciales.	126
hominem.	145	Phosphorus Anglicanus soli-	
Organa motuum vitaliũ.	159	dus, & ex Mercurio fluidus.	126
motuum naturalium.	164	Physicæ dogmaticæ ingredien-	
animalium.	167	tia.	5
motuum voluntariorũ.	171	Pila ænea aquam expuit in al-	
sensationum internarũ.	173	tum.	186 Fig. 74
externarum.	176 & seqv:	Pisces eorumque natatus.	143
			Fig. 91
P.		Pisces in vacuo moriuntur. ibi.	
Pancreaticus succus.	166.	Planetæ quid.	64
Papillæ nervæ in lingua sunt		Planetarum motus in Orbitis	
Gustus organon.	216	Ellipticis.	65
eædem in cute Tactus sunt		Planta.	134
organon.	219	Plantarum nutritio, accretio	
Papiniana machina.	131	quid?	137
	Fig. 88	Plantarũ propagatio & vis se-	
Paraselene.	100	minalis ac medica.	139. 140
Parhelius.	99	Planum inclinatum.	134
Partes corporis humani.	147	Pluvia.	94
Patina Philosophica.	131	Pluviæ artificialis productio, &	
	Fig. 86	Iridis in ea repræsentatio.	98
Pelluciditas unde.	61	Pneumatica Machina.	80
Pellucida separatione partium		Polemoscopium.	190
sunt opaca.	186	Polos Mundi respicit Terræ A-	
Penetratio dimensionum non		xis.	72
datur.	18. 19	Poli Magnetis.	118
Perihelia planetarum.	65	Pollux & Castor.	97
Peristalticus ventriculi motus.		Polyhedrum vitrum.	207
	151. 164	Pondus in Mechanica.	34
Percussionis leges.	27	Potentia quid?	ibidem.
Phases planetarum unde.	71	Practica Ignis tractatio multas	
Phænomena ex motibus plane-		dedit artes.	132
tarum resultantia	71. 72	Præcellio Æquinoctiorum.	73
			Prin-

Principium quid?	4
Principia Philosophiæ Naturalis,	4 - 7.
Principia corporum mechanica.	24
Principium motûs, Deus est	32
Principium motuum Microcosmicorum quorumvis	
Mens ipsa non est.	159
Prisma est Instrumentum Dioptricum	183
Prismatis vitrei ope exhibentur colores Iridis. 98 & seqv.	
Privatio non est principium corporum.	7
Presbytæ.	194
Projectorum motus.	27
Præcipitatio quid.	38
Pressio Aëris.	88
Aquæ.	107
Proprietates materiæ universales.	16
Propulsio circularis.	30
	Fig. 14
Pruina.	95
Pulmonum fabrica.	150
Functio.	162
Pulsionis motus est universalis.	28
Pulsus cordis & arteriarū mechanice peragitur.	159. 160
Pulvis fulminans.	95. 211
Pulvis pyrius.	130
Pylorus.	164
Pyrotechnica.	132
Pyxis nautica.	118

Q.

Qualitates Corporum generatiores.	36
Qualitates sensibiles non sic se habent in corporibus, ac in sensu nostro	183
Qualitates occultæ pro causis physicis allegari non debent	24
Quantitas virium Naturæ æstivanda.	7.
Quantitas absoluta à materia non est distincta.	137
Quantitas motûs eadem in Universo manet.	26
Quies est positivus corporis motus.	35

R.

Radii Luminis.	61. 182
Radii directi, reflexi, refracti.	183
Radii visorii.	184
Radii incidentis & reflexi anguli sunt æquales.	187
	Fig. 16. 17. 18
Radii in transitu per diversa media franguntur.	190
	Fig. 19
Radiorū luminis oculum subeuntium refractiones quæ?	178. 179
Radii per solam refractionem in colores mutantur.	200. 201
Radii Solis sunt heterogenei, ac proinde diversæ refrangibilitatis	

tatis, 200	Fig. 101	Salivæ secretio.	166
Radii refractione separantur,		est menstruum alimento-	
& separati colores induunt		rum.	164
immutabiles.	201	Salsedo Maris.	110
Fig. 102.	103	Sanguinis circulatio in Homi-	
Radix plantarum.	135	ne.	161
Radix succum nutritium mittit		Sanitatis Idea.	223
ad partes superiores, & ab iis		Sapor est objectum Gustûs.	216
descendētem recipit.	135. 136	Saporum species mechanicè	
Rami.	135	explicandæ.	217.
Rarefactio quæ fiat.	13	Satellites Planetarum.	64
Raritas.	34	Saturni motus annuus, & satel-	
Ratio est principium cogno-		lites.	69
scendi.	5	Scientia rerum naturalium.	1
Rectilineus motus.	30	Scintillatio Fixarum quid ar-	
Reflexus motus.	31	guit	56
Reflexum lumen debilius dire-		Scyphi vitrei Experimentum.	
cto.	188		82. 83
Reflexus sonus.	213	Sclopetum pnevmaticum.	86
Refractus motus, ejusque le-		Fig. 51	
ges.	33	Secretiones in Microcolimico	
Regnum minerale.	113	corpore.	164
Vegetabile.	134	Sectaria Philosophia.	2
Animale.	140	Secundum Elementum.	52
Refractione luminis.	190. 191	Semina dant originem plantis	
Res naturales quæ.	1		134
Resistendi vis.	28	Sensus est alterum cognoscen-	
Resistentia medii.	33. 191	di principium.	6
Respiratio quo pacto peraga-		Sensus humanus quid.	173
tur.	162	Sensus interni.	174. 175
Ros.	95	Sensus externi.	176 & seq.
Rubri coloris generatio.	200	Septum Cordis.	149
	204. 205	Siccitas:	41
		Siderum influxus in hæc infe-	
		tiora occultus an detur.	73
S.		Simplex motus.	30
Sal quid.	114	Siphon bicularis.	39 Fi. 27
Sal est causa saporis.	216	Sitis quid.	175
Sal est Acidum, Alkali & Neu-		Sol est substantia ignea.	55
trum.	217		est

Tonus quid.	212	Artificialis.	92
Trachea in plantis.	135	Fig. 65	
Transmutatio metallorū pos-		Ventorum causæ.	92
sibilis, sed difficilis.	115	Venus Planeta.	68
Transpiratio insensibilis.	166	Vesica flaccida in vacuo intu-	
Tubuli capillares vitrei.	12	mescit.	86
Tubuli plantarum.	137	Via lactea non est Meteorū.	56
Tubus Torricellianus.	15	Vigilia.	221 [205]
Fig. 5		Viridis color oculos confortat.	
Tubus Hollandicus.	195	Vis activa materiæ insita non	
Tuba locutoria.	212	est.	10
Fig. 106.	107	Vis Centrifuga & Centripeta.	
Tubi Acustici.	213		27
Fig. 109		Vis agendi & resistendi.	28
Tunicæ oculi tres.	177	Vis elastica corporum.	45
Tympanum Auris.	208	Visus.	177
		Visio quomodo peragatur.	
			178 - 181
V.		Viventia in recipiente evacua-	
Vacuū spatium non datur.	14	to moriuntur.	90 Fig. 64
Vacuum ab Aëre procurari ar-		Vita corporis humani in quo	
te potest.	83	consistat.	159
Vacui fuga non est causa Mo-		Vitales motus qui.	ibid.
tuum.	29	Vita totius hominis in quo car-	
Valvulis tubuli plantarū gau-		dine vertatur.	222
dent.	137	Vitra Dioptrica.	193
Valvulæ arteriarum & vena-		Volatus avium.	142
rum.	149	Voluptatis Sensus.	220
Vapores constituūt Meteora.	91	Vortices Cœli.	58
Vasa cordis.	149	Vorticum Doctrina plusquam	
Vegetabile Regnum.	134	Hypothetica.	59
Venæ quid.	152	Undulatorius Aëris motus in	
Oriuntur à corde.	153	Sono.	210
Ventriculi situs.	150	Unio Mentis cum Corpore in	
Functio.	164	homine.	168
Ventus naturalis.	91		



ERRATA OPERARUM.

Pag. 3. Sect. 15. postquam, lege postquam. p. 17. § 13. nullos, l. nullas. p. 25. §. 8. vicindorum l. vicinorum. p. 38. §. 27. Hydrostatica. l. Hydrostaticæ. p. 39. §. 28. Exper. 2. obtecta, l. obtecto. p. 60. §. 31. eorum, l. earum. p. 65. §. 32. apparenter, l. apparente, p. 76. §. 22. subinde, l. subinde. p. 90. §. 69. Exp. 1. examinata l. examinata. p. 94. §. 31. sudam, l. suam. p. 99. §. 69. visarius, l. visorius. p. 103. §. 4. Exp. 2. angustissimas, l. angustissimos. p. 111. §. 64. pio, l. pro. p. 111. §. 65. angustus, l. angustius. p. 121. §. 50. istoc, l. isthoc. p. 124. §. 65. Exp. 1. oppsitam, l. oppositam. p. 124. §. 66. Ex. 1. reilcta, l. relicta. p. 131. §. 45. multiplice, l. multiplice. p. 133. §. 57. due, l. duo. p. 137. §. 22. frugiferorum, l. frugiferarum. Ibid. onustorum, l. onustarum. p. 140. §. 1. coropra, l. corpora. p. 148. §. 24. dissimulares, l. dissimilares. p. 152. §. 57. Aeteriæ, l. Arteriæ. p. 167. §. 72. Corotides, l. Carotides. p. 176. §. 1. Extetni, l. Externi. p. 191. §. 4. oposita, l. opposita. p. 191. §. 21. Ude, l. Unde. p. 197. §. 9. permanantes, l. permanentes. p. 198. §. 16. Exp. 1. indico, l. indicio. p. 201. §. 28. Ex. 2. te, l. ante. p. 205. §. 47. quibu, l. quibus. p. 205. §. 49. rectus, l. rectius. p. 208. §. 8. quem, l. quam. p. 209. §. 15. pecrussa, l. percussa. p. 213. §. 4. particulatorum l. articulatorum. p. 215. §. 10. odol l. odor. p. 216. §. 24. masticacio, l. masticatio. p. 224. §. 15. Homicis, l. Hominis.

In Prefatione.

Pag. 6. incumebre, l. incumbere. pag. 7. Expermenitandi, l. Experimentandi. p. 11. promovempa, l. promovenda. p. 13. Philosphia, l. Philosophia. p. 14. Aqua, l. Aqua, Homnis l. Hominis.

Reliqua minoris momenti Benevolus Lector
corrigerere sustinebit.

T A B U L A.

Monstrans quæ *FIGURA*, ad quod *Experimentum*,
quâ in *Pagina*, & quâ sub *Sectione* extans,
referri debeat.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

<i>Figura.</i>	<i>Pagina.</i>	<i>Seçtio.</i>	<i>Experimentũ.</i>
1. 2. 3. 4.	12.	31.	1. 5.
1. 2. 3. 4.	19.	29. 30.	1. 2.
5.	15.	15.	1.
5.	84.	33.	1.
6.	18.	20.	1.
7.	18.	20.	2.
8.	18.	20.	3.
9.	25.	8.	
10.	28.	36.	2.
11.	28.	36.	3.
12.	29.	39.	1.
13.	29.	39.	4.
14.	29.	41.	1.
15.	30.	43.	3.
16.	32.	60.	
17.	32.	61.	2.
18.	32.	61.	3.
19.	32.	65.	
20.	33.	71.	9.
21.	36.	7.	1.
22.	36.	7.	2.
23.	39.	27.	1.
24.	39.	28.	2.
25.	40.	30.	2.
26.	40.	31.	3.
27.	40.	33.	1.
28.	41.	35.	
29.	41.	35.	
30.	41.	44.	
31.	42.	53.	2.

<i>Figura.</i>	<i>Pagina.</i>	<i>Señio.</i>	<i>Experimentu.</i>
32.	43.	54.	3.
33.	44.	71. 72.	
34.	45.	73.	I.
35.	45.	74.	I.
36.	46.	86.	I.
37.	67.	4.	
38.	67.	4.	
39.	67 - 69.	5. - 24.	
40.	70.	28.	
41.	70.	29 - 33.	
42.	77.	32 - 34.	
43.	80.	13 - 16.	
44.	80.	13 - 16.	
45.	83.	32.	2.
46.	83.	32.	3.
47.	83.	32.	4.
48.	84.	34.	I.
49.	85.	34.	2.
50.	85.	38 - 40.	
51.	85.	44.	2.
52.	85.	44.	3.
53.	85.	44.	4.
54.	86 - 172.	45. 28.	I. 2.
55.	86.	45.	2.
56.	87.	50.	I.
57.	87.	53.	I.
58.	88.	54.	I.
59.	88.	54.	4.
60.	85.	44.	4.
61.	89.	59 - 60.	
62.	89.	64.	
63.	89.	65 - 66.	
64.	90.	69.	I. 2.
65.	92.	12.	I. 2.
66.	94.	29.	I.

<i>Figura.</i>	<i>Pagina.</i>	<i>Seçtio.</i>	<i>Experimentū.</i>
67.	101.	12 - 14.	
68.	107.	27.	I.
69.	107.	27.	3.
70.	107.	32.	I.
71.	107.	32.	2.
72.	108.	33.	I.
73.	108.	33.	2.
74.	108.	33.	3.
75.	108.	34.	I.
76.	112.	72.	
77.	116.	25.	I.
78.	117.	34.	I.
79.	118.	39.	4.
80.	120.	47.	8.
81.	120. 121.	49. 53.	I. I.
82.	122.	58.	I.
83.	127.	16.	I.
84.	127.	16.	2.
85.	130.	34.	I.
86.	131.	46.	I.
87.	131.	46.	2.
88.	131.	46.	3.
89.	137.	20.	I - 2.
90.	138.	25.	
91.	143.	24.	I.
92.	161.	35.	4.
93.	172.	28.	I.
94.	178.	16. - 19.	
95.	179.	20.	I. 2.
96.	179.	20.	6.
97.	189.	30.	2.
98.	190.	31.	
99.	191.	3.	I.
100.	196.	38.	I.
101.	200.	26.	I.

<i>Figura.</i>	<i>Pagine.</i>	<i>Seccio.</i>	<i>Experimenti.</i>
102.	201.	28.	2.
103.	201.	28.	3.
104.	210.	19.	1.
105.	211.	22.	1.
106.	212.	32.	1.
107.	212.	32.	1.
108.	212.	32.	5.
109.	212.	32.	3.



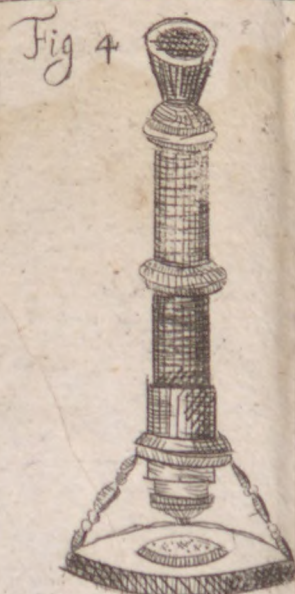
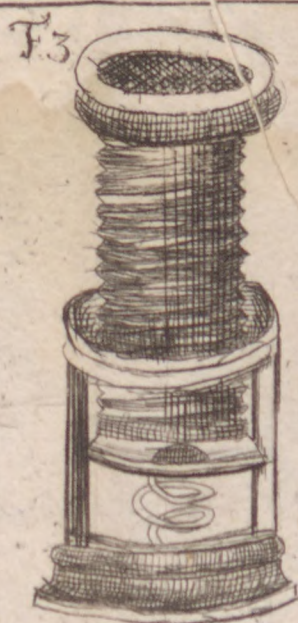
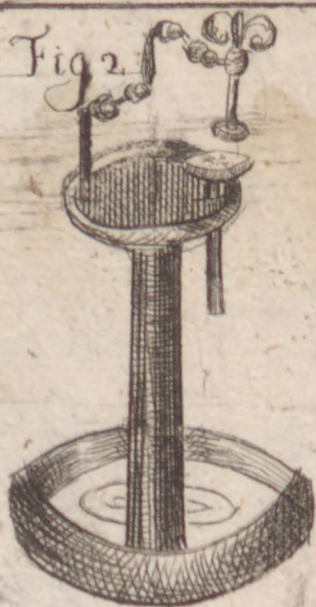
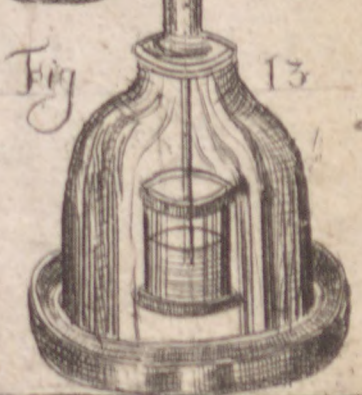
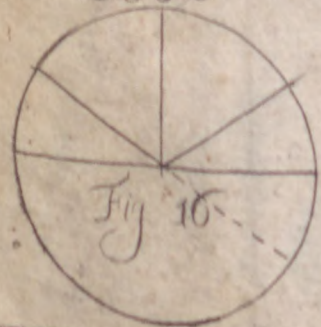
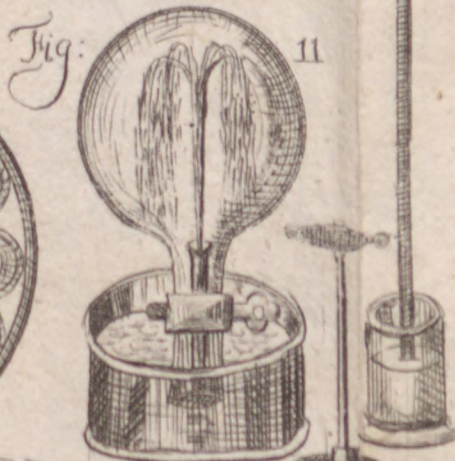
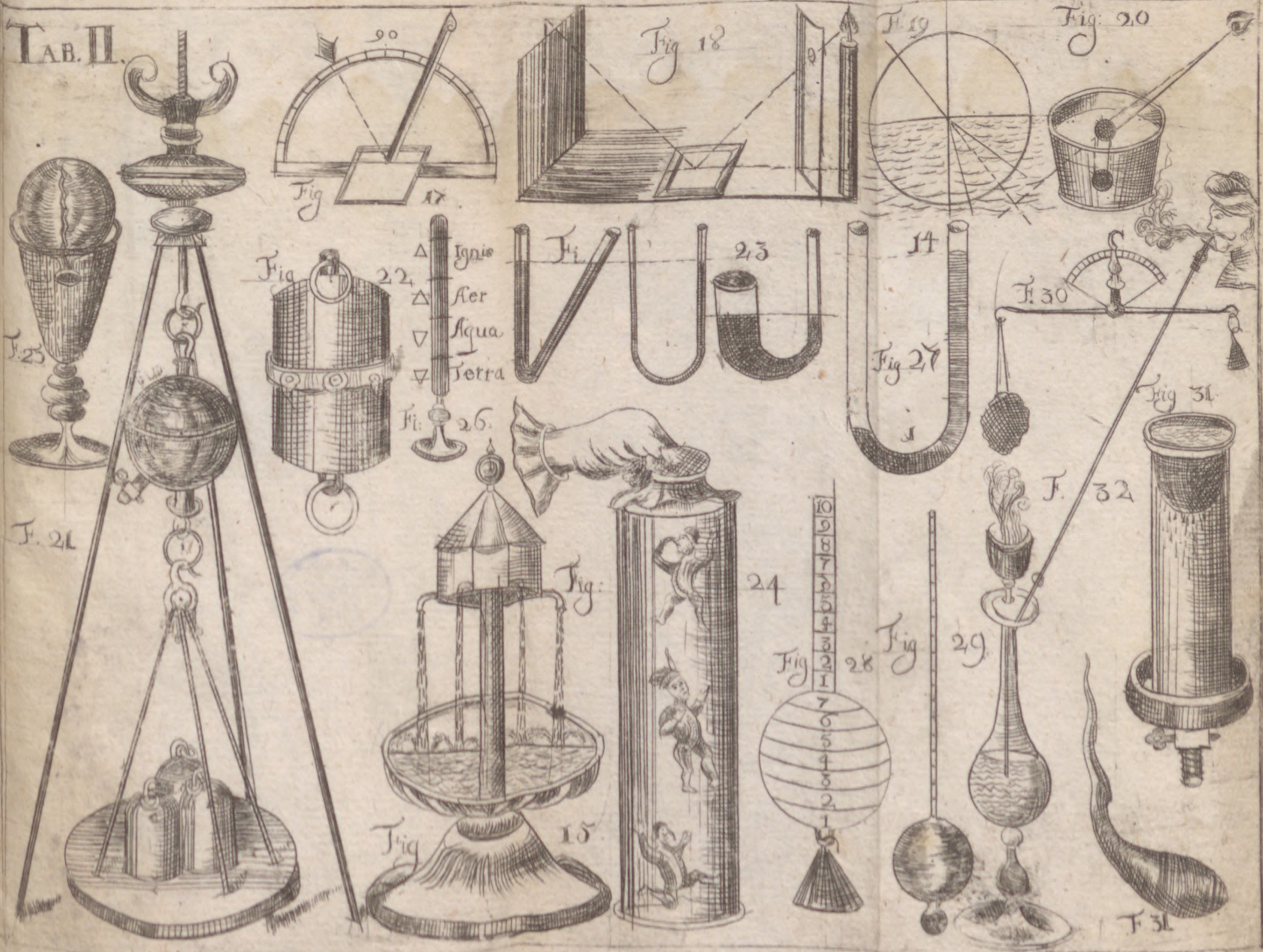


Fig 5 Fig 6 TAE I.



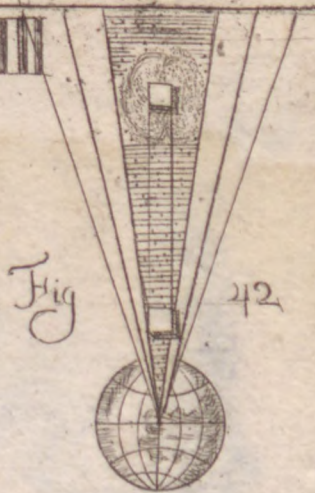
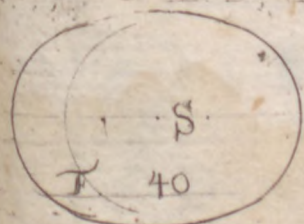


TAB. II.

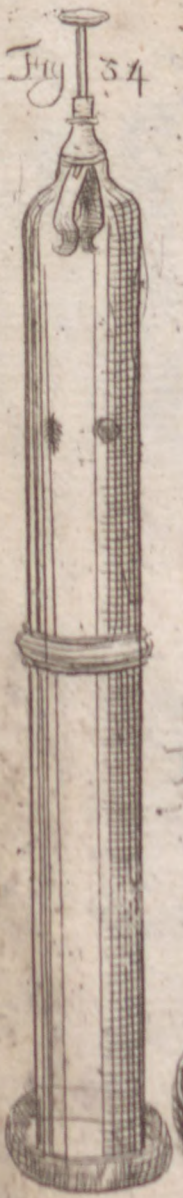




TAB. III



- Fig. 33
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
 - 9
 - 10
 - 11
 - 12
 - 13
 - 14
 - 15
 - 16
 - 17
 - 18
 - 19
 - 20
 - 21
 - 22
 - 23
 - 24
 - 25



Systema Mundi

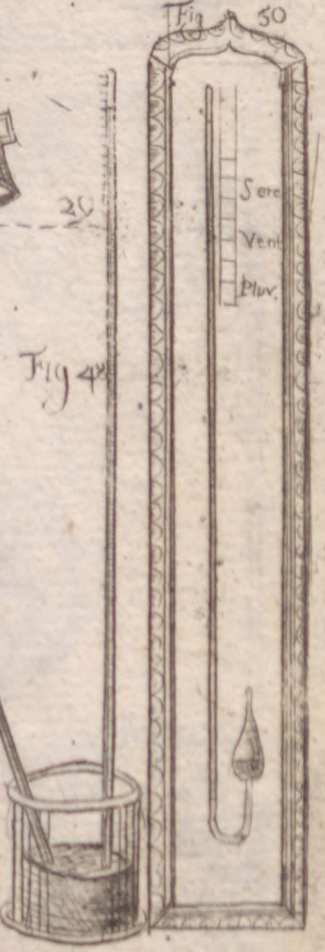
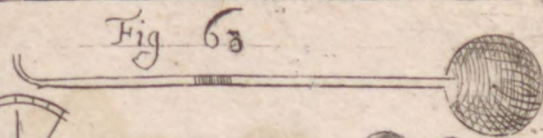


Fig. 52







TAB IV



TAB V

Fig 73

Fig 78





