www.e-rara.ch

Petri van Musschenbroek ... physicae experimentales, et geometricae de magnete, tuborum capillarium vitreorumque speculorum attractione, magnitudine terrae, cohaerentia corporum firmorum ...

Musschenbroek, Petrus van

Lugduni Batavorum, 1729

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 1035

Persistent Link: https://doi.org/10.3931/e-rara-12491

Introductio ad cohaerentiam corporum firmorum.

www.e-rara.ch
Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

Visual Library

INTRODUCTIO

AD

COHÆRENTIAM

CORPORUM FIRMORUM.

INTRODUCTIO

AD

COHÆRENTIAM

CORPORUM HUMORUM.

INTRODUCTIO
AD
COHÆRENTIAM
CORPORUM FIRMORUM.

PRÆFATIO.

Mechanica duas videtur habere partes, quarum una agens de Potentiis moventibus, tradit regulas, quibus omnia corpora motu percita subjiciuntur; hanc partem plurimi Philosophi & Mathematici, antiqui & recentiores impense coluerunt, & indies expoliunt, adeo ut hac tempestate Thema Mechanicæ nobilissimum, de quo subtilissime disputatur, evaserit. Sed altera pars Mechanicæ, quæ Resistentias sive Cohærentias corporum examinat, pauciſſimos nacta fuit cultores: Hanc, Mechanicorum Princeps, Archimedes, intactam reliquit, nec ad eam Priscorum ullus animum applicuit: Profecto admirandum! cum hæc scientia utilissima & perquam necessaria sit in plurimis artibus, imo fere in tota vita civili, ut probatu facillimum foret; sed ex Mechanica atque Architectura vulgatissima exempla sufficiant.

Quotiescunque construenda est insignior compositaque ex multis partibus Machina, solet à prudentioribus Architectis exiguum prius fabrefieri prototypon, ut omnes forte oboriundæ difficultates superentur, defectus minus prævisi suppleantur, male ordinata emendentur, ne inutilis labor aut impensæ supervacuæ fiant: Sæpius evenit, ut exiguum prototypon omnibus perfectum sit partibus, satis mobilibus firmisque, machina interim majori secundum illius proportionem elaborata nequaquam valente propter partes nonnullas hinc inde minus firmas, quam ut vim iis applicandam sustineant:

ant: Ideo inter Mechanicos Proverbium eſt natum, quæ in parvo ſuccedunt, non eundem ſemper ſucceſſum in magno ſortiri: Eſt hoc aliquando verum, non tamen toties ac narratur; infortunatus enim majorum Machinarum eventus ab ignorantia Legum, tam motus, quam firmitatis pendet: Quippe ſi vires Cohærentiæ omnium corporum bene exploratæ habeantur, a priori ſemper determinari poſſet craſſities requiſita partium Machinam conſtituentium determinatæ longitudinis, & ex qua præparandæ ſint partes materia, ut viribus motricibus datis excipiendis vel excitandis ſufficiant abſque rupturæ periculo; nempe ſecundum aliquam in Experimentis detectam proportionem, craſſitiem & firmitatem earum conficiendo, & tum ſemper in magno ſuccedent, quæ in parvo prototypo eramus meditati: Craſſitiem poſſe â priori unicuique parti Machinæ aſſignare eſt idcirco magnus in Mechanica progreſſus: & fortunatum eventum cujuslibet Machinæ grandis poſſe prædicere, eſt aliquid egregium magnique momenti. Eſt quoque utilitas hujus ſcientiæ ingens in Architectura civili, ut præſcribamus craſſitiem, & ex illa firmitatem trabium aliorumque ſuſtentaculorum, quæ ad exſtruendas Ædes, Januarum poſtas, Tabulationes, & Contignationes, quæ magnis oneribus gerendis ſunt deſtinatæ, deſiderantur: nam ex inſtitutis quibuſdam experimentis in anteceſſum determinabimus, an Tabulatio data oneri dato ferendo par ſit: quantæ craſſitiei poſtæ Januarum, quibus magna pars faciei ædificii incumbit, fieri debeant, ut totum pondus impoſitorum lapidum ſuſtineant: hoc modo firmitatis Scientia noſtræ incolumitati proſpicit, liberatque a periculo ruinæ inſtantis, aut ab inutilibus impenſis, quas multo craſſiores Trabes, poſtæ, pali, fulcra, quam deſiderantur, ſecum traherent. Hydraulica ſuum quoque uſum ex hac doctrinâ capit, ut â priori definiamus craſſitiem parietum canales formantium, per quos Fluidum ad Fontem ſalientem componendum cum data velocitate fluet, aut quos gravitate ſua extrorſum premendo extendet: Verum ſuâ ſponte clarius eluceſcit hujus doctrinæ utilitas, ſeſeque ſua præſtantia magis commendat, quam ut ipſi hederâ noſtrâ opus ſit: Agnoſcunt id præſtantiſſimi Mathematici, qui hoc Thema ſuis lucubrationibus digniſſimum judicarunt, idque ſubtiliter enucleare anniſi fuerunt: Hos ordine memoraſſe, ut progreſſus Scientiæ melius

lius intelligatur, non plane ſupervacaneum puto.

Galilæus, Vir vaſti ingenii, & perſpicientia in omnia penetrante pollens, eaque, quæpræterviſa ab aliis in Philoſophia erant, detegens; illico ad hanc Mechanicæ partem, quæ Corporum Firmitatem ſpectat, animum applicuit, & Geometrice Leges Cohærentiæ reſpectivæ ex ſuppoſita Abſoluta dare anniſus fuit; plurimaque abſtruſa phænomena & abſcondita Problemata feliciter reſolvit; verum hinc inde aliquid humani paſſus fuit, veluti cum Cohærentiam reſpectivam ſubduplam Abſolutæ ponit, vel Solidum parabolicum utrimque fultum æqualis ubique reſiſtentiæ pronunciat, aut ubi excavatorum corporum firmitates cum ſolidis æque magnis comparat: facile profecto in re ardua vacillat ſubinde intellectus, præcipue quando quis primus Scientiam novam, & antea inauditam, condit, glaciemque frangit: Sed hi lapſus facillime condonabuntur ab omnibus æquis rerum arbitris, quia Natura ſæpe profunde obvelat in reſiſtentiarum doctrina vectium & fulcrorum ſitus, momentorum rationes, potentiarum directiones; quibus in inextricabilem Labyrinthum Eruditos conjicit: Idcirco elegantiſſime Virorum Magnorum errores excuſat in negotiis ejuſmodi intricatiſſimis eloquentiſſimus Fontenellus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1707. Sed quodcunque horum fuerit, id famæ Galilæi nihil detrimenti afferet, agnoſcere enim ſemper tenebuntur mortales, Galilæum eſſe hujus doctrinæ inventorem; & qui ipſe ſubtilia cum explicuit, ad ulteriora viam aperuit: Inventor autem vere primus eſt, nam id, quod Ariſtoteles Mechanicis quæſtionibus inſeruit, indagans, Quare Ligna, quo longiora, eo debiliora ſint? exigui eſt momenti, nec Scientiæ novæ initium, quemadmodum nec ea, quæ Guevara doctiſſimis ſuis commentariis huic Ariſtotelis loco addidit.

Galilæum ſecutus fuit Blondellus, qui Anno 1661 Epiſtolam edidit, in quâ famoſam Galilæi propoſitionem diſcuſſit, oſtendens Solidum non Parabolicum, ſed Ellipticum requiri, ut utrimque fulcris impoſitum ubivis æqualis reſiſtentiæ habeatur, memoratque ſimul ſe Volumen de Reſiſtentia ſolidorum compoſuiſſe, cui titulum *Galilæi promoti* præfixit: Epiſtola prior deprehenditur quoque in Libro, Regiis typis Anno 1676 Pariſiis edito, cui titulus, *Recueil de pluſieurs Traitez de Mathematique.*

Deinde Alexander Marchettus, Piſanæ Academiæ Philoſophus, edidit Librum *de Reſiſtentia Solidorum Anno* 1669 *Florentiæ*, comprehendentem 156 Propoſitiones novas, quibus hanc doctrinam amplificavit; oſtenditque ſe ea tempeſtate in ſubtiliſſima arcana Matheſeos penetraſſe, Magnitudines quorumcunque Solidorum, Paraboloidum, Elliptoidum, Hyperboloidum menſurare, atque centra gravitatis in iis determinare noviſſe: aſt materiæ difficultas non abſque erroribus progredi egregio huic Geometræ conceſſit, quorum nonnullos inclytus G. Grandus annotavit in *Rispoſta Apologetica* edita Luccæ Anno 1712.

Interim Honoratus Fabry Solidorum reſiſtentias quoque Geometrice ſupputavit, conſcripſitque integrum de iis Librum, qui quintus eſt in *Tractatu Phyſicæ Secundo*, atque in Lucem prodiit Anno 1669 Lugduni, quo tempore Marchettus ſuum opus edidit; conſtat abunde ambos Autores nihil de ſe invicem ſciviſſe aut ſaltem ſecum communicaſſe; cum diverſa inceſſerint via, propoſitioneſque plane contrarias habeant, ſæpius tamen a veritate receſſiſſe videtur Fabry.

Eandem materiam inchoavit poſtea G. Pardieſius in Tractatu de viribus moventibus, paucisque propoſitionibus nonnulla demonſtravit.

Verum Mariottus, Experimentalem promovens Philoſophiam, non modo Geometrice hoc Thema tractandum eſſe judicavit, uti huc uſque factum fuerat, ſi Wurtſium exceperimus, ſed Experimentis tentandum, ut vere demonſtraretur quænam proportio inter Reſiſtentiam abſolutam & reſpectivam Corporum Naturalium obtineret: Cum enim Blondellus memoriæ mandaverat, Paulum Wurtſium Galilæanas demonſtrationes Experimentis exploraſſe, verum hæc illis nequaquam reſpondiſſe, indagandum erat quænam phænomena in Experimentis obſervarentur, & quamobrem Galilæus in errorem inciderat; Mariottus ex inſtitutis à ſe nonnullis Tentaminibus invenit Reſiſtentiam abſolutam eſſe triplam, aut fere quadruplam interdum, Reſiſtentiæ reſpectivæ, proportionem illius ad hanc majorem deprehendens, quia Corpora omnia flexilia ſunt, pedetentim & ſucceſſive rumpuntur, quæ tranſverſe examinantur, cum Galilæus omnia rigida, eodemque tempore frangi totam craſſitiem corporum ſuppoſuerat.

Hiſce

Hiſce inniſus Mariotti Experimentis Magnus Leibnitzius, de Philoſophia Mathematiciſque diſciplinis, ſi quis unquam, optime meritus, doctrinam Reſiſtentiarum in *Actis Lipſienſibus Anni* 1684 ſubtilius expolivit, paucis propoſitionibus plurima complexus, novamque demonſtrationem ſuppeditavit, quâ Reſiſtentiam abſolutam triplo majorem reſpectiva probabat, ex iis quæ publicæ luci commiſit, manifeſto colligi poteſt, Nobiliſſimum Mathematicum non modo ea examinaſſe, quæ prodidit, ſed innumera alia, quæ minoris exiſtimans pretii celavit.

Anno 1686 de Lanis edidit ſuum opus Phyſicum, quod Magiſterium naturæ & artis vocavit, in quo fere nihil niſi quod ex Galilæo & Fabry depromtum eſt habetur, quod adhærentiam ſpectat, exceptis quibusdam Phyſicis obſervationibus, quæ exigui ſunt pretii.

Leibnitzium proinde excepit inclytus Galliarum Mathematicus P. Varignonus, qui ex ſublimi Geometria regulam Univerſalem concinnavit, ſecundum quam Reſiſtentiæ omnium corporum Reſpectivæ ex Abſoluta determinari poſſunt, ſive Galilæi Hypotheſin, ſive eam Mariotti ſtatuamus veram, aut quamcunque aliam pro diverſa fibrarum corporearum tenacitate condendam; hujus regulæ ope non parum hanc doctrinam promovit, imo fere exhauſit, proſtat autem in *L'Hiſtoire de L'Academie Roy. A°.* 1702.

Eodem Anno Cl. Parentius, Regula uſus Varignoni, Reſiſtentias corporum cavorum examinavit, erroreſque Galilæi oſtendit; occupatus autem fuit hic Vir egregius plurimis annis eodem Themate, alterque fuit, qui Mariottum imitatus Experimentis Cohærentiam variorum Lignorum exploravit, pulcerrimiſque novis propoſitionibus eam amplificavit in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1702, 1707, 1708, 1710.

Magnus deinde Bernouillius, quamplurimis inventis, quibus Mathematicas diſciplinas egregie promovit, inclytus, obſervavit, hactenus Geometras conſideraſſe corpora, quæ transverſe rumpebantur tantum diſſolvi aut diſtrahi per totam craſſitiem; cum potius ſuperiores fibræ extrahantur, inferiores comprimantur, quod verum eſſe arbitror, aliam generalem Regulam Cohærentiæ tradidit Reſpectivæ, bene cum Experimentis Mariotti congruentem: atque ſimul Curvam definivit, quam Solida Elaſtica, cum franguntur,

deſcriberent; hæc tradidit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°. 1705.*

Poſtea Paulus Hoſte integrum volumen de Cohærentia conſcripſit, quod conſtituit alteram partem Libri, cujus titulus eſt, *Manoeuvre des Vaiſſeaux.*

Denique Celeb. Grandi, re æque ac nomine magnus, in Libro Italice conſcripto, *Riſpoſta Apologetica* dicto, adverſus Cl Marchettum Reſiſtentias Solidorum tractavit, illaſque paucis propoſitionibus ex ſublimi Geometriâ petitis mirifice amplificavit.

Præter hos Autores neſcio an aliqui fuerint, qui hanc materiam Geometrice tractarunt, niſi quod olim Romerus Tuborum metallicorum Fontibus inſervientium firmitatem exhibuerit in *divers Ouvrages de Mathematique & Phyſique*, quam egregius *Hermannus in phoronomiæ Lib. 2. prop.* 8. explicuit: Veluti etiam Parentius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1707. tum quoque Merſennus *in Harmon.* & Reaumurius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1711. fidium & funium robur exploraverunt.

Plurimi cæteroquin fuerunt Philoſophi, qui de Cohærentia egerunt, ſed modo Phyſice quærendo ejus cauſam, aut aliquam pro lubitu fingendo, orbique obtrudendo, ut ex eâ phænomena, quæ in Solidorum Cohærentia occurrunt, explicarent, hos ſicco pede tranſimus, cum nihil boni ſtabiliſve noſtræ ſcientiæ attulerint, ſed eam potius inutilibus opinionibus, acutioribus obtuſioribuſve aggravaverint.

Perſpectis his omnibus animadvertebam, quamcunque operam Mathematici impenderint in Regula Univerſali Cohærentiæ Reſpectivæ invenienda, & corporum variis donatorum figuris Firmitate determinanda, nihilominus quam plurima deſiderari, & quod quidem palmarium erat, ipſa fundamenta.

Supponamus enim dari Regulam Univerſalem, quæ determinet proportionem inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam Solidorum, ex ea demonſtrari nequit quanta erit alterutra Cohærentia corporis dati, niſi ope Experimenti prius exploretur Cohærentia abſoluta aut reſpectiva illius corporis: Adeoque Experimenta deſiderabantur, quæ baſes forent ratiocinii Mathematici: Pauciſſima vero tantum facta ſunt a Romero, Mariotto, Parentio, Reaumurio, cum plurima poſtulentur & quidem inſtituenda cum omnibus

bus corporum generibus, ex quibus Geometra calculi ope determinabit firmitatem corporis datæ materiei, figuræ, & magnitudinis.

Præterea obſervabam Regulam Univerſalem ab omnibus fuiſſe quæſitam, poſitamque, quæ proportionem contineret inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam, quam in Experimentis Mariottus deprehenderat: Quoniam vero pauca tantum capta erant Experimenta, quomodo & ſcire & convinci poteramus omnia corpora eodem comparata eſſe modo, ac ea quæ Philoſophus examinaverat? Idcirco dubitare incepi an non nimis cito Univerſalis Regula ſtabilita fuiſſet; & quia in Phyſica ſæpiſſime deprehenderam corporum ſingulares indoles reſpuiſſe nonnullas generales regulas, quas antea Philoſophi poſuerant, hic idem poſſe obtinere ſuſpicabar: mecum præterea conſiderans corporis ejuſdem tenacitatem & flexilitatem mire variari, aliam eſſe in ligno viridi, aliam in parum ſiccato, aliam in prorſus arido; majorem in hoc corpore, minorem eſſe in alio, ratus fui hanc doctrinam prius accuratius eſſe enucleandam & plurimis Tentaminibus illuſtrandam, quam poſſet Regula Univerſalis ſtabiliri; nec dubitaſſe pœnituit me poſtea, cum ex Experimentis plurimis didici Regulam Univerſalem Cohærentiæ reſpectivæ non dari, quia valde differt proportio, quæ inter Abſolutam & Reſpectivam viget, aliquando eſt illa ad hanc uti 3 ad 1, aliquando uti 18 ad 1, imo plures proportiones inter memoratas intermediæ dantur. Inſuper unanimi conſenſu aſſumtum fuit corporum variæ altitudinis Cohærentiam Reſpectivam eſſe in altitudinis ratione duplicata; hæc negari nequit, datur enim in nonnullis corporibus, ſed alia quoque dantur quæ ad eam proxime accedunt, alia quæ eam reſpuunt: quam varietatem prævidebam facile, detectâ corporum mirâ flexilitate & diverſiſſimâ proportione inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam. Quibus perpenſis ab ovo inchoare materiam hanc volui, atque in ea diligenter & accurate inſtituere Experimenta, quæ vera & inconcuſſa fundamenta forent: cum autem plurima deſiderentur, & modo nonnulla hucuſque ceperim *Introductionem ad Cohærentiam Solidorum* vocavi hanc Diſſertationem.

SERIES CAPITUM.

I. *De modis, quibus corpora majora ſecum invicem cohærent.*

II. *De Cohærentia Abſoluta Lignorum.*

III. *De Cohærentia Metallorum.*

IV. *De Cohærentia Funium contortorum.*

V. *De Cohærentia Lignorum Reſpectiva.*

VI. *De Cohærentia Solidorum in medio ſui fulcro impoſitorum.*

VII. *De Cohærentia Solidorum duobus fulcris libere impoſitorum.*

VIII. *De Cohærentia Solidorum utrimque a foramine arcto excepto-rum.*

IX. *De Cohærentia Solidorum compreſſorum.*

X. *Tentamen de corporum Duritie.*

IN-

INTRODUCTIO
AD
COHÆRENTIAM
CORPORUM FIRMORUM.

CAPUT PRIMUM,

De Modis diversis, quibus corpora soluta secum invicem in massam unitam abeunt.

DEFINITIO. Vocamus *Cohærentiam*, *Firmitatem* vel *Resistentiam Solidorum* eam vim corporum majorum, qua partes quomodocunque & â quacunque causâ conjunctæ resistunt divulsioni aut fracturæ, ita ut eadem vi â se mutuo removeri nequeant, qua aut solæ moveri, aut sibi tantummodo impositæ separari possent, sed vim exigant multo majorem.

Ante oculos ponamus massam quamlibet firmam, Cubus Cupreus sit exempli loco, hic ex pluribus partibus supra se mutuo congestis componitur, quæ tamen viribus nostrorum digitorum resistunt ita, ut a se non avellantur; sed idem Cubus in pulverem limæ ope sit redactus, singulos pulviculos facile separabimus ab aliis; nec ad id major vis, quam quæ gravitatem unius cujusvis particulæ parum superat, requiritur: Cum autem massæ unitæ partes non, aut difficillime, digitis cedebant, inerat tum in iis vis quædam, quæ est vis Cohærentiæ, Firmitatis aut Resistentiæ, quam indagamus. Est hæc vis in nonnullis corporibus major quam in aliis: in quibus maxima est, ea durissima vocantur, in mollibus est minor, in mollissimis, qualia sunt Fluida, est minima; inest tamen iis quædam vis,

nam

nam omnia Fluida tenacia ſunt, in guttas rotundas abeunt, quæ adhærent quibuſcunque Solidis fere, quamobrem nullum datur corporum genus, hactenus mortalibus cognitum, quin componatur ex partibus aliquam vim Cohærentiæ poſſidentibus.

Operæ pretium erit modos oſtendiſſe, quibus Ars vel Natura utitur ad corpora ſejuncta unienda in Cohærentem maſſam.

§. 1. Duo corpora, primum ſeparata, deinde ſibi mutuo impoſita, a vi externa ad ſe compreſſa, cohærent, & quidem quantum â vi externâ ad ſe mutuo premuntur. Cubi bini ambabus manibus prehendantur & comprimantur ſupra ſe invicem, cohærebunt, unitam maſſam component; non minori vi ſeparandam, quam quæ manus removere poteſt: Verum idem effectus continget, ſive cauſa externa Solida, ſive Fluida fuerit; ambiat enim memoratos Cubos grave fluidum, tantopere ſecum cohærebunt, quantum gravitat in ipſos fluidum, nec vi minori, quam quæ gravitatem aut preſſionem fluidi ſuperare poteſt, ſejungentur: Guerickiana hemiſphæria Cuprea hoc luculenter probant; ea enim cava intus, extus aëre atmoſphærico & gravi cincta, & ope antliæ pneumaticæ intus evacuata, omnique aëre orbata, tanta vi comprimuntur ab aëre externo, ut firmiſſime cohæreant, atque corpus unum, continuum conſtituant, quod non divelli poteſt bifariam iterum, niſi vis maxima adhibeatur, quæ gravitatem Aëris incumbentis vincat; ita hemiſphæria, quorum diameter $\frac{1}{4}$ ulnæ Magdeburgicæ æqualis erat, ſeparari non potuerunt niſi ope 16 equorum contrario niſu ea diſtrahentium: vid. Guericke *de Spat. Vac. Lib.* 3. *Cap.* 23. Multa corpora cohærent a pondere Aëris compreſſa, unde nonnulli Eruditi concluſerunt omnia cohærere, quatenus ab Aëre premuntur: nimis cito hercle; infra enim patebit hanc cauſam nec eſſe, nec eſſe poſſe univerſalem.

§. 2. Corpora etiam cohærent, quæ quando ſe contingunt, 1° vi naturali Magnetica, 2° vel vi quacunque attractrice ad ſe trahuntur. Ferrum enim aut Magnes cum Magnete cohæret, unam maſſam conſtituens, & ſeparari nequit, niſi vis præpollens attractioni Magnetis advocetur.

Vim Magneticam diſtinxi a preſſione externa deſcripta modo ante, quoniam in Diſſertatione de Magnete demonſtravi, eam non pen-

pendere ab Aëre, nec ab Æthere, nec ab effluviis ullis, ſed à cauſa alia, quæ huc uſque omnes latet Philoſophos.

Cohærent corpora, quæ vi attractrice donata ſunt: Capiantur enim duo ſpecula vitrea, pura, ſicciſſimaque, aut laminæ planæ lapideæ, lateritiæ, metallicæ, has ſibi impoſitas cum avellere conaris, notabilem reſiſtentiam deprehendes, quod olim etiam Galilæus obſervavit in Dialogo 1. Mechan. ne autem Aëris pondus hîc invocemus ut cauſam, quippe intra laminarum commiſſuras aër hoſpitatur, liberumque acceſſum exitumque habet, & ſuâ vi elaſtica tantopere removet laminas, quantum ab Aëris pondere extrinſecus premuntur. Aſt novo Brittannico Experimento id ulterius confirmabitur: globos duos plumbeos ſibi impone, comprime, parum contorque, ut latiuſculam ſuperficiem adipiſcantur, & ſeſe arctiſſime contingant, tum valde cohærebunt, & multo fortius, quam unquam a pondere atmoſphæræ comprimi potuiſſent, quemadmodum probavit inclytus Philoſophus Disaguillerius in *Philoſ. Tranſact. N°.* 389. *pag.* 345.

§. 3. Corpora, quæ calore in Fluidum mutantur, frigore concreſcunt in maſſam firmam, ex admodum cohærentibus partibus compoſitam: Ita Metalla, Semimetalla, Salia, Reſinæ, Sulphura, Cera, Adeps, Vitrum &c. in Igne liquefiunt, & conſtant ex partibus a ſe mutuo facillime removendis, frigore autem in maſſas admodum firmas abeunt.

§. 4. Ex molli maſſâ Ignis quoque corpus durum & admodum cohærens facit: Lutum terreſtre humidum & molle Igni imponatur, coquatur, abit in laterem, ſuâ duritie ſilices æquantem, ſaxa nonnulla ſuperantem. Creta, corpus cæteroquin molle, igni aliquamdiu inpoſita, magis magiſque induratur, etiamſi caleat. Lignum brevi temporis ſpatio igni committunt Indi, ut cuſpides ligneorum telorum hac levi uſtulatione indurent. Induratur igne Corium, Charta, pergamena, & alia plurima corpora: & ut copioſior ignis majores effectus edit, ita parcior minores, hinc lutum radiis Solaribus aërive calido & ſiccanti expoſitum induratur, minus tamen quam in fornace: eodem modo Corallia ſe habent, quæ planta in fundo maris creſcens primum educta, mollis eſt, ſed Soli aut Aëri expoſita in lapideam duritiem abit. Ita ſuccinum flavum in litto-

ra ejectum molle est, sed Aëri expositum, durum evadit.

§. 5 Corpora majora soluta in unam molem concrescunt sæpe firmissime cohærentem interposito Fluido vel Semifluido, quod postea Fluidum manet, vel in massam firmam cum reliquis corporibus abit. Specula duo plana & sicca sibi imponantur, parum cohærent, verum iis interponatur Aqua, Oleum, Pinguedo soluta, animalium liquidum Gluten, Therebinthina, Pix aliave ejusmodi glutinosa, multo fortius cohærebunt: Eodem modo e lapidibus duobus, interjecta cera, resina; aut resinosis, massam unitam componemus: Fabri Lignarii gluten semifluidum inter duo ligna interponunt, poros implent, ligna comprimunt, quæ sæpe non minus cohærent, quam si naturaliter concreviſſent: Cæmentarii inter lateres massam interpungunt semifluidam, quæ est aqua cum arena & calce subacta, qua cum lateres in molem firmam abeunt: Inter duo duriora metalla aliud mollius aut facilius in igne liquescens semifluidum fundatur, quo corpus unitum & valde cohærens componitur: hæc vulgaria sunt, verum addere convenit alia experimenta quæ infra explicabo, ut & rationem quare instituta sint.

1°. Præparata fuerunt ex vitro albo duo corpora ejus formæ quam exhibet *Tab.* XVII. *fig.* 1. A B C, quorum caput A crassius & rotundiusculum diametrum habet $2\frac{1}{4}$ pollic. Rhenol. & altitudinem $\frac{1}{4}$ pollicis; pars inferior B C cylindrica est, diametri $1\frac{1}{12}$ pollic. altitudinis $\frac{1}{4}$ pollic. erat basis B C & planissima & polita. Deinde confectum fuit ex denso Cupro corpus cavum F G. *fig.* 2. perforatum in G, ita ut Vitri A B C, partem inferiorem B C transmitteret, arcte autem comprehenderet caput crassius A. in margine interiori F donabatur cochlea, cui alia respondebat E operculi D E: immisso vitro huic æneæ capsulæ appositum fuit operculum; hic apparatus ex unco K appensus fuit Libræ brachio, reductusque in æquilibrium: alterum corpus vitreum, simile & æquale priori etiam simili apparatui æneo inclusum fuit, positumque in mensa, ita ut basin accurate horizontalem habuerit; tum alterum dimissum ut suâ basi basin inferioris attingeret, quemadmodum *fig.* 3. ostendit, observatæ sunt ambo corpora cohæsisse, aut se attraxisse vi $1\frac{1}{2}$ granorum Medicorum, quamvis utraque basis fuerit siccissima & modo ante mundata.

2°.

2°. Utrique basi Aquâ purissimâ aspersâ observata fuit secundum priorem methodum Cohærentia 9 Unciarum: quoniam Cohærentiam majorem futuram existimaveram, sub Aqua in vase amplo demersos cylindros eodem modo exploravi, qui non plus, quam 9 Unciarum viribus cohæserunt, quamvis sollicite curaverim ne lateraliter moverentur.

3°. Absterfis superficiebus illivi oleum raparum, neque majorem Cohærentiam quam $8\frac{1}{2}$ Unciarum deprehendi.

4°. Tum vitra ambo calefeci eousque, ut sebum candelarum basibus eorum impositum cito liquefactum fuerit, utrâque basi eo bene illitâ ambo iterum sibi imposui, paulum supra se movendo, ne aër ullus intrinsecus maneret, atque ad se appressa refrigerio commisi, elapsâ horâ & stante Fahrenheytii Thermoscopio ad 50 gradum exploravi Cohærentiam, quæ fuit æqualis libris 298.

5°. Absterfis basibus, calefactisque magis quam ante, donec Cera flava facile super iis liquesceret, iterum ambo vitra sibi imposita refrigerio commisi, & exspectatâ horâ diei, qua Thermoscopium idem frigus notabat, Cohærentiam deprehendi fuisse librarum 230.

6°. Mundatis iterum basibus multo plus calefacta fuerunt, donec pix nigra vulgaris, sed pura, sponte & facile super ea fluxerit; sibi imposita fuerunt & quieverunt donec frigus æquale ac ante observabatur, tum autem cohæserunt vi 850. librarnm.

7°. Deinde fabrefacti fuerunt duo cylindri ex Cupro flavo ejus formæ, quam *Tab.* XVII. *fig.* 4. exhibet, quorum bases B C diametrum $1\frac{11}{17}$ poll. Rhenol. habebant, bases ambæ erant planæ, lævigatæ, non tamen usque ad splendorem: erat crassities cujuslibet A B $\frac{4}{17}$ poll. Uncus D & annulus transmissus crassus erat $\frac{3}{17}$ poll. hos bene siccos mundosque sibi imposui, veluti in hac *figura* 4 conspiciuntur, ab uno ex fune brachio Libræ alligato ut basis esset horizontalis, attrahebatur alterum vi 2 granorum.

8°. Aqua basibus eorum affusa effecit ut cohæserint vi duodecim Unciarum.

9°. Interposito basibus oleo raparum, cohæserunt viribus 18 Unciarum.

10°. Intermissa basibus Therebinthina Veneta prius calefacta cohæserunt vi 24 Unciarum: Sed calefactis interpositâ Colophoniâ, frigidi rursum cohæserunt plus quam vi librarum 850.

11°. Illito animalium glutine calido, quo fabri lignarii utuntur, erat poſtea frigefactorum Cohærentia minor quam librarum 100, major tamen quam 90.

12°. Interpoſito Sebo liquefacto, inter calidos, refrigerati ut ſupra, cohæſerunt vi librarum 800.

13°. Interpoſita Cera liquefacta cylindrisque bene calefactis ut Ceram fuderint, refrigerati poſtea cohæſerunt vi librar. 900.

14°. Interpoſita Pice in Igne ſoluta cylindrisque prius probe calefactis, refrigeratorum poſtea obſervata fuit Cohærentia major librarum 1400; quanta ſit, definire nequeo, cum annuli cuprei, D *fig.* 4. uncique ferrei, ex quibus ſuſpendebantur, fuerint disrupti, manente tamen baſium conjunctione.

15°. Duo cylindri, quos repræſentat *fig.* 5. *Tab.* XVII. ex marmore albo confecti, planiſſimarum baſium, quarum diameter erat $2\frac{1}{11}$ digitorum, interpoſitâ Aquâ cohæſerunt vi 6 Unciarum.

16°. Sed iis affuſo oleo Cohærentia fuit $15\frac{1}{2}$ Unciarum.

17°. Calefactis cylindris & interpoſitâ Cera liquefacta cohæſerunt frigidi vi 1250 librar.

18°. Calidis baſibus affuſo ſebo candelarum, frigidi poſtea cylindri cohæſerunt vi librarum 900.

19°. Alii cylindri majores ex marmore albo confecti, diametri $2\frac{7}{11}$ digitorum calefacti & interpoſito ſebo calido, deinde refrigerati cohæſerunt vi librarum 1150.

20°. Alii minores ex eodem marmore, quorum diameter baſeos erat $\frac{13}{11}$ digiti, calefacti ut ſebum fuderint, frigidi ut supra, cohæſerunt vi librarum 200.

21°. Confecti fuerunt ex marmore nigro alii cylindri, quorum diameter fuit $2\frac{1}{11}$ digitorum, qui eodem modo tractati interpoſito ſebo cohæſerunt vi librarum 900.

22°. Ex Ebore tandem duo confecti ſunt, quorum diameter $2\frac{7}{11}$ digitorum, hi interfuſo ſebo tantum cohæſerunt vi librarum 200.

§. 6. Ex miſturâ nonnullorum fluidorum oriuntur maſſæ firmæ, quemadmodum fit in omni coagulatione; Lac cum acido miſceatur, in caſeum abibit: Spiritus Urinæ Alcoholi vini affundatur, in Offam Helmontii mutabitur, glaciei duritiem æmulantem: miſceatur

tur Oleum Vitrioli cum Oleo Alcalini Salis per deliquium ſoluti, efferveſcentia fit, quâ ſedata in fundo vaſis concreſcit Salina ſolida maſſa; ejuſmodi phænomena etiam fiunt quotieſcunque Sales regenerantur.

§. 7. Tandem ex corporibus minoribus diſſolutis majores maſſas componimus, transfigendo clavos ferreos ligneosve; quod idem eſt ac ſi corpora ramoſa ſe intricaſſent: eo modo Aqua in glaciem duriſſimam concreſcere videtur, cum particulis Aquæ infiguntur clavi, in Aëre natantes, forte nitroſæ indolis, qui ex plurimis ſubtilibus particulis aquæ, a ſe ſeparatis maſſam firmiſſimam componunt: Vincula etiam circa minores maſſas circumjiciendo majores moles componimus.

Hiſce modis natura & ars utuntur ad corpora conjungenda in majores moles: non tamen affirmo plures non dari; cognitos tantum memoravi; alios, procul dubio, ſedulæ nepotum obſervationes detegent.

Ut autem memorata hucuſque phænomena in ſeptem enumeratis modis exponamus, oportet quæramus cauſam Cohærentiæ univerſalem, vel ſi plures dentur, tum omnes.

Ordiamur igitur a rerum principiis, & inveſtigemus, quænam cauſa faciat, ut duo elementa, aut corpuscula minima & ultima inter ſe cohæreant, componantque moleculam aliquam unitam?

Quotieſcunque bina elementa ſibi impoſita cohærent, ut non eadem vi rurſus removeantur qua imponebantur, vis datur, quæ partes conjungit; ſimulac enim vi uteris ad ſolvenda elementa, hæc reſiſtendo æqualem vim exercent; quippe ubicunque actio potentiæ datur, ibi quoque reactio æqualis virtutis adeſt: adeoque eſt vis quædam, quæ Elementa unit: hanc ſi abeſſe ponas, ſoluta ſunt, neque vi ſeparante indigent: impone ſibi duo Elementa, neque dari vim concipias retinentem, æque facile â ſe ſecedent ac accumulaveras, haud ſecus ac ſi arenam arenæ impoſuiſſes, quam æque facile ab altera removeres, ac admoveras; ſed cohæreant arenæ, tum quid aliud acceſſit, vi indiges ut divellas, ergo ab illis vis oppoſita exercetur, id igitur quod acceſſit, vis fuit: neque majora corpora aliter ſecum cohærent quam ope virtutis alicujus, quia nunquam in fragmenta ſeparari poſſunt niſi vi adhibita, cui reſtitit vis oppoſita, quæ eſt vis unionis in partibus..

Progrediamur, & inveſtigemus quænam ſit vis unionis, quomodo ſit comparata, & quibus donata proprietatibus: Duplicis poteſt modo eſſe indolis, *Externa* nempe aut *Interna*. Nam nec experientia nec ratio aliam vim, præter has duas, detexit, nec dari alia poteſt: Externam prius examinemus, Internam poſtea.

A ſimpliciſſimis incipiamus elementis corporeis, atque duo ſibi impoſita cohærere obſervemus, horum Cohærentia a vi externa pendeat: Vinculum ea ambiens circumquaque & ſolidum non poterit eſſe cauſa vel virtus illius unionis, quærerem enim an id vinculum non conſtet ex partibus, ſive elementis ſibi impoſitis? negari nequit; ſed quomodo hæc inter ſe cohærent? an etiam ope vinculi ambientis? tum circa hoc alterum vinculum eadem rediret quæſtio in infinitum uſque continuanda: quare omnis externi vinculi conceptus ſponte deſtruitur.

Melius vis externa in preſſione quadam reſidere affirmaretur, quæ ſcilicet extrinſecus corporibus duobus incumbens, ea ita introrſum comprimat, & verſus ſe mutuo pellat, ut reſolvi nequeant niſi preſſione ſuperata à vi quacumque aliâ contrarie agente: Profecto fatendum eſt nos à natura quaſi duci ad preſſionem externam ponendam, quia hæc clariſſime poteſt concipi, & nonnulla corpora ejus ope cohærent.

Sed quænam cauſa externa premens, & omnia corpora uniens, adeoque Univerſalis, eſſe poteſt? Fluida tantum, quæ omnia ambiat corpora, ſive in viſceribus Terræ, ſive in ejus ſuperficie, vel ſupra eam poſita; adeoque Fluidum Univerſale poſtulatur; quod erit vel Aër Elaſticus, vel Ignis, vel Æther ſubtilis: Hinc Philoſophi nonnulli ad Aërem, alii ad Ætherem confugerunt, opinati hoc fluidum ſua gravitate comprimere corpora æque majora, ac minora verſus ſe mutuo, inde eorum pendere Cohærentiam, cujus magnitudo eſſet in ratione preſſionis; Cohærentiam ſolvi non poſſe niſi a cauſa, quæ pondus Aëris Ætheriſve ſuperaret: Meretur ſententia utraque paulo fuſius examinari.

Qui Aëris Elaſtici gravitatem crediderunt eſſe cauſam firmitatis, innixi fuerunt Experimento Magdeburgico, in quo duo hemiſphæria cuprea, cava, ſibi impoſita, aëre interno educto, validiſſime cohæſerunt preſſa a pondere Aëris externi, uti ſupra tradidimus: Ex quo concluſerunt, omnia corpora ſibi impoſita, ut Aërem inter

ter ſuas ſuperficies non comprehenderent, ab Aëre externo compreſſa cohærere; atque ita Univerſale hoc fluidum eſſe Cohærentiæ cauſam univerſalem.

Negari profecto nequit omnia fere corpora terreſtria comprimi ab aëre elaſtico ambiente, atque ita compreſſa cohærere pro aliqua parte: verum omnem eorum Cohærentiam ab hujus Aëris preſſione pendere nego præfracte, niſi effectus ſtatuatur maior ipſâ cauſâ; quod abſurdum; cum evidentiſſime demonſtratum ſit, cauſæ ſemper adæquatum eſſe effectum: Ecce vero difficultates, quibus hæc opinio premitur: Inter modos Cohærentiæ attuli experimenta cum cylindris cupreis, vitreis, marmoreis, lævigatæ baſis, quæ oleo, ſebo, cera, & pice obducebatur, inſtituta: ſebo, cera & pice interpoſitis inter ſuperficies, excluſus erat aër ex ſuperficiebus ſe attingentibus, comprimebantur proinde ab aëre externo: an igitur compreſſio hæc non erit eadem (manente baroſcopio æque alto) ſive inter eosdem cylindros interpoſitum ſit ſebum, ſive cera, ſive pix? negari hoc nequit, quippe ſupra eandem ſuperficiem Aër idem premit eodem pondere: quid vero docuit experientia? maxime cohæſiſſe cylindros interpoſitâ pice, minus interpoſitâ cera, minus adhuc interpoſito animalium ſebo, minus adhuc interpoſito glutine (Belgice *Leim*). ubi igitur tantopere inter ſe discrepant magnitudines effectuum, an ibi cauſa eadem & æque magna poni poterit?

2°. Aëris elaſtici gravitas eſt determinata & cognita, quippe in hac regione nunquam ſuperavit (quantum à longiſſimâ usque memoriâ ex annalibus barometricis colligere datum eſt) pondus mercurii 30. pollices Rhenolandicos alti, adeoque hoc pondus incumbens ſuperficiei cylindri, cujus baſis eſt $2\frac{7}{10}$ pollic: facile ſupputando detegitur, quod nondum aequale libris 90 Amſtelodamenſibus deprehendetur: verum marmorei cylindri dictæ baſeos, interpoſito ſebo cohæſerunt vi librar. 1150. alii minores adhuc, interpoſita cerâ Cohæſerunt vi libr. 1250. Cuprei multo minoris diametri interpoſita pice cohæſerunt plusquam vi libr. 1400. unde igitur hæc cohærentia oritur, quæ ſuperat toties pondus aëris incumbentis: concedam cylindros marmoreos diametri $2\frac{7}{10}$ pollic. comprimi ab aëre pondere 90. libr, & tantopere cohærere, ſed obducti ſebo cohærent vi libr. 1150, adeoque duodecies

plus

plus quam ab aëre comprimebantur ; quamobrem Aëris gravitas aut pondus nequit poni cauſa tanto majoris Cohærentiæ.

3°. Si Aër Elaſticus ſit cauſa Cohærentiæ, quid eveniet corporibus poſitis in vacuo, in quo nullus Aër craſſior aut elaſticus habetur, quale eſt vacuum Torricellianum ? hæc non amplius compreſſa, cohærere deſinent ; metalla, lapides, vitra, & quæcunque fuerint corpora firma modo inſtar cumuli arenarii ex ſolutis granis compoſiti, ſe habebunt, quæ minimo motu a ſe removentur diffluuntque : an vero ejusmodi aliquid in vacuo Torricelliano obſervatur unquam ? nihil minus, metalla manent firma, ſaxa nequaquam in pulverem fatiscunt, & vitrum magnam firmitatem oſtendit : forte vacuum Torricellianum non penitus orbatum Aëre craſſo & elaſtico ſtatuetur, atque idcirco corpora adhuc ab eo, qui intus remanſit, Aëre comprimi & firmitatem retinere : dubito tamen vehementer hoc reſponſum datum iri â Viris, qui unquam Baroſcopium viderunt, examinarunt, aut confecerunt, quippe apud omnes evictum eſt in ſuperiori parte Tubi Baroſcopici bene confecti, nihil Aëris remanere, in hoc Vacuo tamen parietes Tubi integri manent, ut & quælibet incluſa ſolida : addam in vacuo Boyleano hemisphæria concluſa, quæ antea ab Aëre externo compreſſa firmiter cohæſerant, pondere minimo â ſe divelli, hic ceſſat preſſio, quia Aër ſublatus eſt ; ſi igitur ex recipiente vitreo ope Antliæ pneumaticæ Aër tolli potuerit, qui Cohærentiam hemisphæriorum Magdeburgicorum effecerat, multo magis Aër è ſuperiori parte Tubi Torricelliani ſublatus erit ; in hoc autem vacuo, uti & in Boyleano manent corpora firma, unita, dura, cohærentia : in recipientibus ſuspenſi cylindri marmorei interpoſito ſebo uniti, manent educto Aëre uniti, neque ab appenſis centenis ponderibus, annexis filo cupreo tranſeunte inferius per capſulam coriaceam, diſſolvuntur.

4°. Sed regeramus modo, quod olim de Lanis in hac opinione obſervaverat : Detur Cylindrus ſolidus ex cupro, alter priori æqualis ex plumbo, tertius æque craſſus cum primo ex chalybe : an non premet Aër elaſticus hos omnes vi eadem ? habent enim ſuperficiem eandem, habent poros anguſtiores, quam quos Aër perrepere aut ingredi poteſt, adeoque vi eadem prementur, & æqua-

æqualiter cohærebunt : ſed patebit in examine firmitatis metallorum, Chalybem fortiſſime cohærere, minus Cuprum, multo minus Plumbum. Arbitror hæc argumenta eſſe adeo convincentia ; ut nemo amplius ſententiam eam, quæ Aërem craſſum Cohærentiæ cauſam ſtatuit, amplecti poſſit.

Mecum plurimi alii idcirco Aërem craſſum ex cauſis univerſalibus Cohærentiæ proſcripſerunt : inter eos tamen nonnulli cauſam externam debere dari exiſtimantes, ad Aërem quendam ſubtiliſſimum, quem Æthera vocant, confugerunt, qui longe majorum foret virtutum, quam elaſticus atmosphæræ, & qui ſuo pondere efficere poſſet, ut corpora firmiſſime cohæreant, hæc plus, alia minus : concipiunt hunc Ætherem eſſe fluidum aliquod ſubtiliſſimum, adimplentem omnes ſpatii in hoc Univerſo partes, omnesque corporum majorum poros ; hunc partibus corporum ſolidis incumbere, eas ad ſe mutuo apprimere, appreſſasque retinere, quemadmodum fautores ſententiæ modo ante allatæ, Aërem elaſticum hemisphæria Magdeburgica apprimere atque in unam maſſam conjungere aſſeruerant : quam hypotheſin eleganter adſtruere conati fuerunt Malebranche *in Lib. 6 de Inquirenda Veritate*. tum Jacobus Bernouillius in *erudito Tractatu de Gravitate Ætheris.*

Verum utcunque ingenioſa ſit hæc Hypotheſis, nihilominus inſolubilibus implicita eſt difficultatibus, quæ ipſam a veritate alienam eſſe oſtendunt.

1°. Hypotheſis enim modo eſt, ponere Ætherem ſubtiliſſimum, omnia hujus Univerſi ſpatia implentem, & corpora prementem ; hic Æther nullo unquam argumento ab acutiſſimis etiamſi ejus patronis probari potuit ; omnem paginam Phyſicæ implere ſolebat, omniaque fere corporum phænomena ipſi adſcribebantur ; quæ poſtea penitus examinata aliam omnino cauſam habere deprehenſa ſunt : hinc ex Phyſica hodierna Æther proſcribitur merito.

2°. Sed major obſtat difficultas, ex qua evidenter liquebit Ætherem non poſſe eſſe Cohærentiæ cauſam : adeoque ipſum dari ſupponam, imo ipſum corpora, eorumve partes ſibi impoſitas comprimere, quo igitur corpora ſint majora, aut quo ſuperficiem majorem habeant, quæ fluidi iſtius preſſionem excipit, eo fortius prementur, validiusque cohærebunt : Sit igitur in pede cubico $\frac{1}{1728}$

pars ſolidi æquabiliter diſtributi, reliquum poroſum, ſolidum modo premetur, nam poros libere pervadere Æther dicitur: ſit in altero pede cubico $\frac{1}{10}$ pars ſolidi, reliquum poroſum, adeoque duplo major quantitas ſolidi plus premetur quam ante, cum majorem ſuperficiem, in quam fluidum illud aget, habeat, Sit iterum in pede cubico $\frac{1}{10}$ pars ſolidi æquabiliter diſtributi, reliquum poroſum, adeoque iterum major erit ſolidi ſuperficies, quæ preſſionem excipiet: quo igitur corpora erunt magis ſolida ſub eodem volumine, eo majorem preſſionem excipient: ſed demonſtratum eſt in Phyſicis corporum gravitatem eſſe in eadem ratione cum ſoliditate, quia omne ſolidum non modo grave eſt, ſed æque grave eſt, ergo graviſſima ſolida maxime ab illo fluido prementur, minus gravia prementur minus: adeoque duo corpora graviſſima ſibi impoſita magis preſſa, quam alia leviora & æque magna, etiam magis cohærebunt levioribus, eritque cohærentia partium in corporibus, in ratione gravitatis eorum: exploremus an hoc ratiocinium congruat cum experientia, examinemus an graviſſima ſint cohærentiſſima; ſi enim id verum, Hypotheſis Ætheris maximam veroſimilitudinem habebit; ſi non reſpondeat rerum eventus, debilitata haud parum erit: gravitates corporum hoc ordine ſe ſequuntur, a graviſſimo incipiendo, Aurum, Argentum vivum, Plumbum, Argentum, Cuprum, Ferrum, Stannum, Mineralia, Semimetalla, Adamas reliquæque gemmæ pellucidæ &c. duriſſimum vero omnium corporum, hoc eſt cujus partes maxime cohærent, eſt Adamas, hunc ſequuntur Gemmæ pellucidæ pretioſæ, Silex; inter metalla Aurum, Ferrum, Argentum, Cuprum, Stannum, Plumbum, eſt vero Mercurius admodum fluidus. Quanta proinde eſt differentia inter ordinem gravitatis in corporibus, & Cohærentiæ in iisdem? Cur Ferri firmitas ſuperat eam Plumbi, hujus gravitate ſuperante pondus alterius? ſed cur Mercurius adeo ſolidus manet fluidus; cur ejus partes non magis cohaerent appreſſæ ab illo fluido, quam partes leviſſimi ſuberis, aut lanæ rariſſimæ, fieri enim nequit quin duabus ſuperficiebus pollicis quadrati tam ſuberis quam Mercurii ſe contingentibus, multo plura & majora loca contactuum ſint in his ſuperficiebus, quam in illis, manet tamen Mercurius fluidus, ſuber ſit corpus ſolidum.

3°. Sed

3°. Sed ecce aliam difficultatem, dentur duæ partes alicujus Fluidi, quas voco A, B, hæ ſibi imponantur, premantur undiquaque ab Æthere, ſint aliæ duæ partes æque magnæ corporis firmi D, E, quæ etiam ſint ſibi impoſitæ, quæ eodem modo premantur ab Æthere, hæ cohærebunt, prioribus manentibus aut ſolutis aut facillime a ſe ſolvendis, eadem conditio utriusque corporeæ maſſæ ponitur, cur una maſſa firma evadit, altera fluida. Candidus & perſpicax Bernouillius hoc caſu examinato, non dubitavit confiteri ſibi hærere aquam, utque ſe extricaret adhuc, quid aliud fingere coactus fuit, nempe partes fluidi ſe nunquam contingere immediate, ſed libere rotari & in Æthere natare, cum partes firmi corporis ſeſe attingant, quieſcantque: ſed ecce ſecundam hypotheſin inventam ad hypotheſin aliam ſtabiliendam, imo hæc ſecunda hypotheſis æque difficilis probatu foret quam prior, nec opinor aliquem facile conceſſurum partes aquæ vaſculum implentes à ſeſe eſſe ita ſeparatas, ut ſe nunquam contingant, & facto contactu illico in firmum corpus abirent ſecundum hypotheſin.

4°. Inter cylindros marmoreos deſcriptos ſit exigua quantitas ſebi interpoſita, in alio caſu ſit paulum major quantitas ſebi, in tertio caſu interponatur multo plus; Cohærentiæ in omnibus his tribus caſibus ſunt diverſiſſimæ, nam primi caſus cylindri non ſolventur niſi appenſis libris 1150, ſecundi caſus ſolventur appenſis libris 800, tertii caſus ſolventur appenſis libris 300: in his tribus caſibus ſuperficies marmoris & ſebi applicati eodem modo ſe habet, non plus occluſi ſunt pori nec etiam magis aperti in primo quam in tertio caſu, adeoque appreſſio ſebi ad marmoris ſuperficiem utramque debebit eſſe eadem, & Cohærentia eadem, quæ tamen diverſiſſima exiſtit.

Quare clariſſime conſpicimus ex hypotheſi Ætheris nequaquam fluere phænomena, quæ circa Cohærentiam experientia detegit, meritoque hanc Hypotheſin ex Phyſica eſſe proſcribendam. Hujus ſententiæ tamen patroni, utcunque ſecuti fuerint Carteſium, laudandi ſunt, quod apprime intellexerint, corpora nequaquam cohærere niſi per vim quandam, quam idcirco in Scenam protulerunt, rejicientes omnino doctrinam Carteſii, qui in *Princ. Philoſ. parte 2. §. 54.* Corpora dura eſſe dixerat, quorum partes juxta ſe quieſcunt;

Fluida, quorum partes movebantur: recte enim demonſtrarunt, in quiete nullam eſſe vim, unde Cohærentiæ foret vis nulla, granumque cumuli arenarii æquali difficultate a reliquis ſepararetur, quam Ferri portio a reliqua maſſa: præterea contra hanc hypotheſin Carteſii adnoto, corporum firmorum partes celerrime aliquando moveri manente tamen firmitate; nam filum metallicum tenſum utrimque percutiatur ut ſonet, omnes ejus partes contremiſcent: trahatur per foramen minoris diametri lamellæ chalybeæ inflictum, ut duplo tenuius fiat, omnes ejus partes movebuntur, aliumque diverſum a priori ſitum acquirunt, manente tamen in utroque caſu firmitate: aliquantum caleſcat ad ignem Metallum, rarefiat, ne tamen fiat fluidum, partes motas acquiret, cohærebit nihilominus: ſed alia plura & ponderoſa argumenta contra Carteſii ſententiam attulit inclytus Bernouillius, cujus ſubtilis Tractatus de Grav. Ætheris conſuli poſſet. Sunt binæ opiniones, tam quæ ſpectat gravitatem Aëris, quam Ætheris, quidem omnium ſubtiliſſimæ, & quæ genium vere Philoſophicum ſapiunt, quamobrem eas primo ordine examinandas nobis propoſuimus:

Hæ cauſam externam corpora bina ſoluta conjungentem in unam poſuerunt: aliam vero cauſam externam non novimus, neque ejus aliquis ſuſpicionem fovit hactenus: igitur cauſæ externæ impoſſibilitate demonſtratâ, an non reſtat cauſa interna in corporibus, qua eorum partes cohærent? antequam tamen hanc exponam prius percurrere alias diverſorum Philoſophorum de Cohærentia ſententias, juvabit, quarum pleræque conditæ ſunt prius quam Phyſica ad magnum incrementum pervenerat; unde breviter eas memoraſſe ſufficiet.

Magnus Verulamius, inſtaurator ſanioris Philoſophiæ, quo tempore ſub ſervitute & tyrannide Peripateticorum gemebat, opinatus fuit Cohærentiam pendere ab immediato contactu corporum diſſentientium, alienorum, aut alterius generis, & exempla adfert ſui argumenti petita ab unguentis, quæ ex oleo & aqua inter ſe mixtis componuntur, hæc fluiditatem ſuam amittunt, quæ in aqua aut oleo ſolo obſervatur: contra videmus papyrum aquâ madefactam ſe ſolvere & conſiſtentiam deponere, oleo autem reſperſam minus, quia oleum papyro minus conſiſtit. At pace hujus illuſtris Viri dixerim hoc modo non explicari quænam ſit cauſa Cohærentiæ, nam co-

cohæreat corpus cum alio heterogeneo, quæritur quænam ſit cauſa illius Cohærentiæ: an quia corpus heterogeneum eſt? an igitur vis quædam naſcitur inter heterogenea, quæ abeſt in homogeneis; quænam tum erit vis quæ naſcitur! Sed ab immediato contactu corporum diſſentientium inquit oriri Cohærentiam; id hercle eſſe nequit, nam immediatus contactus corporum non ponit ullam vim, qua ſe amplectentur: imponantur enim duo corpora ſibi invicem, ſeſeque contingant; & nihil aliud in iis adhuc concipias, an tum non æque facile ea iterum ſepones, ac impoſueras? revera; nam ſive ſe contingant, ſive ſe non contingant, inde non major cauſa erit, quæ remotioni reſiſtit: ſi dixeris inde cauſam reſiſtentem oriri, ecce, vim ponis aliquam, diverſam a ſolo contactus conceptu: Mathematicus cubum imaginetur alteri cubo impoſitum, eum iterum ab altero avulſurus nullam ideam reſiſtentiæ in animo deprehendit; adeoque ex ſolo contactu etiam hæc non oritur, ſed ſi acceſſerit, vis acceſſit diverſæ indolis & naturæ a contactu, neque ex eo fluens. Explicuit Vir vere ſapiens egregiè, quomodo corpora plerumque obſervantur ad Cohærentiam deduci interpoſito fluido aut ſemi fluido heterogeneo, ſed non explicuit quare heterogenea cohæreant. Quæro proinde, quare heterogenea potius cohærebunt quam homogenea? hoc profecto exponendum foret: ſi immediatus corporum contactus hoc præſtaret, tum homogenea ſeſe contingentia æque cohærebunt quam heterogenea. Verum alia difficultas latet, circa corpuſcula minima, quæ elementa vocabo: hæc inter ſe non differunt, aut ſaltem non poſſunt dici homogenea, vel heterogenea: duo elementa ſibi impoſita conſtituunt maſſulam, hæc cohærent, & ex plurimis talibus compoſitis conficitur tandem corpus magnum; quomodo nunc prima elementa cohærent? ex ſolo contactu probavimus non exire vim reſiſtentiæ: homogenea & heterogenea dici non poſſunt: cauſa quæ hæc unit, eſt vera cauſa cohærentiæ; ex quibus patet hujus opinionis infirmitas.

Alii Philoſophi recurrerunt ad uliginem quandam ſeu viſcoſitatem, quæ interpoſita inter duas corporis partes, eas conjungeret. Hi conſuluerunt quotidiana fabrorum experimenta, qui gluten viſcidum binis lignis, quæ jungent, interponunt. Hoſce rogatos velim, an uligo vim quandam habeat, qua duo corpora ad ſe at-

trahit, an nulla vi donetur: ſi vi careat, quæſo quomodo efficiet, ut corpora tantam vim reſiſtentiæ exerceant adverſus potentiam ſeparantem? niſi profecto ex uligine vis exire ſtatuatur, non poterit vis oriri, quæ eſt in Cohærentiâ: Inſuper an minima corpuſcula etiam uliginem poſtulant ut cohæreant? hoc dici quidem poteſt, verum demonſtratione indigeret.

Galilæus in *Mechanicæ Dialogo* 1. *pag.* 12. Vacui repugnantiam opinatur ſufficere diviſioni partium cujuſcunque ſolidi, ſive lapidis ſive Metalli, ſive cujuslibet materiæ magis denſæ & conſolidatæ: hanc repugnantiam vacui demonſtrat experimento ab Antlia petito, â cujus fundo apprime clauſo embolus non niſi magna vi removetur, vacuum vero fit inter fundum embolumque, hoc aliquantis per ab illo recedente; vis ad eum receſſum requiſita magnitudinem repugnantiæ vacui menſurat; hæc ipſa Galilæi ſunt: noſtra vero ætate hæc vacui repugnantia evanuit, cum evidentiſſime demonſtratur â gravitate & preſſione Aeris embolo Antliæ incumbentis pendere difficultatem, quâcum â fundo removetur: quid autem eſt vacui repugnantia? vox nihil explicans, cujus ideam claram nemo formavit, idemque ſignificans ac id antiquum Peripateticorum proverbium, *a vacuo Naturam abhorrere*. Sed ſublatus eſt e medio hic Naturæ horror, proſcripta eſt vacui repugnantia, poſtquam ex rerum phænomenis demonſtratum eſt manifeſto, dari vacuum in Univerſo & in omnibus corporibus magnis: nihil plus admiratus fui unquam, quam Virum ſapientiſſimum, Philoſophiæ Mathematicæ inſtauratorem, ſui ſæculi ornamentum, qui Scholaſticam doctrinam felicisſime labefactaverat, illius fermentum hic tamen retinuiſſe.

Honoratus Fabry in *Phyſ. Tr.* 2. *lib.* 5. & de Lanis in *Magiſt. Nat. & Art. Lib.* XI. *cap.* 3. §. 5. 6. opinantur cohærentiam pendere a plexu & ingreſſu mutuo partium heterogenearum intra ſe, quemadmodum dentes duarum ſerrarum ſe excipiunt, intricantque; hi ſuam ſententiam adſtruunt exemplo fili, quod cum longiſſimum ſit, componitur ex filamentis plurimis brevibus & aſperis, quæ ſecum intorquentur: tum quia omnia corpora magna firma conſtant ex aliis heterogeneis admixtis, quorum ope cohærent, uti docet ars Chemica, elice enim ex Ligno omnem aquam, omne Oleum & Salem, Lignum fatiſcet in cineres, qui ſunt merus

rus ſubtilis pulvis; homogenea vero & heterogenea cohærent plexu fibrillarum & filaminum, quid ni etiam minima corpuſcula eodem modo cohærebunt.

Videtur hæc opinio inniti regulæ nonnullorum Philoſophorum, *Ut natura in magnis ita eſt in minimis.* quæ profecto generalis non eſt: ſi concedamus corpora magna cohærere intertextu vel mutuo ingreſſu fibrarum in ſe invicem, nequaquam inde ſequitur demonſtratum eſſe corpuſcula minima eodem modo cohærere; ecquis demonſtravit ea ſuperficie aſperâ eſſe donata, ſupponi hoc poſſe fateor, verum inter demonſtrationem & hypotheſin magnum intervallum intercedit; ſed ſupponamus ſe intricantes dentes ſerrarum, vel uncinulos, qualibus fructus Bardanæ donantur, ſeſe intricantes firmiter & profundè, qui nec ſolvuntur niſi fractis uncinulis; tum quæram quomodo partes uncinulorum & dentium cohærent? an hæ iterum ope uncinulorum & dentium minorum? ſi affirmetur, redibit quæſtio an horum uncinulorum partes rurſus ope aliorum cohæſerint, & niſi progreſſus in Infinitum talium uncinulorum ſuppoſueris, redibit ſemper eadem difficultas, an autem ita ad abſurdum non reducitur uncinulorum hypotheſis. Aſt præterea ſi Cohærentias varias oſtendere poſſim, in quibus nulla uncorum ſuſpicio eſt, neque hi, nec partium plexus cauſa generalis Cohærentiæ poni poterit; docent obſervationes microſcopicæ omnia olea conſtare ex partibus globoſis; ſumantur duo corpora politarum ſuperficierum, uti ſpecula plana vitrea, marmorea, lapides plani, lamellæ politæ ex cupro, inungantur oleo, ſibi apponantur, cohærebunt, ut non niſi vi inſigni a ſe iterum ſeparari queant: an hic fit partium ramoſarum, aut dentatarum plexus & intricatio? concedam ſubtiles olei ſphæras ingredi poros in ſuperficiebus vitri, marmoris & Cupri relictos, ſed quomodo a ſphæris intricatio partium orietur, atque inde Cohærentia? an magnes alteri magneti aut ferro applicatus etiam cohæret propter plexum partium & intricationem fibrillarum? quamobrem hæc ſententia ſuas quoque patitur manes, eamque egregie refutavit quondam Jac. Bernouillius in Tract. *de Gravitate Ætheris.*

Alii finxerunt ſingulas corporum durorum particulas eſſe duras, eas gravitate, quâ verſus centrum Telluris aguntur, ſibi impoſitas com-

comprimi ab omnibus corporibus incumbentibus, tum concreſcere & uniri in maſſas majores firmas cohærenteſque. Quæ opinio nec minoribus, nec levioribus eſt obnoxia erroribus, quam ulla præcedentium: nam concedamus corporum partes ſibi apprimi gravitate aliorum incumbentium corporum, atque ita cohærere, tum profecto non amplius inter ſe cohærebunt particulæ remotis rejectiſque corporibus gravibus incumbentibus, adeoque corpora, quæ firmiſſima ſunt in terris viſceribus, quia valde comprimuntur, in pulverem fatiſcent ſponte, vel facile vi minimâ, ſimulac eruta ex fodinis in ſuperficie terræ ponuntur, quippe tum nihil amplius eſt quod illa comprimat: verum dicuntur concreſcere quo tempore comprimuntur, eſt hoc *concreſcere* pulcrum vocabulum, ſed quid ſignificat? duæ particulæ duræ ſibi apprimantur a pondere quocunque impoſito, quidnam nunc efficiet ut hæ particulæ ita uniantur, ut poſtea non tam facile a ſe divelli poſſint, quam cum ſibi imponebantur: propter preſſionem non cedunt introrſum, nam ſupponuntur duræ; an igitur tempore accedit quid aliud ea conjunctum? quid eſt quod accedit? oportet ut ſit vis, corpora enim, quæ cohærent, vim reſiſtentiæ habent: an igitur vis generatur in corporibus, quia tantummodo ſibi imponuntur & comprimuntur? quænam eſt ea vis? quomodo generatur? quomodo corporibus infunditur? vel an corporibus ineſt ejuſmodi attributum aut proprietas, ut vim Cohærentiæ generent? ſi hoc, id demonſtrandum erit: ſi vero vis aliunde acceſſerit, non ex ſola compreſſione gravium incumbentium Cohærentia oritur: ſed experiamur an corpora dura, ſibi impoſita & compreſſa concreſcant; hoc eſt tempore Cohærentiam accipiant: Capiantur duo Cubi vitrei, cuprei vel marmorei, perinde eſt ex quanam materia eligantur, hos planiſſimæ ſuperficiei ſibi impone, prælo compreſſos per anni ſpatium relinque (diutius enim hæc Experimenta non protraxi) ſolutâ præli cochleâ obſervabis eos nequaquam concreviſſe, ſed æque facile a ſe reponi, quam primo temporis momento, quo ſupra ſe collocabantur: corpora hæc compreſſa aliquamdiu fuerunt, proinde in eodem ſtatu fuerunt ac ea, quæ in viſceribus Terræ ab aliis incumbentibus gravibus compreſſa fuiſſent: ſed intra prælum non concreverunt; an igitur in Terra, ſi nihil aliud acceſſerit, concre-

creſcent? verum nimis magna forte dicar ſumſiſſe corpora, ea non concreſcere, ſed tantum minima; quaſi verò in Terrâ duo corpora magna in unam molem non abirent eadem cauſâ, qua corpuſcula minima: forte compreſſionem non ſatis diu protraxi, non unus annus, ſed plures requirebantur, ut ex Elementis concreſceret molecula ſecundæ magnitudinis; Verum obſervamus Fluida ſæpe citiſſime in ſolidam maſſam mutari paucis modo elapſis horæ minutis, veluti cum offa Helmontii conficitur; aut cum liquefacta metalla refrigerio committuntur. Forſitan tamen in imis Terræ viſceribus corpora concreſcere dicentur, non per ſolam compreſſionem, ſed per hanc & per allapſum interpoſitumque inter partes fluidum: ita enim revera concreſcunt & excreſcunt omnia vegetabilia & Animalia: at tum id, quod à Philoſophis quæſitum fuit, non ſolvitur: quænam enim eſt cauſa, quæ Fluido inter duas interpoſito partes ſolidas efficit, ut in unam compactam firmamque maſſam abeant? quænam eſt quæ vim reſiſtentiæ contra potentiam rumpentem tantam facit? Quare Fluidum cohæret æque cum parte ſolida ſuperiori ac inferiori? Ex quibus apparet, vocem illam *Concreſcere* non plus explicare quam fictitia illa *Abracadabra:* ita Veteres Peripatetici ſe ſæpius decipiebant nominibus rebus imponendis, uti Antipathiæ, Sympathiæ, Attractionis, Repulſionis, quibus ſe res intellexiſſe arbitrabantur, quas penitus ignorabant.

2°. Quomodo ex ejuſmodi Hypotheſi explicari poteſt mutatio duorum corporum fluidorum in ſuperficie Terræ poſitorum, & nequaquam compreſſorum in firmiſſimam ſubſtantiam, abeuntium uti perpetuo contingit? Quomodo liquefacta in Igne metalla, avolante Igne, concreſcunt in duriſſimas maſſas, etiamſi in vacuo ponantur, nec partes ſuperiores ullâ gravitate, aut ſaltem notabili, premantur? Quomodo duo ſalini, oppoſitæque indolis liquores, peractâ efferveſcentiâ in vacuo abeunt in ſalem firmum, ubi tamen nulla cauſa comprimens adeſt, neque liquores in imis Terræ viſceribus, ſed in ſuperficie habeantur?

3°. Præterea ſequitur ex hac Hypotheſi, corpora eo majorem Cohærentiam habitura, quo ex profundioribus Terræ partibus effodiantur, atque compreſſa fuerint à plurimis graviſſimiſque ponderibus: an autem hoc Experientia evincit? fui ipſe in carbonaria

fodina 250. pedes alta, ex quâ carbones hærentes in terra molli effodiebantur; cur hæc terra æquali pondere ac carbones compreſſa, non in firmam maſſam concreverat? Sæpe Ferrum deprehenditur in gleba ad terræ ſuperficiem: ecce igitur ex profunda fodina erutam terram mollem, ex ſuperficie Terræ metallum cohærentiſſimum: Sed an Ferrum aliudve metallum ex profundiori fodinæ parte effoſſum eſt durius, eo quod ex parte ſuperiori elicitur? nec hoc comprobat experientia: præterea Mercurius ex profundis fodinis colligitur fluidus, in his tamen valde compreſſus fuit ab ingentibus impoſitis montibus.

4°. Cohærentia partium eſt vis manens inter corporum partes, quæ non niſi per vim oppoſitæ directionis ſuperari poteſt, uti liquet in corporum diſſolutione: ſed ex hac Hypotheſi non ſequitur ulla vis inter partes corporum, ſive interna, ſive externa, neque etiam ullarum virium in ea fit mentio.

Sed an non veroſimilior evadet, ſi addamus corpora cohærere ob implexam partium texturam, accedentem prioribus? concedamus corpora majora ita aliquando cohærere, quæſo quomodo corpuſcula minima cohærebant, an minima etiam uncis ramiſve ſunt donata? ſi hoc, quomodo tum ſunt minima? cum ipſi unci partes diſtinctæ ſunt, ſed ſupra de his egimus,

Quas difficultates cum ſenſerint maturioris judicii Viri, arbitrati ſunt mutuum ſuperficierum contactum additum hiſce tanquam cauſam remotam, Cohærentiæ cauſas eſſe: verum ſupra probavimus ex ejuſmodi contactu non oriri ullam vim, qua corpora cohæreant, ſive enim ſe contingant, quæ ſibi imponuntur, ſive ſeorſum exſtent, ad unum ab alio ſeparandum valet eadem potentia, quæ ad corpus æque magnum & ſeorſim poſitum dimovendum poſtulatur: unde nec hoc modo opinioni pondus accedit.

Examinatis Philoſophorum opinionibus, reſtat ut probemus Cohærentiam ſolidorum pendere â vi internâ: Demonſtravimus ſolida tantum cohærere virium ope, vires autem ſunt externæ, vel internæ; quæcunque vires externæ aſſignatæ fuerunt, aut non dantur, aut quæ dantur non ſufficiunt exponendis phænomenis Cohærentiæ, ut fuſe ſupra evictum eſt, reſtant igitur tantum vires internæ.

Quomodo autem vires internas dari cognovimus; non directe ſen-

ſenſuum ope, quia his in corporum internam ſubſtantiam non penetramus, ſed ſuperficies eorum tantum videmus, tangimus, gustamus, olfacimus; adeoque directe non poterunt cognoſci, quemadmodum Extenſio, Figura, Mobilitas; ſed dari intelligere licet tantum ex editis effectibus; qui ſi illius ſint naturæ, ut nequeant niſi ex viribus internis fluere, hæ aſſumendæ ſunt, tumque ſunt demonſtratæ; nec aliter unquam probari poterunt.

Effectus univerſales hi ſunt, ut omne corpus ſive ſolidum, ſive fluidum immediate alteri ſolido vel fluido applicatum in vacuo cohæreat, in exigua ab altero diſtantia minus cohæreat, tamen verſus alterum dirigatur, & ſi poteſt, moveatur: in majori autem intervallo non cohæreat, neque ſenſibiliter dirigatur vel moveatur.

Qui effectus cum conſtanter in vacuo, ubi nulla cauſa externa datur, eveniunt, nequeunt fluere niſi ex vi interna; adeoque manifeſto arguunt vim internam dari in corporibus, quæ agat exeundo aliquantum, maxime in immediato contactu, minus in intervallo exiguo, minime in diſtantia notabili: Quæ vis pellit corpus, quod interne occupat, verſus alterum, & hoc reciproce verſus primum, donec ambo ſe contingant, & nequeant propius accedere; in contactu ſe premunt directione oppoſita viribus mutuis, & quantum ſe premunt, tantum cohærent: in exiguo intervallo hæc vis pellit utrumque verſus ſe, ſed quia hæc vis undiquaque exeundo ex corpore ſub forma radiorum Lucis e puncto lucente emiſſorum, quorum denſitas decreſcit in diſtantiis a puncto lucente, minus operari poteſt in corpus remotum, quam in ſibi contiguum, quod ita minus cohærebat, & idcirco minime agens in procul diſſitum cum eo non cohærebit.

Hæc vis interna poteſt vocari *Attrahens*, quia agit quaſi corpus attraheret alterum, poteſt quoque *Interna apprimens* vocari, ut diſtinguatur a preſſione aut pulſione externa, nam nomina ab arbitrio noſtro dependent.

Hæc vis interna â Deo omnibus corporibus indita fuit, voluitque infinite efficax Creator, ut hæc in ſe operarentur ſecundum vim illam: adeoque hæc vis eſt Lex Naturæ: cui ſimilis obſervatur altera, *Gravitas*, appellata, quæ etiam vis eſt interna in corporibus, & univerſalis, nequaquam â cauſâ externa pendens, qua omnia cor-

pora terreſtria nituntur, aut deſcendunt in lineâ perpendiculari ad Terræ ſuperficiem, verſus centrum maxime corporeum: Planetæ autem in ſpatiis cœleſtibus vacuis poſiti in Solem vel in primarium Planetam, atque unâ in ſe mutuo nituntur. Eſt hæc vis interna diverſa ab attractione ſuperiori, cum decreſcat in ratione duplicata diſtantiarum, vis vero attrahens decreſcit in multo altiori ratione, imo ſæpe in repulſionem mutatur, in quam nunquam abit Gravitas.

Præter quas vires internas corporum alia adhuc eſt, quæ vis *Inertiæ* vocatur, quâ reſiſtunt cuicunque oppoſita directione prementi vel moto, & quâ impetum habent mota.

Quamobrem vis attrahens non eſt ſola interna in corporibus, cum adhuc duas alias verè dari cognoſcamus; neque hypothetice aſſumitur, cum ex effectibus fluat.

Si introſpicere in corporum ſubſtantiam poſſemus, omnes proprietates tum harum; tum aliarum virium internarum; quomodo ſolidâ occupent; ſub qua proportione agant exeundo; aliaque plura intelligeremus, quæ nunc ignorantur.

Poſſunt autem phænomena Cohærentiæ ex his viribus internis nunc clarè explicari, cumque promiſerim ſupra me ſeptem modos Cohærentiarum expoſiturum, id breviter exſequar.

Primus modus ſpectabat corporum majorum cohærentiam, quæ ab Aëre gravi externo comprimebantur; eſt hujus Aëris preſſio ſupra corpora tanta, ac ſi affuſus fuiſſet circa ea Mercurius ad altitudinem eandem, quæ in Baroſcopio datur; hæc enim cum Aëris gravitate æquilibrium facit; idcirco duo hemiſphæria cuprea, cava, diametri 3 pollicum, ſibi impoſita eductoque aëre interno compreſſa fuerunt ad ſe invicem, quo tempore Baroſcopium erat ad 29 pollices elevatum, libr. 112. unciis 5, granis 33. quia area circuli, cujus diameter eſt 3 pollicum, eſt $7\frac{11}{177}$ pollic: quadratorum: pollex cubicus Mercurii eſt 8 unciarum, 6 drachmarum, 8 granorum, quod pondus ductum in $7\frac{11}{177}$ & tum in 29. pollices dat productum librarum 112. unc. 5. gr. 33. veluti Experimentum quoque oſtendit hanc cohærentiam, quæ tamen paulo major fuit, quia margines cera obducuntur ad aërem arcendum, cujus tenacitas quoque ſuperanda fuit: ideo ſi voluerimus, ut Experimentum

ac-

accurate cum calculo conveniat, non ſunt margines obducendi cera, ſed extrinſecus circa eos cera craſſiuſcule illiniatur, quæ Aërem arceat, tumque intrinſecus evacuata non plus cohærebunt, quam eſt pondus Aëris extrinſecus incumbens. ſed hæc nimis innotuerunt, quam ut fuſius demonſtrentur, viderique poſſent Guerickius in *Exper. Magdeb.* aut Volderus in *Diſput. de Aëris gravit.*

Secundus Cohærentiæ modus in vi Magnetis ſitus eſſe demonſtratus fuit, cujus cauſam ignorari hactenus prolixe oſtendi in Diſſertatione de hoc lapide. Vi attractrice cohærere ſibi impoſitas laminas quaſcunque planas, lapideas, metallicas, vitreas Experientia evincit, quod nunc exponam. Demonſtratum fuit in omni particula corporea vim attrahentem internam dari; quotiescunque igitur corpora planæ ſuperficiei ſibi imponuntur, partes quæ ſe contingunt, ſeſe attrahent, & quantum ſe attrahent, tantum cohærebunt: Si corporum ſuperficies forent perfecte planæ, & abſque poris, tum ejuſmodi ſuperficies vi ſummâ cohærerent, quippe omnia in iis puncta ſeſe attraherent; cum vero ſuperficies omnium corporum ſunt poroſæ, & ideo aſperæ, duæ ſibi incumbentes in nonnullis punctis lociſve ſe tantum attingunt, quare attractio earum non eſt maxima, ſed eo propius ad eam accedit, quo ſuperficies propius ad perfecte planam denſamque accedunt & eo attractio minor eſt, quo ſuperficies duæ magis â perfectè planâ denſâque receſſerit: idcirco ejuſdem corporis-attractio ad alterum admodum differre poteſt pro aſperitate aut politura ſuperficierum: Sint enim *Tab.* XVII. *fig.* 6. duo corpora RS, XZ, aſperæ ſuperficiei, quorum partes prominentes, quæ ſe contingunt, ſint *pa*, *da* hæ ſe attrahent, viribus aliquouſque utrimque ex punctis contactus *a*, *a*, *a*, exeuntibus, verum ex toto corpore vis attrahens effluat uſque ad *f. f. f.* & *b. b. b*, imminutis igitur aſperitatibus *da*, *pa* uſque ad *f* & *b*, contactus fiet earundem partium *pa*, *da* in latioribus ſuperficiebus, unde magis ſe attrahent, & præterea augebitur attractio a vi utriusque corporis RS, XZ: imminutis aſperitatibus ulterius, augebitur attractio ex utraque ratione. Quo aſperitates *pa*, *da* ſint majores, quo ſint pauciores, quæ ſe attingunt, quo acutius terminentur, eo minus ſe attrahere poterunt.

Quæ omnia demonſtrantur experientiâ: ſumſi enim cylindros

vitreos diametri $1\frac{1}{12}$ poll. quorum alter basin politam, alter asperam habebat, hi sibi impositi vix se attrahebant vi grani dimidii: tum tertium lævigatæ baseos appositi basi lævi primi cylindri, qui ambo se attraxerunt vi $1\frac{1}{2}$ grani: duo cylindri cuprei ejusdem magnitudinis, planæ baseos sed asperæ, se non attraxerunt vi, quæ ope accuratissimæ nostræ bilancis observari potuit; paulum lævigatæ, attractio fuit $\frac{1}{4}$ grani, ulterius politæ fuit æqualis grano 1. politæ quantum fieri potest, eos atterendo supra se mutuo interposito oleo & subtilissimo lapide Tripolitano, & bene siccæ puræque se attraxerunt vi granorum 2. non tamen superficies eo modo lævigatissimæ sunt factæ, quippe nondum splendebant. Ex quibus apparet, quare corpora asperrimæ superficiei sibi imposita non cohæreant, cum nimirum se in pauciſſimis attingant punctis, neque vis attrahens ex toto egressa corpore eousque sese exporrigat, ut in alterum corpus agat, idcirco attrahunt se minoribus viribus, quam quæ sub sensus cadunt. Objectionibus plurimis ita obviam imus, cum semper quæri soleat, data attractione, cur duo ligna sibi imposita non cohæreant? cur cubus metallicus alteri appositus non cohæreat, ac si igne fusus in unam massam uterque fuisset? verum hæ evanescunt difficultates, si ad asperitates superficierum sese attingentium attendamus, impedientes quominus attractio sensibilis oriatur.

Hinc intelligimus, quare corpora maxime cohærentia, uti Adamas, Gemmæ, Silices, Vitra &c. diffracta superficiem splendentem exhibeant, quæ ex planissimæ superficiei partibus constare videtur, quarum una alteram immediate attingere potest; cum è contrario corpora minoris firmitatis diffracta superficiem exhibeant asperam & inæqualem, utpote constantem ex corpusculis, quorum superficies asperiores etiam in paucioribus punctis attigerunt reliquas: Et quia infinitis gradibus corpusculorum superficies quoad asperitatem inter se differre, & majori minorive congruentia donari poterunt, firmitas corporum majorum potest esse infinite varia.

Non alienum erit ab hoc loco demonstrasse Cohærentiam in immediato contactu corporum posse esse maximam, quæ exigua est in parvo corporum a se intervallo, prout secundum aliquam proportionem decrescit attractio in distantiis: Sit enim centrum circuli A, *Tab.* XVII. *fig.* 14. cujus radius est A D supra aream hujus circuli ere-

erecta sit perpendicularis P A, sitque P quædam particula attracta ab omnibus circuli partibus; à P ad quodcunque punctum radii A D, ducatur recta P E, in recta P A ducatur P F ∞ P E, ex F ducatur F K parallela ad A D, quæ repræsentet vires, quibus punctum E attrahit particulam P, sitque I K L curva linea, quam punctum K perpetuo tangit: Occurrat eadem circuli plano in L. in P A capiatur P H æqualis P D, & erigatur perpendiculum H I curvæ occurrens in I. demonstravit Newtonus *Lib. 1. prop. 90. Princ. Philos.* corpusculi P attractionem esse, ut area A H I L. est ducta in altitudinem A P.

Vocetur P F x. F K y, & sit F K, vel vis quâ punctum E attrahit corpus P, reciproce ut aliqua potentia ipsius P F, sit hæc n. tum æquatio curvæ erit $y \propto \frac{1}{x^n}$ & area A H I K L uti $\frac{1}{PA^{n-1}} - \frac{1}{PH^{n-1}}$ unde attractio corpusculi P in circulum erit ut $\frac{1}{PA^{n-2}} - \frac{PA}{PH^{n-1}}$.

Hæc Cl. Chynæus in *Philosophical Principles of Natural religion* eleganter explicuit §. 44. Si $n \propto 1$, & P A ∞ 0. tum radius circuli attrahentis productus coincidet cum Asymptoto P O, in quo casu area A H I L erit infinita, cum curva sit Hyperbola vulgaris; & P A ∞ 0, sive evanescente intervallo inter particulam & circulum attrahentem, erit attractio ∞ P A ✕ A H I L ∞ 0 ✕ ∞ ∞ 1.

Si $n \propto 1$, & P A ∞ ∞, hoc est quando planum attrahens A D positum est ad concursum Hyperbolæ, cum suâ Asymptoto P H, tum arcus D H, cujus centrum est P, & cujus radius est P D ∞ P A ∞ ∞, coincidet cum A D, & ideo A L coincidet cum H I, unde P A ✕ A H I L ∞ ∞ ✕ 0 ∞ 1.

Si $n \propto 1$. & P A ∞ a. tum A H vocetur y, & P H ∞ x ∞ a † y, unde corpusculum P a circulo attrahetur vi ∞ P A ✕ A H I L ∞ $\frac{y}{2a} - \frac{yy}{2a} + \frac{y^3}{3aa} - \frac{y^4}{4a^3}$ &c.

Si $n \propto 2$. & P A ∞ 0. tum area A H I L erit plus quam infinita, unde attractio erit A P ✕ A H I L ∞ 0 multiplicato per plusquam infinitum, unde liquet attractionem in hoc casu, posito P A ∞ 0. esse

esse majorem quam in præcedenti; cum $n \infty 1$, & PA ∞ 0.

Si $n \infty 2$, & PA $\infty \infty$, tum area AHIL erit ∞ 0. ergo attractio ∞ PA $\times$ AHIL $\infty \infty \times 0 \infty 1$. Hinc apparet in hoc casu, cum PA ∞ 0, attractionem fore majorem, quam cum PA $\infty \infty$: nam duorum productorum eundem multiplicatorem habentium, illud est majus, cujus multiplicandum est majus: igitur si A notet attractionem, cum PA ∞ 0, & a attractionem cum PA $\infty \infty$, erit A ad a, veluti plusquam Infinitum est ad Infinitum, contrarium ac contingit in primo casu, cum $n \infty 1$, nam attractio in eo casu erat eadem sive PA fuerit ∞ 0 sive $\infty \infty$, erat enim ∞ 1.

Si $n \infty 2$, & PA ∞ a, tum AH vocato ∞y, erit attractio ∞ PA $\times$ AHIL $\infty \frac{y}{a} - \frac{y^2}{a^2} + \frac{y^3}{a^3} - \frac{y^4}{a^4} + \frac{y^5}{a^5}$ &c.

Si $n \infty 3$. & PA ∞ 0. tum AHIL erit plusquam Infinitum, sed AHIL in hoc tertio casu erit majus quam AHIL in secundo casu, ergo attractio, posita PA ∞ 0, pro utroque casu, erit major in hoc quam in secundo casu, quoniam PA ∞ 0 est communis multiplicator utriusque, & AHIL in hoc casu est majus quam AHIL in secundo.

Si $n \infty 3$, & PA $\infty \infty$, tum & ante AHIL erit ∞ 0, unde attractio erit $\infty \infty \times 0 \infty 1$.

Si $n \infty 3$ & PA ∞ a, tum attractio erit æqualis $\frac{y}{aa} - \frac{3yy}{2a^3} + \frac{2y^3}{a^4} - \frac{5y^4}{2a^5} + \frac{3y^5}{a^6} - \frac{21y^6}{6a^7}$. Secundum hanc methodum vis attrahens plani circularis in corpusculum P facile supputatur in quocunque assignabili casu posita proportione virium in distantiis datis quacunque. Ex hisce omnibus manifesto liquet si $n \infty 3$, attractionem in quibuslibet finitis distantiis corporum multo magis decrescere, quam si $n \infty 2$, vel $\infty 1$. fuerit: cum vero attractio corporum cohærentium in distantiis citissime decrescat, erit dignitas virium n, alta: Quæ omnia pulcriora judicavi, quam ut omitterentur.

Tertium modum Cohærentiæ præbent corpora, quæ in Igne mutata in fluidum, frigore in solidissimam massam abeunt, veluti metalla aliaque corpora superius memorata se habent: ut hoc clarius intelligatur, primo corpus quodcunque veluti metallum, ponamus

namus frigidum, cujus partes ſeſe attrahendo firmiter cohærent: ignis accedat, qui eſt motor ſummus huc uſque notus, hic ingreſſus poros metalli, motu ſuo quaquaverſum removet metalli partes, hoc eſt, rarefacit maſſam, attractionem ſuperando; cum vero removere partes ulterius pergat, tandem ad tantam eas deducit diſtantiam a ſe, ut vix amplius vi attrahente in ſe agere queant; tum vero ſolutæ ſunt partes, cuicunque determinationi facile cedunt, hoc eſt maſſam fluidam componunt. Deinde ignis avolare incipiat, tum cauſa partes metallicas removens imminuetur, adeoque vis earum attrahens partes iterum propius ad ſe reducet; unde fluiditas decreſcet; avolante igne ulterius, etiam cauſa partes removens magis imminuitur, adeoque hæ per vim attrahentem propius ad ſe accedent, & maſſa ſimul fluiditatem amittendo firmitatis gradum acquirit, quæ augetur, quo ignis plus avolat, & partes vi attrahente propius ad ſe accedunt: hinc proprie loquendo, frigus non reddit corpora cohærentia, ſed attrahens vis partium, quæ maxima eſſe poteſt in immediato contactu; hoc eſt cum non datur Ignis eas a ſe removens: nam non eſt frigus quid aliud, præter Ignis abſentiam.

Quartum modum Cohærentiæ poſuimus in Luto, quod prius molle, dein igni commiſſum in laterem duriſſimum abit hoc modo: Eſt Lutum ſive Argilla Terra compoſita ex nonnullis partibus Metallicis, Salinis, Arenoſis &c. mollis fit affuſâ Aquâ, quæ quo copioſior admiſceatur, eo molliorem argillam facit: cum igitur partes argillæ ſemet attrahant, ut corpus firmum componant, ex quo Aqua maſſam mollem facit, removebit Aqua partes argillæ â ſe invicem, earumque mutuam attractionem imminuet: Hæc maſſa igni admoveatur, qui ſecum illico abripit partes aqueas, utpote admodum volatiles, unde argillæ partes vi attrahente propius ad ſe accedent, maſſamque firmam componere incipient: ignis tamen partes a ſe removet, uti demonſtravimus ſupra, unde, & maſſa quamdiu copioſus ignis adeſt, admodum firma evadere nequit. Ignis præterea Sales in argilla latentes ſolvit, fundit, inter partes terreſtres diſtribuit, iiſque earum aſperitates implet, quæ idcirco poſtea partim attrahuntur a ſe, partim a ſale utrimque interpoſito, unde igne avolante maſſa fit, cujus partes ſeſe valde attrahunt, hoc eſt, duriſſimum corpus componunt; ſales autem fundi, atque per ar-

gillæ partes distribui, docet vitrificatio, abeunt enim lateres violento igni expositi in vitrum, tumque evadunt durissimi.

Creta cæteroquin mollis, durior in igne fit, expulsâ ex ipsa aquâ, quam copiose concludit, unde partes solidæ propius ad se mutuo accedunt, firmiusque se attrahunt, quæ ratio etiam obtinet in corio, pergameno, aliisque corporibus: Lignum leviter ustulatum, induratur, quia Aqua expellitur, partesque solidæ propius ad se accedunt, magisque se attrahunt, tum quia resina calore fusa, ad cuspidem determinatur copiosius, quæ inter solidas distributa partes attractionem mutuam; & proinde duritiem, auget. Corallia & Succinum aëri exposita calido indurantur non aliter, quam quod fluida eorum cum igne simul avolent, relictis solidioribus partibus, quæ sese fortius tum attrahentes duritiem augent.

Ad Quintum modum pervenimus, quo duo corpora cohærere diximus interposito Fluido aut semifluido corpore, quod ita manet, aut deinde in massam firmam abit. Ut hunc modum quam clarissime intelligamus, ponatur *Fig.* 7. *Tab.* XVII. ante oculos, in qua conspiciuntur corpora RS, XZ, asperæ superficiei (veluti semper comparatæ sunt corporum superficies) sibi imposita: hæc se attingentia in paucis punctis *a*, *a*, parum se attrahunt, & leviter cohærent: duas autem asperitates duntaxat considerabo *ap*, *ap*, *ad*, *ad* in utraque superficie, quippe quæ de his demonstrabuntur, in omnibus aliis asperitatibus obtinent. Sit igitur inter prominentes partes utriusque superficiei *ap*, *ap*. *ad*, *ad* interposita particula fluida F, quæ sua vi attractrice attrahat *ap*, *ap*, à quibus vicissim attrahetur; sed eodem tempore attrahit prominentias oppositas *ad*, *ad*, a quibus etiam reciproce attrahitur; proinde particula F sese instar Magnetis habet, trahentis ad se latera prominentiarum *ap*, *ap*, *ad*, *ad*; hac attractione aguntur prominentiæ *ap*, *ap*, *ad*, *ad* ad se mutuo, unde si vis quædam externa conaretur divellere bina corpora RS, XZ a se invicem, teneretur non modo superare attractionem mutui contactus in *a*, *a*. sed etiam attractionem, qua tenet particula fluida F latera *ap*, *ap*, *ad*, *ad*. Hinc interposito inter quaslibet corporum superficies fluido, cohærentia augeatur necesse est: hæc est ratio quare in Exper. 2°, 8°. 15 interposita inter cylindrorum vitreorum, cupreorum, marmoreo-

reorum baſes aquâ, obſervata fuerit aucta horum corporum Cohærentia.

Verum quælibet particula fluidi non eſt Elementum corporeum, ſed molecula ex aliis particulis minoribus congeſta; hinc diverſæ eſt denſitatis in variis fluidis, adeoque poſita magnitudine & figura eâdem non eandem vim attrahentem habebit: ſit igitur particula alterius Fluidi F rarioris vel denſioris inter eaſdem prominentias *ap*, *ap*, *ad*, *ad* poſita, poterit has majori minorive virtute ad ſe attrahere; unde corporum RS, XZ major minorve Cohærentia erit.

Præterea ea corpora, quæ in Igne firmitatem deponunt & liquefacta inter prominentias *ap*, *ad* ponuntur, non eadem donata ſunt figura: fieri igitur poteſt, ut interponendæ partes habeant figuram ſimilem, aut utcunque accedentem ad intervalli *ap*, *ap*, *ad*, *ad* formam, veluti eſt particula D; quæ totis fere ſuis lateribus attingens prominentiarum *ap*, *ap*, *ad*, *ad* latera, vehementiſſime hæc attrahet & attrahetur, quamobrem non poterunt bina corpora RS, XZ â ſe divelli, niſi vis ſeparans magna exſtiterit, hæc ratio eſt quare in Exp. 14, pice inter cylindros cupreos interpoſita, tam enormis Cohærentia obſervata fuerit, utpote major librarum 1400: tum quare pice interpoſita major Cohærentia fuerit, quam ſi Cera, aut Sebum, aut animale gluten illitum baſibus fuiſſet.

Sed omnium firmorum aſperitates non ſunt eodem modo conſtitutæ, erunt aliæ pyramidales, veluti hic pinximus, aliæ ovales, aliæ parallelopipedæ, aliæ alterius figuræ: idcirco unum idemque corpus liquefactum interpoſitum inter diverſorum corporum aſperas baſes, non eandem attractionem exercere poterit; ſed majorem, ſi hæreat inter aſperitates, quibuſcum figurâ ſuâ convenit; minorem ſi non conveniat: & hinc quoque ſebo candelarum interpoſito inter baſes vitreas Exper. 4. aut inter cupreas Exp. 12. tanta Cohærentiæ diſcrepantia obſervata fuit, ut vitrei cylindri modo cohæſeſerint vi librarum 290, cuprei librar. 800. aut interpoſita Cera vitreos attraxerit cylindros vi librarum 230. cupreos æque magnos in Exp. 13, vi librarum 900. aut pix inter vitreos cohærere illos fecerit in Exp. 6°, vi librarum 850. inter cupreos in Exp. 14. plus quam librarum 1400: Ex quibus etiam intelliguntur reliqua Experimenta

diverſam Cohærentiam ab interpoſito ſebo oſtendentia, cum lapides marmorei albi, aut nigri, aut eburnei capti fuerunt.

Quotieſcunque Experimenta cum memoratis cylindris inſtituuntur, ſemper calefaciendi ſunt, ut ſebum, cera, pix, colophonia &c. ſuper eorum baſibus liqueſcat, differt autem eorum Cohærentia plurimum, prout magis minuſve calidi ſibi fuerint impoſiti, nam quo calidiores exſtiterint, & illiti aliquo ex memoratis plus comprimantur, donec frigeant, eo validius cohærent: calidi enim valde cylindri, multum ſunt rarefacti, poroſque ampliores acquiſiverunt, ita ut ſpatium *ap*, *ap*, *ad*, *ad* in Figura 7 ſit magnum: quæ illiniuntur corpora uti ſebum, cera, pix, fiunt eo fluidiora & ſubtiliora, quo plus calent; quamobrem non una particula F ſpatium nunc amplius *ap*, *ap*, *ad*, *ad*, ingredietur, ſed plures, uti in K, quæ penetrabunt uſque ad fundum *pp*, *dd*. imo quatenus extrinſecus adhuc premuntur, eo magis ad fundum utrumque determinabuntur, totum ſpatium repleturæ: deinde ipſa corpora R S, X Z frigori commiſſa condenſantur, ſpatium *ap*, *ap*, *ad*, *ad* anguſtius reddunt, particulas incluſas fortiſſime concludunt, ut figuræ ſuæ congruant, atque contactus fiat in magnis ſuperficiebus; idcirco vis attrahens, quæ ex toto corpore R S exit, & tantum uſque ad *ff* in ipſo ſpatio diffundebatur, nec antea in particulam F agebat, aut parum, nunc valde attrahit particulas K concluſas, hæ reciproce ſemet ipſas, tum corpus R S & X Z, quamobrem non poteſt non attractio tum eſſe fortiſſima, & Cohærentia maxima: fuerint vero cylindri frigidiores cum ſebo illiniebantur, nec comprimantur, non tam profunde partes ſebi in poros penetrabunt, nec totidem in eos ingredientur, unde neceſſario minor erit cum attractio, tum Cohærentia.

Præterea quo Sebum, Cera, Pix, denſius illita fuerint ſuperficiebus, eo minus cylindri cohærebunt, quia enim partes corporum illitorum a ſe diſtant, non valde ſe mutuo attrahunt, nec magnam firmitatem exhibent, ideo non poterunt corpora R S, X Z ſe attrahere, aut ſaltem non multum; unde cohæreant parum neceſſe eſt: concipe enim hiulcum notabilem inter prominentias *ap*, *ad*, qui ſebo ſit impletus, ſitque tam magnum intervallum, ut vis atrahens *ap*, non amplius agat in *ad*, tum cohærebunt modo corpora, quatenus ab inter

terpoſito ſebo attrahuntur, hoc eſt non magis cohærebunt, quam eſt vis attrahens ipſarum ſebi partium, & inſtituto experimento obſervatur fractura fieri per medium ſebi, etiamſi cum magnis inæqualitatibus: Si paulo minor copia ſebi interpoſita fuerit, ut *ad*, *ap* asperitates in ſe operari queant, oritur Cohærentia major, compoſita ex vi attrahente partium *ap*, *ad*, & ex vi attrahente partium ſebi, ſed quia vis attrahens partium in alta proportione ad diſtantias decreſcere videtur, maxima erit Cohærentia, quo minus ſebi inter partes prominentes *ap*, *ad*, fuerit: ideo etiam quo corporum ſuperficies R S, X Z accuratius congruerint ſibi impoſitæ antequam ſebo obducuntur, ſobrie illitæ etiam eo fortius poſtea cohærent.

Admirandum apparet corpora deſcripta adeo firmiter ſecum cohærere frigida, & calida vix, ita ut cylindri, qui frigidi plus quam vi librarum 1400. cohæſerint, calidi, eademque pice interpoſitâ, ne quidem pondus librarum 3 ferre potuerint: ſed cogita quantum motum ignis partibus communicet; 1°. partes picis fluidas reddit, adeoque tantopere a ſe removet, ut ſe aut non, aut vix attrahant: partes metalli præterea concutit, eaſque etiam a ſe removet, unde partes tam metalli, quam picis in perpetuo ſunt motu, calente maſſâ, neque ut ſeſe attrahant in iiſdem punctis tempus conceditur.

In omnibus his experimentis notandum quoque eſt, Cohærentiam non penitus pendere ab attrahentibus viribus, quibus tum corpora, tum fluida ſemet & corpora attrahunt; ſed etiam a gravitate Aëris elaſtici, hoc enim ex baſibus excluſo, externus ſortitur effectum, eoſque ſuo pondere tantopere comprimit, ac ſi undiquaque Mercurius circumfuſus foret, ad eandem altitudinem, quam Baroſcopium oſtendit, quare hoc pondus ſubtrahendum eſt ab eo, quod Cohærentiam totam exhibuit, tumque reſtat pondus exprimens attractionis magnitudinem.

Exploravi etiam quantum cohæreant cylindri marmorei *Tab.* XVII. *fig.* 5. quando potentiæ applicabantur uncis A & B, atque trahebant directione cylindrorum baſibus parallelâ; cylindri qui interpoſito ſebo directe divulſi cohæſerant vi librarum 900, nunc eodem ſebo interpoſito frigefactique cohærebant tantum vi librarum

300, repetitumque tentamen eundem eventum dedit: prima fronte miraremur Cohærentiam hoc modo minorem dari, cum videatur eadem vis attractionis ſuperanda in hoc Experimento, quam in directa ſolutione: verum in hoc longe quid aliud obtinet, nam potentiæ A & B trahentes parallele ad baſin, nihil operantur in attractionem amborum cylindrorum, & ſi baſes forent perfecte planæ, nec ulla donatæ aſperitate, ac horizontales, potentia B, utcunque exigua ſufficeret ad ſeparandum cylindrum inferiorem a ſuperiori, etiamſi hi viribus infinite magnis ſe attraxiſſent; demonſtrant quippe Mechanici, ſupra planum horizontale perfecte lævigatum corpus utcunque grave planiſſimæque ſuperficiei a potentia quacunque exigua poſſe promoveri: quia potentia non agit in gravitatem corporis, ſed hæc ſuſtinetur a plano horizontali, unde corpus in æquilibrio poſitum a potentia utcunque parva moveri poterit. Sive igitur cylindrus ſuperior apprimatur inferiori a gravitate, ſive a vi attractrice, idem eſt, adeoque poſſet ſuperior ab inferiori per potentiam admodum exiguam removeri, quia hæc non ageret in vim eorum attracticem: Quare tamen reſiſtunt? quia ſuperficies baſium ſunt aſperæ, & appreſſione ad ſe, prominentiæ unius ingreſſæ ſunt valles alterius, tum inter amborum valles corpuſcula ſebi jacent, veluti in *fig.* 7 *Tab.* XVII. corpuſculum F, vel D, vel plura K ponuntur: non igitur poterunt ſuperficies ſupra ſe moveri, niſi rumpantur aut flectantur partes baſium aſperæ, quæ in ſe intraverunt, atque ſimul frangantur partes ſebi interpoſiti F, aut D: harum partium Cohærentia reſiſtentiam facit adverſus potentias A & B cylindros trahentes; hæc obſervata fuit librarum 300, quæ proinde diverſiſſima eſt a reſiſtentiâ directâ, quæ fuit librarum 900, unde hæc transverſa reſiſtentia eſt ſubtripla cohærentiæ directæ: congruit hoc abunde cum lege Attritus ab Amontonſio ſtabilitâ, conſtat enim ex Experimentis hujus Cl. Philoſophi, corpus politæ ſuperficiei alteri polito atque Horizontali impoſitum, motumque, attritum pati, ſive reſiſtentiam, quæ eſt æqualis $\frac{1}{7}$ parti gravitatis corporis moti: in noſtro experimento gravitatis vices attractio ſupplet, cujus $\frac{1}{7}$ parti æqualis fuit attritus ex laterali motu cylindrorum ſupra ſe mutuo oriundus.

Hujus loci quoque eſt explicuiſſe quomodo Calx ſubacta cum arenâ

nâ & aqua in paſtam ſemi fluidam, & interpoſita inter binos lapides, cum his in unam molem cohærentem abit: ponatur paſta inter duos lapides, ſtatim ex illa attrahitur Aqua a lapidibus, quorum poros ingreditur; ſed ſolutos in ſe continens ſubtiliſſimos ſales Calcis, tum attenuatiſſimas terreas particulas; hos omnes ſecum abripit, lapidis poros iis implet, lateribus prominentiarum accurate applicat, hinc partes tenuiſſimæ Calcis & arenæ incipiunt lapides attrahere, quæ attractio augetur aqua ſe profundius in lapidem inſinuante, & avolante ſenſim cum Igne in atmosphæra ſemper hoſpitante, relinquuntur tum enim partes ſubtiliſſimæ Calcis accurate lapidibus applicatæ, quos attrahunt, attrahunt ſimul ſe invicem, hinc quantum ſe attrahunt, tantopere una cum lapidibus cohærent: quæri tamen hic poſſet, cur Calx ſicca & ſubtilem in pulverem reducta, interpoſita inter duos lapides Cohærentiam eandem non efficiat, quam Calx prius aquâ permixta, & deinde exſiccata? hoc fit, quia Calcis pulveriſatæ partes ſunt ſatis craſſæ, aſperrimæque ſuperficiei, vix ſe attingentes, & ideo vix cohærentes: ſed ſimulac aqua Calci affunditur, efferveſcentia quædam fit, attenuantur partes Calcis, craſſiora ſalia ſolvuntur in ſubtiliſſimas particulas, quæ aſperas ſuperficies partium terrearum implent, hoc modo eas quaſi lævigando, unde partium terrearum ſibi incumbentium augetur contactus, & attractio: inſuper dubito an quidem omnis Aqua avolet ex paſta, & an non notabilis ejus copia, valide attracta a ſalibus Calcis, ſemper in ea hæreat, quæ proinde aſperitates omnium partium opplet, & magnes intermedius inter terreſtres partes exiſtit: rationes dubitationis hæ fuerunt: quia Ignis per atmoſphæram diſperſus non eſt copioſus, nec tantarum unquam virium, ut aliquod lixivium exſiccare penitus queat; ſed eſt Calx cum Aqua in paſtam ſubacta lixivii ſpecies; cum notiſſimum ſit quanta Salis alcalini copia in Calce deprehendatur. 2°. Si duos lapides ope calcis conjunctos diu vehementiſſimo igni expoſuerimus, Calx in pulverem fatiſcit, & ſolvuntur a ſe lapides ſponte, aut viribus parvis. Ignis autem vehementiſſimus Aquam volatilem reddit, utcunque a ſale attractam: vix ſtatui poteſt Sal aut Terra Calcis volatilis, quippe quæ in calcinatione diutiſſime ignem ſuſtinuerunt, nec volatiles evaſerunt.

Efferveſcentiam oriri quando Calx cum Aqua ſubigitur in paſtam, eâ-

eâque ipſâ partes attenuari, ab Aqua ſales ſolvi, atque ab his binis cauſis ſuperficies aſperas terreſtres impleri, mutuum partium contactum augeri, & Cohærentiam inde pendere, patet clare; nam loco Aquæ ſubigatur Calx cum oleo, ſive olivarum, ſive raparum, ſive alio craſſo: manebit paſta ſemifluida nec firmitatem acquirit unquam: hæc inter binos poſita lapides, oleo quidem quadantenus orbabitur attracto a lapidibus, nihilominus lapides non conjunget: eſt oleum fluidum aliquod veluti Aqua, cur hæc igitur non eosdem effectus edit? tantum, quia nec partes Calcis attenuat, nec ſalia ſolvit, nec immediate partes lapidibus applicat, aut contactuum puncta auget.

Si de effervescentia paſtæ Calcis dubitemus, Gypſum ejus loco ſubſtituamus: qui in pulverem redactus, & aqua permiſtus frigida, inſignem calorem concipit, qui ab effervescentia tantummodo oritur, tum rarefit, & illico in maſſam abit duriſſimam: Gypſum tamen cum oleo miſtum nec fervet, nec calorem concipit, nec ullam duritiem acquirit, manens modo paſta ſemifluida.

Nec nunc amplius latet, quare Calx facta ex lapidibus combuſtis in multo majorem duritiem abeat, quam quæ ex conchis piſcium conficitur: quippe conchæ ſunt partes animalium, quæ potiſſimum e ſale volatili, parum e ſale fixo conſtant. Lapides contra non volatilem, ſed fixum poſſident ſalem, unde plus ſalis fixi eſt in Calce lapidum, quam quidem concharum, & hinc multo vehementius effervescit, quando in aqua extinguitur, ita mutuo attritu partes multo ſubtiliores acquirit, & poſtea inter lapides poſita, multo profundius eorum aſperitates ingreditur; accuratius implet; in pluribus punctis contingit; fortius attrahitur; validiusque cohæret, quam partes concharum calcinatarum.

Sexto modo corpora firmitatem acquirere & in moles majores abire monuimus, peractâ nonnullorum liquorum ſecum mixtorum effervescentiâ; veluti ſi ſpiritus ſalini acidi cum alcalicis liquoribus miſcentur: effervescentia hæc oritur, quia partes ſe magno impetu attrahunt, hinc ruunt verſus ſe invicem, magna vi in ſe impingunt, ſeſe applanant; quia elaſtica ſunt, ſæpe excutiuntur iterum, corporibus nempe ſe reſtituentibus in priſtinam figuram; ab aliis iterum attrahuntur, cum attritu ſupra ſe invicem moventur, ignem colligunt,

gunt; alia applanata se tam fortiter attrahunt, ut se retineant, attrahunt alia, in massas concrescunt majores, unde tandem firma moles compingitur, cujus partes non amplius secedunt, sedaturque effervescentia. Spiritus Urinæ & Vini Alcohol subtilissimum semet fortissime attrahunt; quare bina fluida, etiamsi sint subtilissima, illico in mutuos amplexus ruunt, se retinent, abeuntque in glaciei duríssimæ speciem. Acidum est magnes lactis, ejus partes crassiores firmissime attrahit, expellitur liquor subtilior, reliquaque massa in solidam substantiam, calcum vocatam, abit.

Septimo tandem clavi solidi duobus immittuntur corporibus, quæ in unam molem compinguntur, non facile solvendam; quia clavi ingressi corpora partes a se removent, his vero se attrahentibus clavi inter duos Magnetes ponuntur, qui quo fortius se trahunt, eo validius clavos retinent, præterea clavorum superficies aspera esse solet, unde semel corporibus intrusi extrahi nequeunt, nisi simul plurimæ partes tum clavorum, tum junctorum corporum abradantur, hæ igitur resistendo Cohærentiam validiorem faciunt. Quomodo ejusmodi exigui clavi partes aqueas transfigant, in glaciem cogant, explicabo in alia Dissertatione de Aqua & Glacie: animus modo fuit breviter exposuisse septem Cohærentiæ methodos cognitas: interim diffusior evasi in examine causarum, quas Philosophi Cohærentiæ affinxerunt; abstinere potuissem, nisi credidissem alicujus usus fore tironibus veterum sententias nosse, & errores; alioquin causarum indagatio, qua adeo sollicite nonnulli occupantur, non magnam generi humano utilitatem affert; cum e contrario Legum Cohærentiæ cognitio sit utilissima; has plerique negligunt, gloriam nescio quam in causis assignandis captantes: Leges sunt stabiles in natura, experimentis erui, & auxilio Matheseos explicari possunt, aut debent: causæ à Natura profundissimis involutæ tenebris, non nisi post magnos labores eruendæ, & raro adeo clarè, adeo directe demonstrari queunt, unde de his acres, & plerumque vanæ Disputationes, exsurgunt: ab his igitur in posterum abstinebimus, operam modo daturi legibus Cohærentiæ eruendis.

Possunt corpora, quæ cohærent, sex diversis modis examinari: nam 1°. secundum longitudinem suam directio potentiæ trahentis applicari potest, uti in *Tab.* XVIII. *fig.* 1. ubi corpori AC secun-

dum longitudinem ſuſpenſo, firmatoque in A, applicatur inferius in C pondus B aut potentia alia, agens directione AC. 2°. Poteſt corpus uno extremo parietis foramini infigi, atque alteri extremo appendi pondus, cujus directio eſt perpendicularis in corporis longitudinem, veluti eſt in *Tab.* XVIII. *fig* 2. ubi lignum AC ponitur parieti A infixum, & pondus B applicatum alteri extremitati C, quod transverſe agit in longitudinem AC. 3°. Poteſt corpus DE. *Tab.* XVIII. *fig.* iii. imponi fulcro F medio quocunque in loco poſito, atque utrique extremo D, E potentiæ P & Q applicari, quæ etiam transverſâ directione in longitudinem DE agant, & frangere corpus nitantur. 4°. Poteſt corpus GK, vid. *Tab.* XVIII. *fig.* 3. utrimque imponi fulcro, atque ex medio appendi pondus P, quod transverſâ directione in longitudinem GK agat. 5°. Poteſt corpus L. M. *Tab.* XVIII. *fig.* 4. utroque extremo includi arctè foraminibus, atque ejus loco quocunque intermedio appendi pondus aut potentia, cujus directio ſit transverſa in longitudinem corporis L M. hic enim ſitus corporis diſtinguendus eſt â priori in *fig.* 3, uti frequens eventus comprobavit. 6°. Tandem poteſt, *Tab.* XVIII. *fig.* 5. corpus *ab*C comprimi ſecundum longitudinem â pondere P impoſito, atque eo modo ejus Cohærentia explorari, quantum nempe ferre poſſit, quid recuſet. Poſſent innumeræ obliquæ directiones potentiarum trahentium vel pellentium ſolidum, ut frangatur, conſiderari, aſt hæ omnes ex regulis Mechanices facile ad directas reducuntur, quare inutile foret eas hic adjungere.

CAPUT SECUNDUM.

De Cohærentiâ Corporum abſolutâ.

DEFINITIO 1. *Cohærentia vel reſiſtentia abſoluta*, ea vocatur, quâ corpus reſiſtit, ne frangatur, actum â viribus ſecundum longitudinem ejus trahentibus: ita in *Tab.* XVIII. *fig.* 1. Cohærentia abſoluta dicitur, qua corpus AC reſiſtit ponderi frangere conanti B. & ſecundum longitudinem AC agenti.

DEFINIT. 2. *Elementum* voco particulam corpoream valde exiguam, quæ non amplius reſolvitur a viribus Naturæ, & ex quibus plu-

plurimis ſibi accumulatis fibra oblonga minima vel ſimpliciſſima componitur, aut componi poteſt.

PROPOSITIO I.

Tab. XVIII. *fig.* 6. *Si fibra ſimpliciſſima* AB, *compoſita ex Elementis homogeneis* 1, 2, 3, 4 *& æqualiter cohærentibus, lente trahatur juxta longitudinem ſuam â potentia vel pondere* B, *extremitas autem altera* A *ſit affixa clavo immobili, atque fibra conſideretur absque gravitate, tum potentia* B, *quæ ſolvere poterit fibræ Cohærentiam; omnia Elementa a ſe mutuo æquali intervallo ſeparabit, ut fatiſcant in pulverem.*

Conſtet Fibra AB ex 4. Elementis: trahat potentia B Elementum 1. directione AB lente; hoc cohærens cum 2, trahit 2. hoc cohærens cum 3, trahit tantopere 3. hoc 4. adeo ut omnia Elementa æqualiter trahantur, & ſint in æquali tenſione: ſed ſuppoſui elementa homogenea, ſive ejusdem magnitudinis, figuræ, ſoliditatis, & virium, æqualiter ſecum cohærentia; adeoque non ſeparabitur primum a ſecundo, quin hoc tantopere recedat a 3°, hoc a 4°. quare potentia B, quæ tractione ſeparare poterit 1 a 2. eodem tempore omnia a ſe ſeparabit, ſi tum ſeparare perrexerit, donec non amplius vi ſua attrahente in ſe agant, tota fibra fatiſcet in Elementa, hoc eſt in pulveres, æquali intervallo a ſe remotos. Hæc fient, poſita tractione lentâ; verum poſitâ celerrimâ, prius Elementum infimum B ſepararetur â 2, quam 2 â 3: aut 3 â 4, motu prius communicato cum infimo, nec tam cito æquabiliter per omnes reliquos C diſtributo.

Scholion. Nonnulli pro Axiomate poſuerunt, corpus non poſſe ſolvi in aliquo ſui puncto, ſi non datur plus rationis ad ſolutionem in uno puncto, quam in altero. Quod Axioma non eſt verum, nam poterit corpus, cujus omnes partes æquali vi cohærent, ſolvi; ſolutio quidem non in uno puncto, ſed in omnibus ſimul continget; niſi vis Cohærentiæ partium ponatur infinite magna: verum quid impediet quominus fibra ſimpliciſſima, cujus omnia elementa æquali vi cohærent, aſt non infinite magna, a potentia trahente ſolvatur? modo vis trahens ſit major vi, qua unum Elementum cum altero cohæreat.

PROPOSITIO II.

Si eadem fibra AB *ſimpliciſſima non habuerit Elementa homogenea & æquali vi cohærentia, potentia* B *trahens fibram directione* AB *eam diſſolvet, quâ parte duo Elementa minus inter ſe cohærent.*

Tab. XVIII. *fig.* 6. Sit Elementum 3 non homogeneum, ſed minus cohæreat cum 2, quam 2 cum 1. tum trahente potentiâ B elementum 1, hoc trahit 2, hoc 3. hoc 4. tractione potentiæ aucta cohærebit adhuc 1 cum 2; quando 2 non amplius cum 3 cohæret, adeoque fibra ibidem rumpetur.

PROPOSITIO III.

Si fibra eadem AB *homogenea fuerit, ſed gravis, & trahatur ſecundum longitudinem a pondere vel potentia* B *extremitati appenſa, donec rumpatur, fiet fractura in ſuperiori parte* A, *quâ clavo annectitur.*

Tab. XVIII. *fig.* 6. Nam Elementum 4 deorſum agitur â pondere ſuo & pondere reliquorum trium Elementorum, quæ ipſi appenſa ſunt: inferiora Elementa minori pondere deorſum aguntur, quo ſunt propiora extremo B: poſita igitur Cohærentiâ omnium Elementorum æquali, & agente potentia B, trahetur Elementum ſuperius 4, â pondere ſuo & reliquorum trium & actione potentiæ B. verum ea, quæ ſunt infra Elementum 4, minus trahuntur, adeoque id ſolvetur, quod maxime trahitur, quare rumpetur fibra AB in A.

Scholion. Comprobat hoc Experientia in funibus & filis longis, quibus ex alto ſuſpenſis pondus alligatur, franguntur enim ſemper (ſi bona fuerint & ubivis æqualiter cohæreant) ad partem altiſſimam, quia ei adhæret maximum pondus.

PROPOSITIO IV.

Si fibra AB *ſimpliciſſima, compoſita ex elementis homogeneis*

longa

longa vel brevis fuerit, ſecundum longitudinem tracta, erit æque cohærens, non conſiderando ejus gravitatem; hac additâ, frangetur in parte ſuprema A *ab eodem pondere in ſupremum elementum* A *agente.*

Tab. XVIII. *fig.* 6. Sit enim fibra ſimpliciſſima & brevis compoſita ex 4 Elementis, alia longiſſima ex 100 accurate ſimilibus, quæ æqualibus viribus inter ſe cohæreant; tum breviori applicatâ potentiâ trahetur primum a ſecundo & ſic deinceps quodlibet in eâ elementum æqualiter: & longiori applicata potentia eâdem, trahetur quoque primum â ſecundo, & ſic deinceps quodlibet in ea Elementum æqualiter, hoc eſt æque ſupremum quam infimum: quia vero eadem vi ſuppoſita ſunt Elementa cohærere in breviori quam in longiori fibra, æque tractum erit primum â ſecundo, & ſic deinceps quodlibet Elementum in fibra utraque; adeoque ſi recedere aliquantum potuerint Elementa a ſe nondum fracturâ factâ, ſive attractione nondum ceſſante, eodem intervallo quodlibet Elementum brevioris, quam longioris fibræ diſtabit ab altero; hinc aucta potentia B, quæ trahere poſſit Elementum 1 a 2 ad majus intervallum, ut attractio ſuperetur, etiam attractio ſuperata erit in omnibus Elementis, æque in fibra breviori quam in longiori. Si fibræ conceptæ fuerint compoſitæ ex Elementis gravibus, tum ex ſupremo elemento A poterit eadem potentia geſtari, ſive fibra longa ſive brevis fuerit, nam eadem Cohærentia utriusque fibræ ponitur: quia autem Elementum ſupremum geſtare debet pondus omnium aliorum appenſorum, maxima vi trahitur, adeoque fibræ utriusque fractura fiet in parte ſuprema.

Nota. Non hic ponimus idem pondus poſſe geſtari ex extremitate fibræ gravis longioris quam ex breviori, nam fibræ longioris Elementum ſupremum non modo geſtare debet pondus appenſum extremo, ſed etiam pondus omnium aliorum Elementorum, quod cum ſit majus in longiori fibra quam in breviori, erit pondus appendendum extremo longioris minus, quam quod ferri poterit ex breviori. ſed pondus Elementorum ſimul cum pondere appenſo, erit æquale ponderi ſimul cum pondere appenſo in utraque fibra, quando fiet ſolutio.

Scholion. Nonnulli Philoſophi opinati ſunt, fibras funesque longiores

giores magis cohærere brevioribus, quos olim refutavit Galilæus in *Dialog. Mech.* 2. Mariottus *in Traité de Mouv. des Eaux part.* 5 *Dif.* 2. ex Experientia determinavit, Corpora ex ferro, chartâ aliâve materiâ confecta, ſive longa ſive brevia fuerint, æqualibus viribus cohærere. Merſennus *Lib.* 3. *prop.* 16 *Harmonic.* etiam hanc quæſtionem agitavit, & obſervavit, Experientias frequentes ſibi contradicere, cum aliquando chordæ longæ plus ponderis gerant, quam breves æque craſſæ, aliquando contrarium fiat : hoc tamen a parte quadam debiliori fieri recte opinatur; unde concludit, *ratio nulla mihi ſuadet longiorem minus pondus ferre, ſed potius utraque, tam brevis quam longa, pondus æquale feret, niſi quid aliud contingat.*

Tentamina plurima feci cum fidibus metallicis clavicymbalo inſervientibus, quæ ſive longæ ſive breves fuerint, idem pondus geſtaverunt, funes filave contorta raro in longiſſimo tractu æque craſſa & proinde æque fortia fieri poſſunt, hinc Experimenta cum iis inſtituta adeo mire variant.

PROPOSITIO V.

Si fibra AB *homogenea, pendula ex clavo immobili* A *perpendiculariter ad horizontem, gravis fuerit, magnâque donata longitudine, in qua tantundem ſit gravitatis, ac antea pondus* B *annexum extremo habuit, quod fibram rumpebat, nunc etiam â propriâ gravitate in ſupremo* A *frangetur.*

Tab. XVIII. *fig.* 6. Agitur enim elementum ſupremum A tantopere deorſum a gravitate ſuæ fibræ, quam antea â pondere B appenſo; quia autem fibræ Cohærentia in utroque caſu eſt eadem, nam non mutatur ſive longa ſive brevis fuerit per Propoſ. 4. adeoque rumpetur fibra in A, quando pondus diſtrahens eſt idem, ſive oriundum a propria gravitate, ſive ab inferius annexo alio pondere B.

Scholion. Hinc funis vel cylindrus corporeus quilibet poteſt eſſe tam longus, ut â proprio frangatur pondere.

PROPOSITIO VI.

Omnia, quæ hactenus demonſtravimus de fibra ſimpliciſſima ex Ele-

Elementis conſtante, vera erunt in fibra magis compoſita, conſtante ex aliquot fibris homogeneis juxta ſe poſitis, cum trahitur directione ſecundum longitudinem vel a potentia, pondere appenſo, aut â propria gravitate.

Sint enim duæ fibræ ſimpliciſſimæ, quæ conſtent ex elementis homogeneis & æqualibus: hæ juxta ſe poſitæ conjungantur vel componantur in unam, tum potentia vel pondus, quæ ſeparare poterit hanc fibram compoſitam in aliqua ſectione transverſa, eandem ſeparabit in qualibet alia, quia Cohærentia in qualibet ſectione eſt eadem: nam veluti eſt Cohærentia Elementi in una fibra, ita eſt in altera, idque in qualibet altitudine, ergo earum ſumma in utraque fibra, hoc eſt in compoſita, erit eadem in quacunque altitudine: 2°. quia fibra eſt gravis, ſolvetur ab appenſo pondere in parte ſuperiori, cum illi applicatur vis maxima, nempe ponderis appenſi, & propria omnium partium ab imo ad ſummum gravitas: 3°. erit fibra æque cohærens ſive longa ſive brevis fuerit; nam in ſectione transverſa qualibet eandem Cohærentiam habet, ſive longa vel brevis fuerit, cum in qualibet fibra ſimpliciſſima eadem Cohærentia demonſtrata ſit: quæ omnia fuerunt in præcedentibus Propoſitionibus probata obtinere in fibra ſimpliciſſima.

Scholium. Poſſunt corpora conſiderari tanquam compoſita ex fibris; nam omnis funis conſtat ex filis, quodlibet filum ex filamentis ſubtilioribus, uti docent Microſcopia: omne lignum ſeparatur fiſſione in fibras oblongas, quæ inſpectæ Microſcopio componuntur ex fibrillis ſubtilioribus, cavis, harum parietes ex fibrillis ſolidis ſubtiliſſimis: eo modo omnia metalla, lapides, chordæ ex inteſtinis animalium, aliaque corpora ſe habent: quid eſt enim cylindrus metalli ſolidus, cujus baſis unum pollicem adæquat, præter quam congeries filamentorum metallicorum tenuium ſibi conjunctorum, quæ eam craſſitiem formant; quamobrem omnia corpora conſiderari poſſunt uti congeries fibrarum, hinc omnia demonſtrata hactenus de fibra ſimpliciſſima convenient quoque corporibus magnis, ſi nullæ aliæ conditiones iis acceſſerint.

PRO-

PROPOSITIO VII.

Si duo corpora oblonga, ejusdem materiæ, & homogeneæ, ubivis æque crassa, (uti sunt cubi, parallelopipeda, prismata, cylindri) & æque longa, trahantur directione longitudinibus suis parallela, cohærebunt viribus æqualibus, & tantum ab æquali pondere vel potentia frangentur.

De duobus corporibus ejusdem figuræ, æque longis, æque crassis, ejusdem materiæ homogeneæ dubium potest esse nullum, cum enim componatur unum corpus ex 100 fibris, alterum etiam constabit ex 100 fibris, singulis æqualibus in hoc corpore quam in altero adeoque erit summa omnium Cohærentiarum in uno corpore æqualis summæ omnium Cohærentiarum in altero, ergo utrumque corpus æque cohærens: sed sit unum corpus Cylindrus, alterum Parallelopepidum, sint ambo æque crassa, ergo constant ex numero eodem fibrarum, & quia singulæ fibræ æqualiter cohærent, erit summa cohærentiarum in Cylindro, æqualis summæ cohærentiarum in Parallelopipedo, adeoque eadem utriusque corporis firmitas, eademque potentia diffringens desiderabitur.

PROPOSITIO VIII.

Si duo corpora oblonga, regularia, per totam suam longitudinem æque crassa, habuerint eandem longitudinem, sed diversam crassitiem, fuerint vero ex eadem materia, & trahantur secundum suas longitudines, cohærebunt viribus, quæ sunt in ratione crassitierum.

Tab. XVIII. *fig.* 7. Sit enim corpus oblongum ABX, & aliud CK ex eadem materia homogenea, concipiatur CK divisum in corpora æque longa & æque crassa quam est AB, uti in CEDF, EGFH, GIHK. quodlibet horum tractum secundum longitudinem, veluti etiam AB, cohærebit æquali vi ac AB, constat enim ex totidem particulis cohærentibus & æque cohærentibus ad quamlibet sectionem transversam quam AB, quare vis cohærentiæ in AB erit ad eam in CK, uti est AB ad numerum corporum æque crassorum in CK, hoc est uti crassities BX ad DK.

Corol. 1. Ergo Prismata, Parallelopipeda, & Cylindri ex eadem mate-

materia & æque longa, tracta ſecundum ſuam longitudinem cohærebunt in ratione ſuarum baſium, ſive ſolida memorata, quæ ſunt ejusdem figuræ, cohærent in ratione duplicatâ diametrorum in baſi, vel laterum homologorum in baſi, ſi fuerint ſimilia: nam in hiſce proportionibus ſunt craſſities.

Corol 2. Atque ſunt Cohærentiæ corporum memoratorum æque longorum & ejusdem materiæ in ratione quantitatum maſſarum; cum Parallelopipedorum, Prismatum, Cylindrorum æque altorum maſſæ ſint inter ſe veluti baſes.

Corol. Ex hac Propoſitione proinde determinari poteſt robur funis utcunque craſſi, compoſiti ex filamentis ſibi parallelis, non intortis, cognitâ modo Cohærentiâ unius fili tenuiſſimi, ex quorum plurimis compoſitus eſt, nam robur tenuiſſimi eſt ad illud craſſiſſimi veluti ſunt amborum craſſities. Sumſi filum vulgare Lini, craſſitie ſua circiter adæquans ſetam equinam, hoc ſuſtinuit plerumque libras $3\frac{1}{2}$. 7000 ejusmodi fila colligata & non intorta formant craſſitiem pollicis cylindrici proxime; quare ejuſmodi funis diametri 1 pollicis ſuſtineret libras $7000 \times 3\frac{1}{2}$. adeoque funis anchorarius navis bellicæ, cujus diameter eſt 5 pollicum, ſuſtinere poſſet libras $7030 \times 3\frac{1}{2} \times 25$. Ex quo calculo patet clare, ejusmodi funes ſuſtinere poſſe navim bellicam, etiamſi â procelloſis fluctibus & ventis agitatam quaſlatamque medio in Oceano.

Poterit etiam vi hujus Propoſitionis determinari, quanta futura ſit Cohærentia abſoluta uniuscujusvis corporis datæ craſſitiei & longitudinis, modo fuerit cylindricum vel parallelopipedum.

Datum enim corpus erit Vegetabile, Foſſile, vel Animale; quæratur primum ope Experimenti alicujus, deſcribendi infra in hoc Capite vel in ſequenti, quanta ſit Cohærentia abſoluta illius ejusdem corporis in determinata craſſitie; craſſitiem hanc vocabo $\propto ab$, & Cohærentiam ſive pondus, quod geſtari potuit $\propto p$. tum menſuretur craſſities corporis dati, quam vocabo $\propto cd$, ejuſque Cohærentiam incognitam & quæſitam $\propto x$. erit $ab.p :: cd, x$. unde $x \propto \frac{cdp}{ab}$.

Si corporis dati longitudo fuerit magna, & quæratur pondus, quod inferius appendi poterit, id hoc modo invenietur: quæra-

tur primo Cohærentia abſoluta illius corporis priori methodo, quæ ſit $\propto \frac{cdp}{ab}$. tum quæratur pondus corporis dati in data longitudine, ſitque illud $\propto f$. tum pondus inferius appendendum corpori rit $\propto \frac{cdp}{ab} - f$. Si ergo tanta fiat longitudo ut ſit $\frac{cdp}{ab} \propto f$. poterit nullum pondus extremo illius corporis appendi. Si $\frac{cdp}{ab}$ minor quam f. nequidem poterit hoc corpus ſemet ipſum gerere, niſi brevius fiat.

Scholion. Hæc Propoſitio veriſſima eſt poſitis corporibus rigidis: in flexibilibus uti in Metallis, aliisve ſimilibus tantum appropinquat ad veritatem; uti ex Experimentis poſtea deſcribendis patebit.

PROPOSITIO IX.

Si duo corpora oblonga ejusdem materiei & craſſitiei, ſed diverſæ longitudinis fuerint, & ſuſpenſa perpendiculariter ad horizontem gerant affixa inferius pondera, corpus longius minus ponderis affixi ſuſtinere poterit, quam brevius.

Nam ambo corpora ad ſupremam partem, quâ retinentur, æque cohærent, adeoque ſuſtinere poterunt æqualem gravitatem antequam rumpantur: quoniam vero ipſa corpora gravitatem habent, longius majorem, brevius minorem, & tota gravitas, quæ agit in Cohærentiam conſtet ex gravitate propria corporum, tum ex pondere inferius appenſo, hinc ut ſummæ gravitatum fiant æquales, erit pondus appendendum longiori tanto minus, quam quod breviori adnectetur, quantum gravitas brevioris corporis eſt minor gravitate longioris; quare corpus longius poterit minus ponderis appenſi extremo inferiori gerere quam brevius.

PROPOSITIO X.

Duo corpora oblonga, per totam ſuam longitudinem æque craſſa, ejus-

ejusdem materiæ, & diversæ crassitiei, suspensa perpendiculariter ad horizontem, quæ tantam longitudinem habent, ut gravitate inde orta frangantur, eruntæque longa.

Tab. XVIII. *fig.* 7. Sit ABX corpus tenuius, cujus longitudo tanta, ut propria gravitate frangatur; sit CK corpus crassius, concipiatur hoc divisum in corpora æque crassa cum ABX, erit Cohærentia in singulo corpore CF, EH, GK æqualis Cohærentiæ corporis ABX, sed æquales Cohærentiæ modo ferre possunt idem pondus appensum; idem pondus residet in corpore æque longo, quamobrem ferri poterit a Cohærentia in CE corpus CF æque longum quam AB, à Cohærentia in EG corpus æque longum quam AB, a Cohærentia in GI corpus æque longum quam AB. hinc a tota summa Cohærentiarum CEGI ferri poterit corpus CK æque longum quam est AB.

PROPOSITIO XI. Problema 1.

Invenire longitudinem corporis oblongi, quod ex alto libere suspensum propria gravitate frangetur.

1°. Quæratur pondus, quod corporis dati brevis portio gerere non amplius potest, & maximo, quod latum fuit, sit proximum.

2°. Quæratur pondus ejusdem corporis in data longitudine.

3°. Tum fiat, ut pondus in data longitudine inventum, ad pondus paulo majus maximo, ita longitudo inventa modo ante in §. 2. ad longitudinem quæsitam.

Exemplum. sit filum Lini, quod fere, sed nondum, gerere potest libras $3\frac{1}{2}$ antequam rumpitur: pes hujus fili habeat pondus granorum 2 adeoque fiat hæc proportio: gran. 2 ad $3\frac{1}{2}$ libr :: 1 pes ad 13440. pedes. quæ erit longitudo fili, cujus tanta gravitas, ut filum ex alto suspensum frangat.

PROPOSITIO XII. Problema 2.

Dato pondere gestando a corpore datæ materiæ & longitudinis, formæ cylindricæ vel parallelopipedi, invenire desideratam corporis crassitiem, quæ sit minima, ita ut à pondere tantillum aucto frangeretur.

Primum inter Experimenta, inferius deſcribenda in hoc Capite vel in ſequenti, quæratur quanta ſit Cohærentia abſoluta ejusdem corporis ſub determinata craſſitie, hæc Cohærentia vocetur *a*. & craſſities ſit *bc*. Deinde quæratur quanta ſit gravitas corporis dati in data longitudine, quæ ſit » *g*, & pondus datum geſtandum ſit » *p*. erit igitur Cohærentia abſoluta *a* ad ſuam craſſitiem *bc*. veluti gravitas corporis cum pondere annexo » *g* † *p* ad craſſitiem quæſitam: quæ tum erit » $\frac{bcg \dagger bcp}{a}$. nam pondus geſtandum *g* † *p* eſt æquale Cohærentiæ abſolutæ corporis dati ſub determinata craſſitie.

Scholion. Hinc dato pondere ſuſpendendo ex catenis ferreis, filis metallicis, funibuſve aut Lignis, aut datâ vi hæc corpora tendente, â priori determinari ſemper poterit, quantæ craſſitiei deſiderantur, ne rumpantur: Eſt hoc Problema magnæ utilitatis in praxi, ne corpora ex quibus pondera ſunt ſuſpendenda, capiantur nimis tenuia, atque ita olei & operæ jactura fiat; tum ne corpora craſſiora componantur, quam debent, inanesque fiant impenſæ.

PROPOSITIO XIII.

Tab. XVII. *fig.* 10. *Si detur Conus rectus* BAF, *cujus baſis* BC *lacunari affixa, ita ut axis* CA *ſit perpendicularis ad horizontem, qui ſecetur plano horizontali* DG, *erit Cohærentia abſoluta baſeos* BF *ad ſoliditatem coni* ABF *in minori ratione, quam Cohærentia abſoluta baſeos* DG *in ſegmento ad ſuam ſoliditatem.*

Concipiatur ſuper baſi BF factus cylindrus altitudinis CA, qui ſit BKPF, tum ſuper baſi ſegmenti DG cylindrus ſit æque altus OILM. erit Cohærentia abſoluta cylindri BKPF ad Cohærentiam cylindri OILM abſolutam, uti baſis BF ad baſin OI per propoſ. 8. & eſt ſoliditas cylindri BKFP, ad ſoliditatem cylindri OILM, uti baſis BF ad OI baſin: ergo Cohærentiæ & Soliditates ſunt inter ſe uti baſes: ſed eſt baſis OI ad ſoliditatem OILM in minori ratione, quam eadem baſis OI ad ſoliditatis prioris portionem, ſive ad DLMG. Ergo erit Cohærentia, in OI, ſive in æquali DG, ad ſoliditatem DLMG in majori ratione, quam cohærentia OI ad ſoliditatem OILM: unde quoque cohærentia in DG ad ſoliditatem DGLM

erit

erit in majori ratione, quam Cohærentia B F ad Soliditatem B K P F. ſed Coni ſunt tertiæ partes Cylindrorum, hoc eſt ſoliditatum hactenus conſideratarum, adeoque erit Cohærentia D G ad ſoliditatem coni D A G, in majori ratione, quam Cohærentia in B F ad ſoliditatem Coni B A F.

Corol. 1. Quo igitur ſectio D G propior apici Coni A ponatur, eo Cohærentia baſeos D G ad ſoliditatem abſciſſi coni majorem rationem habebit; quare quo longior ſit Conus eo Cohærentia baſeos ad ſuam Cohærentiam minorem rationem habebit.

Corol. 2. Eadem conveniunt Pyramidibus quibuſcunque rectis.

PROPOSITIO XIV.

Tab. XVII. *fig.* 10. *Si Coni recti* A B F, *baſis* B F *cohæreat cum lacunari, ut axis* C A *ſit ad horizontem perpendicularis, atque ſecetur plano horizontali* D G, *erit Cohærentia abſoluta baſeos Coni* A B F, *ad Cohærentiam baſeos ſegmenti* D E G, *in ratione duplicata altitudinis* C A *ad* E A.

Sit enim axis Coni A E C; ducantur ex punctis E & C, quæ ſunt centra circulorum, rectæ C B, E D: erit A E, A C :: E D, C B. per *propoſ.* 2. *Lib.* 6. *Elem. Eucli.* ſed eſt circulus radii E D ad circulum radii C B, uti $\overline{E\,D}^{q}$ ad $\overline{C\,B}^{q}$ per *prop.* 2. *Lib.* 12. *Elem. Euclid.* adeoque eſt circulus D E G ad circulum B C F :: $\overline{A\,E}^{q}$ $\overline{A\,C}^{q}$. verum Cohærentiæ abſolutæ baſium Conorum A D G, A B F, ſunt inter ſe uti baſes D G E, B C F, adeoque ſunt Cohærentiæ amborum Conorum in ratione duplicata altitudinum A E, A C.

PROPOSITIO XV.

Tab. XVII. *fig.* 11. *Sit ſolidum parabolicum, ex circumacta Parabola circa axin natum, cujus baſis* B F *lacunari affixa, ut axis* C A *horizonti perpendicularis, ſecetur plano horizontali* D E G, *erit Cohærentia baſeos* B C F *ad Cohærentiam ſegmenti* D E G, *in ratione altitudinis* A C *ad* A E *menſuratæ a vertice.*

Sit enim B D A G F Parabola Apolloniana, cujus axis eſt A C,

erit ex natura Parabolæ, $\overline{BC}^q$ $\overline{DE}^q$ :: AC, AE. sed $\overline{BC}^q$ est ad $\overline{DE}^q$, uti circulus radii BC ad circulum radii DE, hoc est uti basis BF ad basin DG. hoc est uti Cohærentia in BF ad Cohærentiam in DG. quare erit Cohærentia in BF ad eam in DG :: CA ad EA. hoc est uti altitudines mensuratæ a vertice A.

PROPOSITIO XVI.

Tab. XVII. *fig.* 12. *Sit solidum planum Parabolicum* BDEKF LM. *cujus basis* BFGN *lacunari affixa, ut axis* AE *Parabolæ sit ad horizontem perpendicularis, secetur plano horizontali* DCKL, *erit Cohærentia baseos* BFGN, *ad Cohærentiam segmenti* DCKL *in ratione subduplicata distantiæ* AE, *ad* CE *a vertice.*

Sunt Cohærentiæ baseos BFGN & segmenti DKL in ratione suarum magnitudinum, sed est planum BFGN ad planum DKL, uti est BF ad DK, quia KL ponitur æquale FG: dein ex natura Parabolæ est BF ad DK uti $\sqrt{\overline{AE}}$ ad $\sqrt{\overline{EC}}$. quare erit Cohærentia baseos ad Cohærentiam segmenti DKL, uti $\sqrt{\overline{AE}}$ ad $\sqrt{\overline{EC}}$.

PROPOSITIO XVII.

Tab. XVII. *fig.* 13. *Si detur cuneus parabolicus* AFOB. *cujus basis lacunari affixa, axis* AF *horizonti perpendicularis, secetur que plano horizontali* ECD. *erit Cohærentia baseos ad eam segmenti in ratione baseos* AOB *ad eandem* $\frac{AOB \times EF \times \sqrt{EF}}{AF \times \sqrt{AF}}$.

Vocentur AO $\propto a$. OB $\propto b$. FA $\propto d$. EF $\propto x$.

Ut habeatur CD, erit FA. OB :: FE. CD. sive in terminis analyticis $d. b :: x. \frac{bx}{d}$. ut habeatur EC, erit $\sqrt{\overline{FA}}$. $\sqrt{\overline{FE}}$ :: AO. EC. sive in terminis Analyticis $\sqrt{\overline{d}}$. $\sqrt{\overline{x}} :: a. \frac{a\sqrt{\overline{x}}}{\sqrt{\overline{d}}}$ planum AOB

AOB habetur, ducendo AO in OB. quod dabit *ab* eodem modo planum FCD habebitur ducendo CE in CD sive *bx* in $a \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{d}}$ quod dat $\frac{abx\sqrt{x}}{d\sqrt{d}}$ sive $\frac{AOB \times EF \times \sqrt{EF}}{AF \times \sqrt{AF}} \frac{\overline{d}}{}$

Scholion. Hoc modo considerari possunt Cohærentiæ absolutæ, quam habent corpora omnia possibilia tum in basibus, tum in quolibet segmento basi parallelo, ad id nihil aliud requiritur, quam ut ea, quæ in Geometria demonstrata sunt, huc advocentur: opinatus fui hanc levem scintillam sufficere Tironibus, atque me ita demonstrasse, quâ viâ & methodo pergendum sit.

PROPOSITIO XVIII.

In comparatis absolutis Cohærentiis corporum ex diversa materia confectorum, ejusdem vel diversæ baseos, erunt inter se vires Cohærentiæ in ratione composita basium & Cohærentiarum in Experimentis fundamentalibus observatarum.

Nam positis corporibus ejusdem materiæ & diversarum basium, erunt Cohærentiæ absolutæ in ratione basium; positis corporibus diversæ materiæ & earundem basium, erunt Cohærentiæ, quemadmodum Experimenta fundamentalia detegunt: quare positis tum basibus, tum materiis corporum diversis, erunt Cohærentiæ in ratione composita basium & Cohærentiarum in Experimentis fundamentalibus detectarum.

Corol. Si Cohærentiæ corporum diversæ materiæ sint in ratione inversa basium suarum, erunt Cohærentiæ absolutæ inter se æquales.

Experimenta fundamentalia Cohærentiæ absolutæ demonstrandæ inservientia.

Visis quibusdam generalibus propositionibus, convenit Experimentorum ope explorare, quæ & quantæ sint corporum datæ crassitiei Cohærentiæ absolutæ, hoc est, quando secundum longitudinem distrahuntur: hæc fundamentalia voco, (sit venia verbo) quia bases erunt, qui-

quibus omne ratiocinium ſcientiæ realis de ſolidorum reſiſtentia ſuperſtruendum eſt, imo a quibus ordiendum eſt. Ut autem bono ordine dirigantur noſtri labores. in anteceſſum deſcribam methodum, qua in examine Cohærentiæ ſolidorum uſus fui, ut conſtet, an Experimenta accurate ſint inſtituta, an fidem & aſſenſum mereantur, aut an in iis major cautela & ad plures circumſtantias attentio deſideretur.

Acturus de corporum Cohærentiâ, primo ſecutus fui methodum ingenioſiſſimi Mariotti, deſcriptam *in Libro de Motu Aquarum part. 5. ſerm. 2.* quæ hæc eſt; vid *Tab.* XVIII. *fig.* 8. Sumebatur Cylindrus ex ligno ſicco â tornione elaboratus, cujus diameter erat $\frac{1}{12}$ pollic: extremitates deſinebant in capita majora A, B, quos funes ambibant, qui alia methodo adnecti cylindro firmiter non potuiſſent, quin citius ab extremitatibus remoti fuiſſent, quam quidem cylindrus diffringeretur: caput ſupremum A medium intra 4 funes ſuſpendebatur, qui trabi L annectebantur: ex funibus caput inferius B cingentibus appendebatur pondus C, quod in initio exiguum, augebatur ſucceſſive, donec cylindrus DB frangebatur: Mariottus inſtituens Experimentum cum cylindro ligneo, deprehendit id ſuſtinuiſſe pondus 330 librar. addere tamen oblitus fuit ex quonam genere lignum fuerit. In hac methodo id incommodi deprehendi, quod pedes illius, qui Experimenta inſtituebat, ſemper periculo læſionis exponebantur, cadente pondere C. 2°, difficillimum eſt aliquot centenas libras Lanci imponere, cum plurimorum diverſorumque corporum Cohærentia exploratur: 3°. aliquando etiam tenuis Ligni firmitas ſuperat craſſiorum funium robur; 4°. funes novi, aut tempeſtate humida quilibet, ſunt nimis rigidi, quam ut bene circa capita A, B, flectantur: 5°. novi quoque funes a ponderibus majoribus annexis valde quam elongantur, ita ut ſuſpenſio ex Trabe L mutanda ſit aliquando; quod & difficile, & multum tædii laboriſque affert, ſimulque tempus nimis protrahendo inutiliter conſumit: Quamobrem his incommodis obſervatis Mariotti methodum rejeci, animumque ad aliam iis expertem applicui; quæ ex voto ſucceſſit, & ut fit inter tentantum, addendo omiſſa, immutando quæ obſtabant, emendandoque difficiliora, tandem apparatum conſtruxi, qui commodiſſimus Cohærentiis abſolutis quorumcunque ſolidorum examinandis revera deprehenſus fuit

Tab.

Tab. XIX. *fig.* 6. Eſt AB Statera Romana ferrea, robuſta, cujus ope corpus admodum grave, nempe librarum 1500 & ultra, commode ponderari poteſt, pondere C libere mobili ad varias diſtantias applicato: hæc ſuſpenditur ex unco craſſo D, excepto a Cochlea firma ferrea DE, quæ attollit demittitque ſtateram ad varias altitudines, quod valde quam neceſſarium eſt, quia corpora quorum Cohærentia examinabitur, non ſemper accurate æque longa capi poſſunt: ex capite ſtateræ A uncus firmus denſusque F pendet, cui annectuntur corpora, quorum unum G hic conſpicitur, ut clarius intelligeretur ea applicandi methodus: ſunt KK duo ſtyli lignei 6 pedes alti, e ligno quercico, quorum quodlibet latus 5 pollices craſſum eſt, qui ſuperius conjunguntur ope trabis transverſæ, per quam cochlea DE tranſit: Inſiſtunt ambo trabi firmæ HL, atque ut immobiles ſtarent, lateraliter applicata ſunt duo ferramenta OO. ad partem anteriorem prominet uncus ferreus H, infra trabem clavo retentus, ne extrahi poſſet, cum omnem vim corporum examinandorum ſuſtinere debeat: ad partem trabis L poſteriorem bini alii lignei ſtyli erecti ſunt PP, variis inciſuris donati oblique deorſum inſculptis, quibus excipitur funis SS, utroque extremo donatus craſſiori nodo, qui per inciſuras transcurrere nequit introrſum; hic poſterior apparatus factus eſt, ut cauda ſtateræ B non multum moveretur, neque contorſio totius ſtateræ, & proinde corporum examinandorum G fieret: præterea, quando rumpitur corpus G, pondus C ſimul cum cauda ſtateræ cadit, magno cum fragore & periculo obſervatoris, cujus pedes facile læderentur, idcirco funis SS in crenis jacet, qui ſtateram excipit, deciduam modo ex tam parva altitudine ac volumus ob varias crenas; unde nec pondus C amplius cadit, & à detrimento ſervetur ſtatera ob mollitiem funis SS eam excipientis; Trabs HL tribus rotis inſiſtit hic non depictis, quarum beneficio in locum quemlibet facile apportatur, nam graviſſima eſt tota machina, & minus mobilis foret, nec levior parari potuit propter vires maximas corporum cohærentium, quæ explorandæ erant, quippe ſæpius 1000 librar. vim exercet cohærentia corporum tenuium abſoluta, ſæpe vim libr. 1500 & majorem, uti ex Experimentis infra deſcriptis apparebit.

Breviter quoque depinxiſſe formam corporum exploratorum,

methodumque ea examinandi operæ pretium erit, cum poſt varia tentamina modo inciderim in eam, quæ minimis difficultatibus ſubjicitur: primum ligna deſcribam, quæ ſecundum longitudinem ſive fibrarum ductum examinavi, ut Cohærentiam eorum abſolutam experirer: omnia Ligna ex aſſere craſſo ſecundum longitudinem fiſſo facta fuerunt, ut fibræ tam recte decurrerent, quantum genium cujusvis Ligni permittebat; niſi enim hoc religioſe obſervetur, nunquam experimento confidi poteſt; præterea quodlibet lignum electum fuit in ſuâ ſpecie bonum, firmum, modice ſiccum, absque nodis: formâ donabatur, quam *Tab.* XX. *fig.* 1. repræſentat: Eſt ABB parallelopipedum, unum pedem longum, eſt BB ½ pollicis latum, Bb ½ pollic: profundum: In medio longitudo GK 2 pollicum a Tornione exciſa fuit accurate in formam cylindri, ubivis æque craſſi, cujus diameter erat 0, 27 pollicis Rhenolandici; extremitatibus ambabus A, B agglutinebatur utrimque parvum parallelopipedum DD ligni quercici, longum 2 pollic. latum ¾ poll: profundum ½ poll: ita ut lignum explorandum in medio amborum hæreret: fuit parallelopipedum AB tam craſſum electum, & in medio GK attenuatum, ne capita A & B frangerentur, imo, cum hæc nondum ſatis reſiſtant, corpuſcula lateralia DD agglutinata fuerunt, quæ capitum robur adeo auxerunt, ut potius medium KG, quam caput alterutrum A, B, diffractum fuerit: Capita perforata fuerunt in EE, FF, per hæc foramina enim clavi ferrei transmittebantur, infra deſcribendi: non modo ejusmodi corpora præparata fuerunt, ſed etiam ſimilia alia, quæ non erant in KG medio cylindrica, ſed parallelopipeda quadrangula, quorum quodlibet latus erat 0, 27 poll. cæteroquin craſſities Lignorum deſcribitur in Experimentis, ſi diverſa fuerit: ex quolibet ligni genere igitur duo corpora confeceram, quorum unum in medio erat cylindricum, alterum quadrangulum, quia Cohærentiam abſolutam cum reſpectiva binorum corporum comparare volueram, tum ut repetiti inſtar Experimenti unum alteri inſerviret.

Deinde facti ſunt duo unci ferrei, quorum unum exhibet *fig.* 2. *Tab.* XX. cujus crura LL perforata excipiebant clavum ferreum PP; diſtabant crura hæc tantopere a ſe, ut capita Lignorum modo ante *fig.* 1. de-

descriptorum DDDD comprehenderent, & clavus PP transiret tum per foramina unci, tum per foramina Lignorum EE, vel FF. quemadmodum *Tab.* XIX. *fig.* 6. lignum cum suis annexis uncis & simul machinæ divulsoriæ applicatum, exhibet: descripto hoc apparatu ad ipsa tentamina accedamus, quorum eventus mirifice varius exigit, ut quodlibet Lignum seorsim adnotetur: nihil omittere conatus fui, quod vel tantillum lucis afferre huic doctrinæ posset: quem in finem etiam figuras lignorum fractorum depinxi, ex quibus apparet an Lignum longas festucas, cum frangitur, format, an nullas: ut posset eligi pro pariete interno navium bellicarum, in quibus fervente prælio plures vulnerantur a festucis ligni milites, quam ab ipsis globis tormentariis; Lignum, quod absque festucis rumpitur, huic malo obviam ire posset: sed præterea depinxeram alios in fines, ut nempe quam clarissime & â primis fundamentis Cohærentias respectivas explicarem, in quibus tantum difficultatis postea deprehendi, ut â plurimis subtilitatibus abstinere huc usque coactus fuerim.

EXPERIMENTUM I.

Lignum Tiliæ, cujus medium erat cylindricum, antequam rumpebatur, aliquamdiu sustinuit libras Amstelodamenses 720, ab iis tamen fractum fuit: ante rupturam elongata fuit pars cylindrica $\frac{1}{100}$ pollicis, diameter interim contracta $\frac{1}{100}$ pollic. fuit: rumpebatur in medio cum festucis aliquibus eminentibus, quas exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 1. Notandum pro his & omnibus Experimentis pondus C stateræ appensum fuisse lentè secundum ejus longitudinem promotum, & aliquamdiu, fere per minutum horæ ad quamlibet divisionem, a 10 ad 10 libras increscentem, relictum, non enim rumpitur lignum uno ictu, sed successive fibræ solvuntur, & ex se extricantur, unde semper per aliquod tempus exspectandum est, antequam pondus supra stateram promoveatur.

EXPERIMENTUM II.

Lignum Tiliæ, cujus medium erat quadrilaterum parallelopipedum, applicatum Machinæ nostræ divulsoriæ, ruptum fuit a li-

bris 1000; exhibuit fractura feſtucam longam ,. quam vide ſis in *Tab.* XXI. *fig.* 2. cujus pars AB hæſerat in parte craſſiori parallelopipedi, tanquam in vagina: Cohærentia hujus parallelopipedi fuit paulum major, quam cylindri in Exper. I. cum enim circulus ſit ad quadratum ſibi circumſcriptum proxime uti 11 ad 14, atque ita ſoliditates cylindri & parallelopipedi æque longi examinati, cohærentiæ utriusque in eadem proportione eſſe debuiſſent: ſed ſunt 11, 14 :: 720, 916,$\frac{4}{11}$: parallelopipedum vero ſuſtinuit plus quam 916 nempe 1000 libras; ſed poſtea ejusmodi anomalias explicabimus facile, demonſtraturi Lignum, ex eadem arbore propius cortici vel meditullio ſumtum, variâ vi Cohærentiæ pollere.

EXPERIMENTUM III.

Lignum Alni, cujus medium fuit cylindricum antequam rumpebatur, ſuſtinuit aliquamdiu libras 800, a quibus tamen ſolutum: fractura fuit admodum aſpera cum ſpinis acutis, quæ conſpici poſſunt in *Tab.* XXI. *fig.* 3.

EXPERIMENTUM IV.

In uſum vocatum Lignum Alni, cujus medium erat parallelopipedum quadrilaterum, ſuſtinuit hoc libras 1000. tum vero fragor magnus audiebatur, atque ſtatera deſcendebat; opinabar Lignum fuiſſe diffractum: nihil profecto minus: media pars, quæ *Tab.* XX. *fig.* 1. notatur KG multum prolongata conſpiciebatur, omnibus manentibus integris; ſtateram igitur de novo elevabam, Cohærentiam hujus Ligni exploraturus, ecce! educo parallelopipedum æque craſſum ac erat GD ex reliqua craſſiori parte GA. quod longitudinem habuit 4 pollicum, atque â G uſque ad E foramen capitis pertingebat; quod inſtar gladii e vaginâ extracti ſe habuit: Liquet in hoc Experimento partes, quæ fibram longitudinalem hujus Ligni componunt, fortius inter ſe cohærere, quam quæ transverſales fibras faciunt, imo lateralem contactum, etiamſi in longitudine 4 pollicum, eſſe exiguum & parvæ Cohærentiæ: præterea conſtat fibras hujus Ligni in rectas concreſcere lineas, cæteroquin per

medium

medium disruptæ fuiſſent: quare autem cylindrus præcedentis Experimenti non eadem phænomena exhibuit? quia idem Lignum in omni arbore, etiam ſi ejusdem generis, non eodem modo concreſcit: ſolum, in quo plantatur, eſt aquoſius vel oleoſius, magis minusve ſalinum: imo differt ipſa Ligni denſitas, prout ſpectaverit arbor Boream vel Auſtrum, quippe denſior eſt, ſive circuli in trunco transverſe ſecto ſibi ſunt propiores ea parte, quæ Boream ſpectavit, quam quæ Auſtrum: quæ diverſiſſima ejusdem trunci ſtructura eventus Cohærentiæ diverſiſſimos etiam producit.

EXPERIMENTUM V.

Sumtum fuit Lignum Piceæ, cujus medium erat cylindricum, quod cum ſuſtinuit libras 800, fragorem edidit, non tamen fractum fuit: At cylindrus, ejusdem craſſitiei ac in *Tab. fig.* XX. 1. GK extractus ex capite craſſiori G A, veluti in Experimento 4. obſervatum fuit, quamobrem huic ligno conveniunt omnia, quæ monuimus modo ante; ejus igitur Cohærentiam abſolutam hac methodo explorare non potui, quæ vix niſi operoſiſſimâ aliâ detegetur, cui poſtea operam forte impendam.

EXPERIMENTUM VI.

Lignum Abietis, cujus medium erat cylindricum, ſuſtinuit, antequam frangebatur, libras 650, ruptum abiit in feſtucas oblongas acutas, quales exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 4.

EXPERIMENTUM VII.

Lignum Abietis, cujus medium erat parallelopipedum quadrilaterum, ſuſtinuit modo libras 600 tumque diffractum abiit in feſtucas oblongas, quales exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 5. hoc tamen minus ſuſtinuit quam deberet, ratione Cohærentiæ in cylindro obſervatæ, quia majorem craſſitiem habebat, ſed fibris longitudinalibus a ſe magis diſtantibus conſtabat,

EXPERIMENTUM VIII.

Lignum, Quercus dictum, in medio Cylindricum a libris 1150 penitus diffractum fuit, non in magnas asperasve festucas abeundo, quemadmodum fractura *Tab.* XXI. *fig*, 6. conspicua ostendit.

EXPERIMENTUM IX.

Lignum Quercicum, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, ruptum fuit quoque a libris 1150, fractura non multum aspera fuit, veluti ostendit *Tab.* XXI. *fig.* 7. Lignum hoc videbatur constare ex fibris magis rectilineis, quam illud Experimenti præcedentis, erat cæteroquin utrumque tam solidum, ac ex hoc genere eligi potest, nec ratio apparuit, quare non plus cohæserit hoc quadrangulum, quam cylindricum.

EXPERIMENTUM X.

Factum fuit cum Ligno Ulmi, quod in medio erat cylindricum, diametri 0,26. pollic. hoc diffractum fuit penitus a libris 850. fractura non observabatur admodum aspera, neque in festucas abierat, veluti in *Tab.* XXI. *fig.* 8. conspicitur.

EXPERIMENTUM XI.

Lignum Ulmi, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, & quodlibet latus erat 0,27, pollic. diffractum fuit penitus in medio ab appenso pondere librar. 950, abeundo in festucas oblongas, quas *Tab.* XXI. *fig.* 9. exhibet.

EXPERIMENTUM XII.

Institutum fuit cum Ligno Oleæ, cujus medium erat cylindricum, quod penitus fuit diffractum a libris 650, ad partem cylindricam superiorem, ita tamen, ut simul ipsi quædam portio parallelopipedi crassioris

ſioris adhæſerit, veluti videtur in *Tab.* XXI. *fig.* 10. cæteroquin ſuperficies fracturæ non fuit multum exaſperata.

EXPERIMENTUM XIII.

Lignum Oleæ, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, in quo latus quodlibet fuit 0, 26 pollic. penitus diffractum fuit a libris 850, relinquendo ſuperficiem vix aſperam & absque feſtucis. vide *Tab.* XXII. *fig.* 10.

EXPERIMENTUM XIV.

Inſerviit Lignum Fagi, cujus medium erat cylindricum, diametri 0, 26 pollic. diffractum fuit penitus a libris 1150, abiitque fractura in multas aſperitates, & feſtucam longam, quam repræſentat *Tab.* XX. *fig.* 11.

EXPERIMENTUM XV.

Lignum Fagi, quod in medio erat parallelopipedum quadrangulum, cujus ſingulum latus fuit 0, 26 pollic. diffringi modo potuit a libris 1250, abiitque in feſtucas 2 pollices longas & valde aſperas, quarum una proſtat in *Tab.* XXI. *fig.* 16.

EXPERIMENTUM XVI.

Lignum Buxinum, cujus medium erat cylindricum diametri 0, 26. pollic. diffractum fuit a libris 850. ſuperficies fracturæ parum aſpera fuit, fere parallela baſi cylindricæ, ex qua una feſtuca tamen educta fuit, ut videri poteſt in *Tab.* XXI. *fig.* 12.

EXPERIMENTUM XVII.

Factum fuit cum Ligno Buxino, quod in medio erat parallelopipedum quadrangulare, cujus quodlibet latus fuit 0, 26 pollic. ſuſtinuit libras 950, hoc miro modo diffractum fuit, pars enim tenuior parallelopipedi, quæ examini erat deſtinata, non diffracta fuit, ſed incipiebat

bat rumpi, contraxeratque rimam oblongam, verum pars capitis, quæ in *Tab.* XIX. *fig.* 1. notatur literis DG vel KD, diffracta fuit, abiitque in festucam undulatam, 5 pollices longam, quam depictam exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 17.

EXPERIMENTUM XVIII.

Captum fuit cum Ligno Piri, cujus medium erat cylindricum, diametri 0, 24 pollic. quod diffractum fuit penitus ab appensis libris 550, fracturæ superficies non fuit multum aspera, oblique decurrens, veluti exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 13.

EXPERIMENTUM XIX.

Factum est cum Ligno Piri, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulare, hujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollic. diffractum fuit penitus a libris 700, abeundo in longam festucam, superficiei admodum inæqualis, quæ prostat *Tab.* XXI. *fig.* 15.

EXPERIMENTUM XX.

Lignum Nucis, quod ex Gallia affertur, cujus medium fuit cylindricum, & diametri 0, 26. pollic. rumpi modo potuit ab appensis libris 800, fracturæ pars quædam aspera erat, pars manserat cylindrica; quæ aspera, in festucam abiit longam ingredientem caput ipsius Ligni aliquousque; videatur in *Tab.* XXI. *fig.* 14.

EXPERIMENTUM XXI.

Factum fuit cum parallelopipedo ex Ligno Nucis Gallico, cujus quodlibet latus fuit 0, 26. pollic. hoc diffractum fuit a libris 800, eratque superficies aspera cum parva prominenti festuca, vide *Tab.* XXII. *fig.* 18.

EX-

EXPERIMENTUM XXII.

Lignum Salicis, cujus medium erat cylindricum diametri 0,26 poll: ſuſtinuit vim libr. 1000, a quibus tamen non eſt diffractum, ſed ex capite Ligni parallelopipedi extractus fuit cylindrus 4 pollices longus, qui erat productio cylindri medii: conveniunt hic igitur ea omnia dicenda de Cohærentiâ, quæ in Experimento IV monui.

EXPERIMENTUM XXIII.

Sumtum fuit iterum Lignum Salicis, cujus medium erat parallelopipedum, & quodlibet latus 0,26 pollicis appenſis libris 900, incipiebat extrahi parallelopipedum ex capite craſſiori ejuſdem craſſitiei ac erat medium parallelopipedum, quemadmodum in Experimento præcedenti: interim tamen rumpebatur, abiitque in feſtucam 3 pollices longam, quæ proſtat *Tab.* XXII. *fig.* 20.

EXPERIMENTUM XXIV.

Spectandum præbuit Lignum Fraxini, cujus medium erat cylindricum diametri 0,26 pollicis, hoc appenſis libris 1050 non diffractum fuit, ſed cylindrus Ligneus extractus ex medio capitis parallelopipedi ad longitudinem 4 pollicum, uti in Experimento IV.

EXPERIMENTVM XXV.

Inſtitutum fuit cum Ligno Fraxini, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulare: craſſities cujuslibet lateris fuit 0, 25 pollicis, ſuſtinuit libras 1250, tum vero non diffractum fuit, ſed parallelopipedum extrahebatur ex capite craſſiori, ad longitudinem 4 pollicum, uti ſupra.

EXPERIMENTUM XXVI.

Sumtum fuit Lignum Piceæ, (vulgo dictum *Greynenhout*) quod in medio parallelopipedum, & cujus quodlibet latus erat 0, 26

pollicis, appensis libris 550 extractum fuit parallelopipedum ex capite crassiori, instar gladii ex vagina ad longitudinem $\frac{1}{2}$ pollicis, ibidemque in theca diffractum fuit.

EXPERIMENTUM XXVII.

Lignum Piceæ, (vulgo dictum *Greynenhout*) in medio cylindricum diametri 0,26 pollic. sustinuit libras 850. tum cylindrus, ejusdem crassitiei cum medio, extractus fuit ex capite crassiori ad longitudinem 4 pollicum. Examinans accurate Lignum tum hujus, tum præcedentis Experimenti, nullam observare potui differentiam aut in ductu, aut in propinquitate fibrarum Lignum componentium, unum tamen altero tenacius videtur fuisse, quod unum altero annosius fuerit.

EXPERIMENTUM XXVIII.

Factum fuit cum Pruno, cujus medium cylindricum diametri erat 0, 25 pollicis, id diffractum fuit penitus ab appensis libris 600, neque abiit in longas festucas, fracturam exhibet *Tab.* XXII. *fig.* 21.

EXPERIMENTUM XXIX.

Factum fuit cum parallelopipedo ex eodem Ligno Pruni, cujus quodlibet latus fuit 0,25 pollic. diffractum fuit penitus, sed in crassiori parallelopipedo ad profunditatem 3 linearum, appensas gessit libras 550, in loco rupturæ, nec in toto ligno ulla heterogeneitas apparuit, neque ulla ratio, ob quam potius in hoc loco quam in ullo alio abruptum fuerit.

EXPERIMENTUM XXX.

Huic inserviit Lignum Pomi, in medio cylindricum, & diametri 0, 25 pollicis, hoc transverse penitus diffractum fuit a libris 500; non abeundo in festucas, fracturam vide in *Tab.* XXI. *fig.* 22.

EX-

EXPERIMENTUM XXXI.

Lignum Pomi, cujus medium parallelopipedum, & quod libet latus erat 0, 25 pollicis, diffractum fuit a libris 550, abiitque in oblongam feſtucam, proſtat fractura in *Tab.* XXII. *fig.* 23.

EXPERIMENTUM XXXII.

Inſtitutum fuit cum Ligno, quod colore, denſitate, ductu fibrarum Nuci eſt ſimillimum, in quo ex America Sacharum affertur, unde a noſtratibus vocatur *Suykerkiſtenhout*, hoc in medio cylindricum, diametri 0, 25 pollicis, diffractum fuit a libris 700, abeundo in feſtucam oblongam, quam *Tab.* XXII. *fig.* 24. repræſentat, non autem hic cylindrus accurate ſecundum ductum fibrarum formatus fuit, cæteroquin multo tenacior fuiſſet, uti conſtabit ex Experimento ſequenti.

EXPERIMENTUM XXXIII.

Ex Ligno eodem, quocum Experimentum XXXII. factum fuit, paratum eſt parallelopipedum cujus quodlibet latus fuit 0, 26 pollicis, hoc ſuſtinuit libras 1500. fuitque rupturæ proximum.

EXPERIMENTUM XXXIV.

Lignum Meſpili, cujus medium erat parallelopipedum, cujus quodlibet latus 0, 26 pollicis, diffractum fuit penitus a libris 650, abeundo in feſtucam oblongam aſperamque *Tab.* XXII. *fig.* 25.

EXPERIMENTUM XXXV.

Lignum Meſpili cujus medium erat cylindrum diametri 0, 26 pollicis, ſuſtinuit libras 700, tum vero diffractum abiit in feſtucam oblongam aſperam, pictam in *Tab.* XXII. *fig.* 26.

EXPERIMENTUM XXXVI.

Confectum fuit ex Ligno Guajaci vel Sancto parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus fuit 0,25 pollicis, diffractum fuit penitus ab appenſis libris 855. abiitque fractura in ſpinam aſperam. *Tab.* XXII. *fig.* 27.

EXPERIMENTUM XXXVII.

Factum fuit cum Ceraſi nigri Ligno, cylindrico in medio, diametri 0,25 pollicis, quod ſuſtinuit libras 950, nec diffractum fuit, ſed extractus cylindrus ex reliquo craſſiori capite, 4 pollices longus; fuit hoc Lignum vix venoſum; ſed uniformis admodum conſiſtentiæ.

EXPERIMENTUM XXXVIII.

Ceraſi nigri aliud lignum, multis fibris & colore variegatum ex alia arbore captum fuit, hoc in medio erat parallelopipedum quadrangulare, cujus quodlibet latus fuit 0,25 pollicis, diffractum fuit penitus a libris 400 in feſtucam longam abeundo. *Tab.* XXII. *fig.* 28.

EXPERIMENTUM XXXIX.

Spectandum exhibuit Lignum Oxyacanthæ in medio Cylindricum, cujus diameter fuit 0,25 pollicis, ſuſtinuit libras 1000, a quibus diffractum abiit in feſtucas valde aſperas, non tamen longas, depictas in *Tab.* XXII. *fig.* 29.

EXPERIMENTUM XL.

Factum fuit cum parallelopipedo ejusdem Ligni Oxyacanthæ, cujus quodlibet latus fuit 0,25 pollicis, ab appenſis libris 900 diffractum fuit, fracturæ ſuperficiem exhibet *Tab.* XXII. *fig.* 30.

EX-

EXPERIMENTUM XLI.

Lignum Ceraſi vulgaris, in medio cylindricum, diametri 0, 25 pollicis ſuſtinuit libras 650, a quibus cylindrus non fuit diffractus, ſed per medium uſque ad extremitatem capitis craſſioris fiſſus, tum aucto pondere craſſius divulſum, vide *Tab.* XXIII. *fig.* 32.

EXPERIMENTUM XLII.

Electum fuit Lignum rubri coloris, admodum ſolidum, quod ex America affertur, & a Belgis vocatur Caro Equina, propter colorem, hujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollicis, ſuſtinuit libras 1300, tum autem tenuius parallelopipedum non diffractum fuit, ſed craſſior pars oblique avulſa uſque ad extremitatem capitis. vide *Tab.* XXII. *fig.* 31.

EXPERIMENTUM XLIII.

Factum fuit cum Ligno Americano, (a Belgis vocato *Sakkerdaane*) quod in medio parallelopipedum, cujus quodlibet latus 0, 25 pollicis ſuſtinuit libras 1350, tum non quidem diffractum fuit, ſed ſpecies parallelopipedi latioris extracta ex craſſiori capite uſque ad foramen, & longitudinis 4 pollicum.

EXPERIMENTUM XLIV.

Lignum Americanum, (quod vocatur *Granadille*) elegantiſſime fibris variegatum, cujus medium cylindricum diametri 0, 25 pollicis ſuſtinuit libras 950, à quibus tamen penitus diffractum fuit abeundo in feſtucam oblongam aſperamque. *Tab.* XXIII. *fig.* 33.

EXPERIMENTUM XLV.

Lignum idem *Granadille* in medio formatum in parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollicis, hoc a libris 800 diffractum fuit penitus in oblongam abeundo feſtucam. *Tab.* XXIII. *fig.* 34.

EXPERIMENTUM XLVI.

Santalum rubrum, in medio parallelopipedum quadrangulum cujus quodlibet latus 0, 25 pollicis, a libris 600 appenſis non diffractum fuit, ſed ſpecies parallelopipedi extrahebatur ex medio capitis craſſioris, quod findebatur.

EXPERIMENTUM XLVII.

Factum fuit cum parallelopipedo Ligni Ebeni, cujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollicis, hoc penitus diffractum fuit a libris 800 in oblongam abeundo feſtucam, pictam in *Tab.* XXIII. *fig.* 35.

Sunt hæc omnia Experimenta, quæ cum Lignis diverſis inſtitui, eodem modo explorari poſſunt reliqua omnia, ſi abſoluta reſiſtentia eorum deſideratur: Fuerunt hæc capta ſatis ſollicite, non tamen dubito, quin ſi repetantur, aliquando diverſiſſimum eventum exhibitura ſint: nam prout Lignum in ſolo magis minusve aquoſo, paludoſo, oleoſo, ſalſo concreverit, eo plus minusve tenax erit: prout in regione calidiori frigidiorive plantatum fuerit, eo etiam plus minusve cohærebit: prout annoſior truncus, teneriorve ramus fuerit, ex quo præparatur id, quod experimento inſerviet, eo rigidius flexiliusve erit Lignum, ſive fortius debiliusve: prout eligitur Lignum fibris quam rectiſſimis, aut flexuoſis concretum, iterum Cohærentia diverſa obſervabitur: quod ſemel monuiſſe ſufficit.

CAPUT TERTIUM.

De Cohærentia Abſoluta Metallorum.

Ut Metallorum firmitatem explorarem, confici ex iis curavi fila cylindrica, ex quolibet Metallo quatuor, quorum diverſa erat craſſities, ut non modo detegerem Cohærentiam Metalli ſub craſſitie illius fili, ſed ſimul cognoſcerem an Metallorum firmitas in ratione craſſitierum foret, an filum nempe duplo craſſius altero, ex eodem præparatum Metallo, duplo majori firmitate gauderet:

deret: Supervacaneus videbitur Geometris noſter labor, imprimis cum demonſtravimus in Propoſitione VIII. duorum corporum cylindricorum ejusdem materiæ, diverſam craſſitiem habentium, Cohærentiam fore in ratione craſſitierum: quod veriſſimum eſt, & inſtar Axiomatis ponendum, ſi corpora, quibus vis infertur, ut frangantur, maneant æque craſſa; ſed an ea, quæ cedunt interim ob flexilitatem, & attenuantur, qualia ſunt Metalla, eidem Legi ſubjiciantur, mihi non ſatis liquido conſtabat; de eo dubitaſſe poſtea non pœnituit, cum Experientia evicerit, hic aliquid latere, accedente Cohærentia quidem utcunque ad craſſitierum proportionem, non tamen accurate. Verum prius apparatum Experimentorum exacte deſcribam: Præparata fuerunt ex quolibet Metallo fila quatuor, craſſiſſimi diameter erat $\frac{1}{10}$ pollicis Rhenolandici, hoc in poſterum inſigniam littera A. Secundum, cujus craſſities minor erat, habebat baſin vel craſſitiem, quæ ad eam in A fuit exacte uti 3 ad 4. hanc craſſitiem vocabo B. Tertii fili craſſities ſive baſis erat ad eam B uti 2 ad 3. hanc craſſitiem vocabo C. Quarti fili craſſities erat ad eam C uti 1 ad 2. hanc vocabo D. erant igitur baſes, ſive craſſities filorum, uti 4, 3, 2, 1.

Fila omnia craſſitiei A ducta fuerunt per idem foramen lamellæ indurati Chalybis inflictum, ut accuratiſſime forent æque craſſa: ita per aliud foramen ducta fuerunt fila omnia B. per aliud omnia C. per aliud omnia D.

Quoniam omnia Metalla majorem rigiditatem acquirunt cum ita ducuntur per hæc foramina, igni carbonum ligneorum puriſſimorum immitebantur Aurum, Argentum, Cuprum, Ferrum, & leviter candefacta, emollita fuerunt tam æquabiliter quantum fieri poteſt, cavendo ſimul ne ſuperficies ſcorias contraheret, atque ita tenuius fieret filum: ut hæc ope Machinæ divulſoriæ examinarentur, confecti fuerunt duo ferrei unci. *Tab.* XX. *fig.* 3. plusquam duplo longiores & craſſiores quam hic depinguntur, quorum capitibus A, B inflicta erant foramina quadrata, quibus conveniebant pinnæ fieret, formæ & magnitudinis ac una proſtat in *Tab.* XX. *fig.* 4. in medio erat cylindrica & polita, circa quam partem filum metallicum circumvolvendum fuit, eratque ad latus pertuſum foramine K, per quod filum transmittebatur, ut melius figi poſſet,

quod

quod eſt maxime neceſſarium, cæteroquin enim filum circumvoltur, licet aliquoties circumductum, circum ſuperficiem rotundam cum ipſi pondus appenditur: in E & D ſunt partes quadrangulares, quæ congruunt foraminibus quadratis inſculptis uncis, hoc factum fuit ne pinna circumvolveretur in unco: Caput C quadrangulum eſt, ut ope clavis circumverti poſſit pinna in unco, filumque circumduci metallicum: quando autem circumvertitur pars D, paulum trahitur extra foramen unci B, tum enim in foraminibus quadratis unci A & B partes cylindricæ K & F hujus pinnæ jacent, quo modo commode filum metallicum ſupra fuſum hoc quaſi ducitur. Altera pinnæ extremitas F oblongo foramine donata eſt, ut ope clavi P poſſit in uncis firmari. Totus apparatus cum filo, aliquoties circum utramque pinnam circumducto, repræſentatur in *Tab.* XX. *fig.* 3. atque eo modo Machinæ divulſoriæ fuit applicatus, quemadmodum antea Ligna examinata: pondus unius cujusque unci fuit $\frac{3}{4}$ libræ, quod cum uni extremitati ſtateræ appendebatur a reliquo pondere in ſtatera notato ſubducendum erat, ut verum pondus, Cohærentiæ filorum æquale, haberetur: Quibus præmiſſis ad Experimentorum eventus accedam.

EXPERIMENTUM XLVIII.

Filum cylindricum craſſitiei A, Cupri rubri Suecici, per totam ſuam longitudinem bene ſolidum & abſque fiſſuris, rimis, aut inæqualitatibus, in igne adeo molle, ac fieri poteſt, redditum, ſuſtinuit tractum perpendiculariter libr. $299\frac{1}{4}$, a quibus tamen rumpebatur, filum inter medios uncos tenſum ab appenſo pondere attenuabatur interim eo plus, quo plus ponderis applicabatur, unde diameter ejus, poſtquam ruptum fuit, deprehendebatur $\frac{2}{10}$ lineæ, quæ antea fuerat $\frac{11}{10}$ lineæ: præterea ſuperficies fracturæ fuit admodum aſpera & transverſa, ſed prope fracturam cylindrus abierat in ſpeciem coni truncati, longitudinis unius lineæ, diameter fracturæ fuit $\frac{7}{10}$ lineæ.

EXPERIMENTUM XLIX.

Filum Cylindricum craſſitiei B, Cupri ejuſdem, ſuſtinuit plus quam

quam libras 190, minus quam 200, antequam rumpebatur attenuatum fuit, ita ut diametrum habuerit 0, 08 pollicis, prope fracturam induit formam coni truncati, ſuperficies fracturæ fuit obliqua, etiamſi transverſa, paulum elliptica, ejusque diametri erant proxime 0, 075 pollicis, non enim abſolute diametros determinare poteram.

EXPERIMENTUM L.

Filum Cylindricum craſſitiei C, Cupri ejuſdem rubri, ruptum fuit a libris 129¼, multum elongatum fuit antequam rumpebatur, unde quoque ſimul attenuatum, ut acceperit diametrum 0, 06 pollicis, fracturæ diameter tamen modo fuit 0, 04 pollicis, nam a fractura ad diſtantiam unius lineæ conus truncatus formatus fuit.

EXPERIMENTUM LI.

Filum ejuſdem Cupri rubri craſſitiei D, ruptum fuit ab appenſis ſenſim libris 79¼, elongatum interim & attenuatum fuit, ut modo retinuerit diametrum 0, 045 pollicis, diameter fracturæ modo fuit 0, 03 pollicis, nam ad diſtantiam unius lineæ â fractura abierat in conum truncatum.

In his quatuor Experimentis præterea notandum, hæc fila non rupta fuiſſe in loco aliquo medio inter ambos uncos, ſed ſemper ubi attigegerant ſtylum ſive pinnam ferream, circa quam circumvoluta fuerant, erantque ob preſſionem contra eandem paulum applanata.

Examinemus nunc an Cohærentiæ filorum fuerint accurate in ratione craſſitierum ante inſtitutum Experimentum, an in ratione craſſitierum poſt inſtitutum Experimentum, an in ratione magnitudinis fracturæ?

Si Cohærentiæ eſſent in ratione craſſitierum ante Experimentum, debuiſſent eſſe hæ, pro A 299¼. pro B 224$\frac{7}{16}$. pro C 149¼. pro D 74$\frac{1}{16}$.

Si in ratione craſſitierum poſt Experimentum, fuiſſent hæ, pro A 299¼. pro B 236⅝. pro C 133. pro D 74$\frac{1}{128}$. magnitudines fracturarum conſiderari nequeunt, cum fractura fili B major fuerit quam A, adeoque B plus ponderis geſtare debuiſſet, tenuius fuiſſet tenacius craſſiori, quod eſt abſurdum: Verum ambæ proportiones

abludunt ab Experimentis, aliquando calculus majorem indicat fore Cohærentiam quam fuit obſervata; aliquando minorem ſuppedat: arbitror hoc evenire, quia Metallum non eſt adeo homogeneum, quam nudo viſui apparet, ſed conſtat hinc inde partibus magis minusve cohærentibus, vel quoniam hinc inde plus Sulphuris, Salis, aut Mercurii poſitum eſt, quod impedit quominus æquabilis firmitas detur; adeoque ex hiſce Experimentis diſcimus, Cohærentiam Cupri non ſequi accurate craſſitiem, unde ſi deſideretur Machina quæcunque ex hoc Metallo, ex qua data gravitas eſt ſuſpendenda, craſſius ſumendum erit Metallum, quam calculus indicaret. veluti ſi pondus 10000 librar. ſuſpendendum foret ex filo Cupreo, ope calculi determinaretur fili craſſities, quæ eſſet proxime æqualis 34 lineis cylindricis, ſed obſervata Cohærentiæ inæqualitate filum craſſius ſumendum eſſet, quod ſi foret 40 linearum cylindricarum, tuto pondus datum abſque rupturæ metu geſtaret.

Ex comparatis tamen aliorum Metallorum Cohærentiis videtur colligendum, potiùs attendendum eſſe ad craſſitiem filorum ante inſtitutum Experimentum, quam ad eam poſtea relictam, quia proportiones eventuum propius ad illas craſſities appropinquant, quam ad has.

EXPERIMENTUM LII.

Filum craſſitiei A ex Orichalco, ſive Cupro Calaminari ab appenſis lente & ſucceſſive libris 360. fractum fuit; antequam rumpebatur fuit plurimum elongatum & attenuatum, ut modo retinuerit diametrum 0,08 pollicis, ſuperficies fracturæ fuit admodum aſpera & inæqualis, diametri 0,075 pollicis, pars anterior abierat quidem in conum, ſed vix viſibilem.

EXPERIMENTUM LIII.

Filum ex Orichalco craſſitiei B, fractum fuit à libris 260; antequam frangebatur, valde elongatum fuit, unde fracturâ factâ erat modo craſſities 0,07 pollicis in diametro; fracturæ aſperæ diameter obſer-

obſervabatur 0, 05 pollicis inceperatque filum ad diſtantiam unius lineæ â fractura in conum abire, vix conſpicuum.

EXPERIMENTUM LIV.

Filum Orichalci craſſitiei C diſſolutum fuit a libris 180, multum quoque attenuatum & elongatum, ut diametrum acceperit 0, 05 pollicis: aſperæ fracturæ ſuperficies habebat diametrum 0, 04 pollicis abieratque ad diſtantiam $\frac{1}{4}$ lineæ a fractura in ſpeciem Coni.

EXPERIMENTUM LV.

Filum Orichalci craſſitiei D diſſolutum fuit a libris 112, interim multum elongatum, ita ut modo retinuerit diametrum 0, 04 pollicis, ſuperficies fracturæ fuit 0, 03 pollicis, abierat enim ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ â fractura in conum, ſed parum conſpicuum.

Si ſecundum craſſities ante Experimentum Cohærentiæ ſeſe habuiſſent, obſervatæ forent æquales 360 pro A. 270 pro B. 180 pro C. 90 pro D. quæ aberratio ab obſervationibus veris eſt multo minor, quam ſi ad craſſities poſt Experimenta attendamus, nam tum forent pro A 360. pro B $275\frac{5}{8}$. pro C $140\frac{1}{8}$. pro D 90.

EXPERIMENTUM LVI.

Quatuor ſequentia Experimenta facta ſunt cum filis ex Auro Piſtolettarum compoſitis.

Filum Aureum craſſitiei A a libris 500 ſucceſſive appoſitis ruptum fuit: antequam frangebatur non multum elongatum aut attenuatum fuit, nam poſt fracturam retinuit diametrum 0, 095 pollicis: fractura fuit valde aſpera diametri 0, 09 pollicis, nam ad diſtantiam unius lineæ a fractura abierat in conicam formam, vix tamen ab oculo diſtinguendam.

EXPERIMENTUM LVII.

Filum Aureum craſſitiei B ab appenſis ſenſim libris 350. frangebatur, elongatum & attenuatum fuit, ut acceperit diametrum 0, 08

pollicis. fractura fuit admodum aſpera, diametri 0, 065 pollicis, atque, addiſtantiam unius lineæ a fractura, acceperat filum coni truncati figuram.

EXPERIMENTUM LIX.

Filum Aureum craſſitiei C diffractum fuit ab appenſis libris 240, antequam frangebatur, elongatum & attenuatum fuit, ut acceperit diametrum 0, 06 pollicis, fractura fuit admodum aſpera & inæqualis diametri 0, 05 pollicis, abieratque ad diſtantiam $\frac{3}{4}$ lineæ à fractura in conum truncatum.

EXPERIMENTUM LX.

Filum Aureum craſſitiei D diffractum fuit a libris 150, ante ſolutionem elongabatur atque attenuabatur, retinuitque diametrum 0, 04 pollicis, fractura fuit admodum aſpera, diametri 0, 03 pollicis abieratque, ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ a fractura, in conum truncatum.

Si Cohærentiæ horum filorum Aureorum ſeſe habuiſſent in ratione craſſitierum ante Experimentum, fuiſſent pro A 500. pro B 375. pro C 250. pro D 125. ſed ſi fuiſſent in ratione craſſitierum poſt Experimentum, fuiſſent pro A 500, pro B $354\frac{106}{161}$. pro C $199\frac{161}{161}$ pro D $88\frac{112}{161}$. quæ ultima proportio magis abludit ab Experimentis quam prior, etiamſi & illa nequaquam cum his congruat.

Aurum multo minus attenuatum & elongatum fuit quam Cuprum, aut Orichalcum, quia eſt multo compactius, nec totidem poris pertuſum, imo ob ſoliditatem videtur eſſe adeo cohærens: Soliditas tamen non poteſt ſtatui ratio univerſalis majoris minoriſve Cohærentiæ, quippe hæc tum ſequeretur corporum gravitatem, hinc Cohærentiam Auri ſequeretur ea Plumbi, cum tamen conſtabit ex Experimentis ſequentibus Plumbum eſſe omnium Metallorum maxime imbecille: quamobrem figura partium hic invocanda erit: quo enim partes planioris ſuperficiei fuerint, eo in pluribus punctis ſe contingent, majorique vi ſeſe attrahent, quo rotundiores fuerint, eo minus ſe contingere poſſunt, & minus attractæ facilius ſeparabuntur.

EX.

EXPERIMENTUM LXI.

Filum Plumbeum craſſitiei A non plures libras geſſit quam 29$\frac{1}{2}$ pedetentim & lente ſibi appenſas: retinere aliquamdiu aliud filum potuit libras 35 ſubito applicatas, imo eas ſuſtinuit ſpatio minuti ſecundi, verum lente applicari pondera tantum poſſunt 29$\frac{1}{2}$. elongatum fuit valde, & attenuatum, ita ut diameter modo manſerito, 08 pollicis, fractura abiit in conum unam lineam altum, cuſpide utcunque acuta terminatum, eratque toti coni ſuperficies polita.

EXPERIMENTUM LXII.

Filum Plumbeum craſſitiei B, fractum fuit a libris 21$\frac{1}{2}$ appenſis, fractura abiit in conum unum pollicem longum, cuſpide acutâ terminatum; ante fracturam elongatum attenuatumque fuit, ut diameter modo exſtiterit 0, 065 pollicis.

EXPERIMENTUM LXIII.

Filum Plumbeum craſſitiei C, ruptum fuit a libris 13$\frac{1}{2}$ abiit fractura in conum cum cuſpide acuta, elongatum fuit valde & attenuatum, habens diametrum 0,055 pollicis.

EXPERIMENTUM LXIV.

Filum Plumbeum, craſſitiei D, ſolutum fuit a libris 8$\frac{1}{2}$ ſibi ſenſim appenſis, abiitque fractura in Conum cum cuſpide acutâ.

Si Cohærentiæ filorum plumbeorum ſequerentur proportionem craſſitierum ante inſtitutum Experimentum, obſervatæ fuiſſent pro A 29$\frac{1}{2}$. pro B 21$\frac{1}{16}$. pro C 14$\frac{1}{8}$. pro D 7$\frac{1}{16}$. quæ videntur proxime accedere ad eventus Experimentorum.

EXPERIMENTUM LXV.

Filum puriſſimi Stanni, craſſitiei A, fractum fuit a libris 49$\frac{1}{2}$ lente & pedetentim appoſitis; ante fracturam multum elongatum attenuatumque fuit, ut modo manſerit diameter 9, 09 pollicis, ad di-

ſtantiam 0, 12 pollicis â fracturâ abiit in figuram conicam, diameter fracturæ fuit; 0,02 pollicis.

EXPERIMENTUM LXVI.

Filum Stanni ejuſdem, craſſitiei B, ſolutum fuit a libris $36\frac{1}{4}$, ante rupturam elongatum & attenuatum fuit, ut retinuerit diametrum 0,075 pollicis, ad diſtantiam 0,13 pollicis, a fractura abiit in conum truncatum, cujus ſuperior diameter erat 0,03 pollicis.

EXPERIMENTUM LXVII.

Filum Stanneum craſſitiei C, frangebatur a libris $24\frac{1}{4}$ ſenſim appenſis, poſt fracturam retinuit modo diametrum 0,065 pollicis, fractura abiit in conum truncatum 0,13 pollicis longum, cujus ſuperior diameter fuit 0,02 pollicis.

EXPERIMENTUM LXVIII.

Filum Stanneum craſſitiei D ruptum fuit a libris $13\frac{1}{4}$, poſt fracturam elongatum & attenuatum deprehendebatur, ut diameter modo fuerit 0,015 pollicis, fractura abierat in conum truncatum 0,13 pollicis longum.

Craſſitierum, ante experimenta inſtituta, proportio Cohærentiam dediſſet pro A $49\frac{1}{4}$. pro B $36\frac{11}{16}$. pro C $24\frac{5}{8}$. pro D $12\frac{5}{16}$. quæ ſatis accurate cum Experimentis congruunt.

EXPERIMENTUM LXIX.

Experimenta quatuor ſequentia capta ſunt cum Argenteis filis, Argentum non fuit puriſſimum, ſed tantum magni Hollandici valoris, ſive ejuſdem, ex quo Nummi Philippæi conſtant

Filum craſſitiei A, antea optime ignitum, diffractum fuit a libris 370 ſenſim appenſis, ante fracturam elongatum & attenuatum fuit, ſuperficies fuit admodum aſpera, diametri 0,05 pollicis, atque ad diſtantiam 1 lineæ in conum truncatum abierat.

EX-

EXPERIMENTUM LXX.

Filum Argenteum craſſitiei B, diffractum fuit a libris 250, ante fracturam elongatum & attenuatum fuit, ut modo diameter manſerit 0,08 pollicis, fractura fuit admodum aſpera & inæqualis, diametri 0, 04 pollicis, abieratque ad longitudinem 0,08 pollic. in conum truncatum.

EXPERIMENTUM LXXI.

Filum Argenteum, craſſitiei C, a libris 170 appenſis diffractum fuit, ante fracturam elongatum & attenuatum fuit, ut modo retinuerit diametrum 0,06 pollicis, fracturæ ſuperficies erat admodum aſpera, diametri 0, 035 pollicis, a fracturâ enim abierat in conum truncatum $\frac{1}{2}$ lineam longum.

EXPERIMENTUM LXXII.

Filum Argenteum, craſſitiei D, diffractum fuit a libris $97\frac{1}{4}$ appenſis diameter poſt fracturam deprehendebatur 0, 04 pollicis, fracturæ ſuperficies fuit aſpera diametri 0, 025 pollicis, abieratque in Conum truncatum $\frac{1}{2}$ lineam longum.

Cohærentiæ horum 4 filorum Argenteorum, ſequentes craſſitierum ante Experimenta inſtituta proportionem, ſe habuiſſent pro A 370. pro B $277\frac{1}{2}$. pro C 185. pro D 92. quæ omnia abludunt aliquantum ab ipſo eventu.

EXPERIMENTUM LXXIII.

F Quatuor Experimenta ſequentia capta fuerunt cum filis Argenteis minoris valoris Hollandici, in quo plus Cupri habetur.

Filum craſſitiei A a libris 380 ſenſim appenſis ruptum fuit, filum ante rupturam elongatum & attenuatum fuit, ut diametrum

acce-

acceperit 0, 09 pollicis, fractura aſpera fuit, conica, cujus ſuperior diameter 0, 06 pollicis, longitudo unius lineæ.

EXPERIMENTUM LXXIV.

Filum argenteum craſſitiei B a libris 270. appenſis pedetentim fractum fuit, elongabatur & attenuabatur, ut diameter evaſerit 0, 07 pollicis; ad diſtantiam unius lineæ â fracturâ abiit in conum truncatum, cujus ſuperficies valde aſpera erat, & diametri 0, 05 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXV.

Filum Argenteum craſſitiei C, ſolutum fuit a libris 180, elongatum attenuatumque evaſit, ut modo diameter fuerit 0, 06. pollicis; ad diſtantiam unius lineæ â fractura abiit in conum truncatum, cujus ſuperior ſuperficies aſpera erat diametri 0, 035 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXVI.

Filum Argenteum craſſitiei D, non potuit ſuſtinere libras 110, diffractum habuit craſſitiem cujus diameter erat 0, 04 pollicis, ad diſtantiam 0, 05 pollicis â fracturâ abiit in conum truncatum, cujus ſuperficies ſuperior erat aſpera, & diametri 0, 02 pollicis.

Cuprum igitur Argento additum auget Cohærentiam, nam ea in his ultimis 4 filis argenteis major obſervata fuit, quam in filis Argenti purioris: Argentum tamen plus cohæret quam Cuprum, unde videretur potius Cohærentiæ decrementum datum iri ab admiſto Cupro: ſed partes unius Metalli poros alterius ingrediuntur, atque ita ſuperficierum contactum augent & Cohærentiam; veluti fluidum inter duo corpora ſolida poſitum unionem facit & magnam Cohærentiam. Cohærentiæ in ratione craſſitierum filorum fuiſſent pro A 380. pro B 285. pro C 190. pro D 95. quæ proportio non parum abludit ab Experimentis, eſtque nunc major, nunc minor, quod ab heterogenea maſſæ indole pendet.

EX-

EXPERIMENTUM LXXVII.

Filum Ferreum craſſitiei A, fractum fuit a libris 450 pedetentim appenſis: antequam frangebatur parumper elongatum fuit, ut vix craſſities decreverit: ad diſtantiam 1 lineæ a fractura obſervabatur, licet ægre, abiiſſe in conum truncatum, cujus diameter erat 0,07 pollic. & ſuperficies aſpera ac inæqualis.

EXPERIMENTUM LXXVIII.

Filum ferreum craſſitiei B, ruptum fuit à libris 310 appenſis; attenuatum fuit, ut diameter modo exſtiterit 0,08 pollicis, ad diſtantiam unius lineæ à fracturâ abierat in conum truncatum, cujus diameter ſuperior modo erat 0,06 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXIX.

Filum ferreum craſſitiei C, modo ſuſtinere potuit libras 230, parum attenuatum fuit, cum retinuerit diametrum 0,06 pollicis, ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ a fractura in conum truncatum abierat, cujus diameter ſuperior erat 0,045 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXX.

Filum ferreum craſſitiei D, ſolutum fuit ab appenſis libris 130, parum elongatum, hinc diametrum retinuit 0,05 pollicis, vix conſpici poterat abiiſſe anterius in conum, cujus ſuperficies ſuperior obſervabatur diametrum habere 0,035 pollicis.

Si Cohærentiæ hic proportionem craſſitierum obſervaſſent, quibus fila ante inſtitutum Experimentum ſunt donata, debuiſſent eſſe pro A 450. pro B 337½, pro C 225. pro D 112½. ſed nunc major nunc minor datur Cohærentia, quia Ferrum non videtur eſſe maſſa admodum homogenea.

Obſervavi in omnibus hiſce Experimentis, Fila cujuscunque Metalli inſignem calorem concepiſſe, quando ab appenſo pondere e-

logabantur & rumpebantur: calor hic ab attritu partium ſupra ſe motarum & valde preſſarum, cum attenuatur Metallum, oritur: præterea ruptum Metallum, modo antea valde tenſum, in tremores concitatiſſimos abit, quibus partes nunc excurrendo, nunc redeundo, ſeſe mutuo inſigniter fricabant, atterebantque, & eo modo ignem colligebant.

Quicunque deſcripta a nobis Experimenta comparat cum iis, quæ adfert de Lanis in Magiſterio naturæ & artis *Lib.* XI. *Cap.* 1. §. 22. facile perſpiciet, hunc Autorem Experimenta ſpectantia corporum Cohærentiam tantum ex ſuo cerebello extruſiſſe, tentaſſe vero nihil: hæc enim habet. *Nexus partium in metallis omnium robuſtiſſimus, & qui maxime reſiſtit fractioni videtur eſſe in Chalybe, tum in Ferro, deinde vero in Ære, poſthæc in Argento, ac deinde in Auro, demum in Stanno & Plumbo; nimirum ſi ſumas ſingula fila Cylindrica ex ſingulis metallis, inter ſe omnino æqualia ſecundum craſſitiem, atque illis appendas diverſa pondera, donec frangantur, filum chalybeum majus pondus ſuſtinebit, ac cætera deinceps, eo ordine, quem dicebamus,*

Longe melius profecto Merſennus in *Lib.* 3. *Harmonices prop.* 7. ex Experientiâ metallorum Cohærentiam determinavit, quem ſi conſuluiſſet de Lanis, Auro maximum robur competere deprehendiſſet: convenit Merſenniana adduxiſſe, ut noſtra tentamina confirmentur. *Electæ fuerunt fides metallicæ, quarum craſſities fuit* $\frac{1}{12}$ *lineæ quam proxime, longæ* $1\frac{1}{2}$ *pedes: illi, quæ ex Auro puro confecta fuit, appendi potuerunt libræ* 23, *a quibus frangebatur: hujus firmitati proxima fuit fides ex Auro mixto, quod erat* 22 *partium: fides ex Argento æqualis roboris cum binis præcedentibus dicitur fuiſſe.* hoc tamen non bene convenit cum noſtris, quibus minorem Cohærentiam Argenti deprehendimus: *fides ferrea fracta fuit a libris* 19. *chorda cuprea & ænea æqualis fuit roboris & fracta a libris* 18. *Chorda ex Inteſtinis ovium facta & æque craſſa cum priori fracta fuit a libris* 7.

A methodo diverſa ſuſpenſionis facile potuit oriri diſcrepantia, quæ inter Experimenta noſtra & Merſenniana obtinet.

Convenit hic quoque egiſſe de Cohærentia abſoluta Vitri, quod quoniam maxime homogeneum corpus eſſe videtur, accuratiſſime erat

erat examinandum, ut leges Cohærentiæ detegerentur.

EXPERIMENTUM LXXXI.

Confectus fuit in officina vitriaria ex puriſſimo albiſſimoque vitro Cylindrus ſolidus 6 pollices longus, utrimque capite donatus craſſiori inſtar piſtilli mortarii; diameter, ubi gracillimus erat & fractus fuit, deprehenſa eſt accurate 0, 23 pollicis, hic ſecundum longitudinem in machina noſtra divulſoria tractus, frangebatur a libris 118.

Alium deinde cylindrum elegi ejusdem vitri; qui eodem modo tentatus rumpebatur a libris 150, locus fracturæ diametrum habuit 0, 25 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXXII.

Ex eodem vitro confectum fuit parallelopipedum quadrangulum, cujus omnia latera ſupra laminam ferream applanata politaque fuerant, quodlibet latus erat 2 linearum, hoc ſecundum longitudinem diſtractum frangebatur a libris 78.

Aliud ex eodem vitro factum parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus erat 0, 16 pollicis, fractum fuit a libris 50.

Modum, quo inſtitutum fuit Experimentum, adnectam: *Tab.* XVII. *fig.* 8. repræſentat AB cylindrum aut parallelopipedum ſolidum vitreum, cui duo capita A & B utrimque annexa fuerunt: in *fig.* 9 conſpicitur cylindrus AB ambabus aliis machinis annexus; ſunt CC. duo unci ferrei, cochleâ DD utrimque affixi, circa quam tamen libere converti poſſunt: Sunt EE duo corpora ænea firma, intus donata crenâ, conjuncta ope laminæ craſſæ æneæ F: eſt G lamina priori æqualis, ſed quæ ex crena inſculpta EE eximi poteſt, ita ut cylindrus AB inter ambas laminas F, G, concludi poſſit, hinc laminæ in medio foramen habent, anguſtius tamen quam eſt caput A aut B cylindri vitrei: Sunt KK duæ cochleæ connectentes ambas laminas G, F, ſecum invicem; apparatus hic machinæ divulſoriæ applicatus fuit, ejusque ope Cohærentia Vitrorum explorata fuit.

CAPUT QUARTUM.

De Cohærentia Funis Intorti.

Omnes fibrillæ aut Stamina, ex quibus fila vel funes conficiuntur, brevia ſunt, ſi ſericum exceperimus, quod a bombyce in magnam uſque longitudinem producitur, cæteroquin filamenta ſeminis Cotonei ſunt admodum brevia, Lana ovium, crines equini aut camelini, filamenta plantarum Lini aut Cannabis non excedunt longitudinem 3, 4, 5 vel 6 pedum: Ex his inter ſe intortis filum & funis cujuslibet longitudinis componitur; ex quo magna pondera nonnunquam ſuſpenduntur: Quæritur quamobrem brevia Stamina filorum funiumve ex ſe non labantur appenſo pondere partes a ſe diſtrahente, ſed potius continuum filum conſtituere pergant? Contorſio fibrarum ſtaminumque inter ſe, tum aſperitates, quibus per totam ſuperficiem donatæ ſunt, id efficere videntur. Contorſione enim fibræ inter ſe intricantur, arcte ſibi applicantur; aſperitatibus irretiuntur ita ſecum invicem, ut iterum extricari abſque ingenti attritu & abraſione partium in ſuperficiebus exſtantium nequeant, unde tanta naſcitur reſiſtentia fibris, quæ ſe conarentur quaſi extricare, ut potius rumpantur, quam extricentur. Quantum ſuperficierum aſperarum ingreſſus in ſe invicem faciat ad motum duorum corporum ſupra ſe impediendum clariſſime patet, cum funis aliquoties circa cylindrum convolutus eſt ligneum, quemadmodum fieri ſolet â Mechanicis circa fuſum Gerani bis terve funem circumducendo, hujus enim alteri extremo pondus ingens movendum applicetur, alterum manu leviter teneatur, circumacto fuſo funis adeo arcte apprimitur, ut aſperitatibus mutuis ſe amborum ſuperficies ingrediantur aliquouſque, & potius totus funis frangatur, quam circa fuſum moveatur, volvi enim nequit niſi omnes exſtantiores partes funis fuſique abradantur, quarum Cohærentiæ ſummâ ſuperante Cohærentiam partium in ſectione funis transverſa poſitarum, potius funis frangetur, quam ut circa fuſum lubrice moveatur: Si igitur duo tresve ambitus funis motum circa fuſum impediant, mul-

to

to magis id impedient centum pluresve circumductiones, ideo filamentum 3 vel 4 pedum circa alterum ejusdem longitudinis volutum centies, non extricabitur, tractum licet ab uno extremo, sed potius ab appenso pondere rumpetur, quemadmodum hoc eleganter explicuit Galilæus in *Mechan. Dialogo* I. Si vero fibrillæ & stamina circa se convoluta & intorta superficies perfecte politas æquatasque possiderent; nunquam ex iis sola contorsione funis longus cohærens formari posset, quippe partes lubrice mobiles semper supra se absque attritu & resistentia, a vi exigua extremo alterutri applicata extricarentur; quod ne fiat liberalissimus providit Creator, omnes fibrillas Lini, Cannabis, Lanæ, Pilorum, Cotonei multis exstantiis exasperando.

Quando pauca memoratorum corporum Stamina simul intorquentur, fit id, quod *Filum tenue* vocatur; Intorquendo fila tenuia duo, tria, quatuorve simul, fit *Filum crassius*, vel secundæ speciei: plura fila secundæ speciei iterum simul capiendo & intorquendo componitur filum crassius tertiæ speciei; quorum plura eodem modo intorta constituunt iterum Filum crassius, adeo ut post ejusmodi contorsiones Filorum diversorum oriatur tandem Funis, Rudensve desideratæ crassitiei.

Viguit dui, vigetque adhuc inter quam plurimos, ne quidem Philosophis exceptis, opinio, funem ex aliis inter se contortis compositum, fieri fortiorem ex hac ipsa contorsione, adeo ut si funis ex sex filamentis secum invicem convolutis constaret, fortior foret, majusque pondus gerere valeret, quam si eadem filamenta inter se parallela haberentur & non intorta, atque ex eorum extremitatibus idem penderet pondus: Imo nonnulli Viri eximii hoc demonstrare annisi sunt, inter quos eminet acutissimus Bellini in *Tractatu de Motu Cordis cap.* 5. tum de Lanis *Lib.* XI. *cap.* 1. *Magist. natur. & Art. Tomo* 2. §. 21. qui magis audacter quam vere pronunciat: duo fila simul intorta majus pondus sustinere antequam frangantur, quam non intorta: at plus vice simplici animadverti hujus Philosophi Experimentis assertisque non multum fidei adhiberi posse: procul dubio autem hæc descripserat ex Honor. Fabry, qui in *Physicæ Tract.* 2. *Lib.* 5. *prop.* 13. dixit, duo fila simul intorta majus pondus gerere, quam non intorta, quod demonstrare conatur, simul provo-

cans Experientiam: verum nullam commemoravit, unde concludo, id modo ex vulgari opinione fuiſſe aſſumtum: Sed receptam opinionem eſſe erroneam, omni Experientiæ adverſam, & cum ſana repugnare ratione, primus omnium, quantum ſcio, Merſennus in *Lib.* 3. *Harmonic. prop.* 16, oſtendit & deinde Experientiſſimus Reaumurius in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy: des Scienc. A°.* 1711. hic revera pluribus evicit Experimentis funem, ex contortis filis factum, debiliorem eſſe, quam fila eadem non intorta, cum ex his plus ponderis ſuſpendi queat.

Quoniam occupabar in examine Cohærentiæ ſolidorum, credidi nec inutile, nec injucundum fore, ſi Experimenta horum præſtantium Virorum repeterem, ulterius confirmarem, & nonnulla adderem, ut eo citius ex hominum animis erroneum præjudicium tollatur; & alius modus funes componendi fortiores cum minori impenſa inveſtigetur; non inutile videri poteſt horum Experimentorum repetitum examen, cum verè ſapiens Fontenellius hoc negotium ulterius examinandum & demonſtrandum commendaverit Mathematicis: inſuper a Cl. Reaumurio ita plane exhauſtum non eſt, quin pluribus obſervatis amplificari poſſit mereaturque.

Poſſet prima fronte videri, intorſionem filorum robur addituram funi; quia filum per totam ſuam longitudinem non eſt æque craſſum, nec æque tenax, ſed hic fortius, ibi debilius: ponamus igitur duo fila juxta ſe mutuo, atque unius pars debilior reſpondeat fortiori alterius fili, tum hæc ita ſibi applicata contorqueantur, neceſſario exſurget inde robur aliquod æquabile per totum funem, & majus, quam ſi duo fila ſeorſim ponerentur, atque iis pondus geſtandum appenderetur: non inficiandum eſt hac ratione funem ex intortis fibris compoſitum majorum virium evadere; aſt contorſio variis modis fibras debilitat, eſtque debilitatio major, quam corroboratio ex priori cauſâ oriunda.

1°, Enim in formam ſpiræ torquentur filamenta, adeoque eorum ſuperficies exterior fit major interiori; hinc exteriores partes plus tenduntur, quam interiores: ſi igitur vis externa acceſſerit, hæc partes plus tenſas, quam quæ ſunt minus, facilius franget, illisque fractis etiam hæ cedent; filamenti igitur intorti omnes partes non æqualiter reſiſtunt viribus frangentibus, ut quidem reſtitiſſent partes fila-

filamenti ſoluti & recti, tractique ſecundum ſuam longitudinem: Fateor hanc differentiam ſuperficiei exterioris & interioris fili intorti non eſſe magnam in tenui filo, ſed magna eſt in fune craſſo, qui propterea minus ponderis proportionaliter ſuſtinere valet, quam tenuior, quemadmodum ex Experimentis infra deſcribendis liquebit.

2°. Filamenta quæcunque ſive Lini, Cannabina, Lanæ, aliaque inæqualis ſunt craſſitiei; plura nunc contorqueantur ſimul formentque ſpiram, tum fieri nequit, quin in nonnullis locis partes craſſiores plus tendantur, quam tenuiores; ſit enim in *Tab.* XXIIII. *fig.* 1. cylindrus, circa quem filum tenuius *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, ducatur, & filum craſſius *h*, *g*, *k*, *l*, *m*: tendentur hujus partes tanto plus quam alterius fili, quanto circumferentia *g*, *h*, *k* major eſt quam circumferentia *a*, *b*, *c*, *d*. Fuerint vero æque cohærentes craſſiores tenuioreſque partes; tum quia craſſiora loca non poſſunt intorqueri, quin plus tendantur quam tenuiora, orietur Cohærentia filamentorum inæqualis, poteruntque minus cedere craſſiora, vi frangente aut tendente ipſis applicata, quam tenuiora: unde ob inæqualem filamentorum tenſionem facilius rumpetur funis, nec tantundem ponderis geret, quam ſingula filamenta libere ſeorſim poſita geſtaſſent.

3°. Non poſſunt filamenta contorqueri, quin ſimul tendantur partes, haud aliter ac ſi pondus appenſum foret; quare non mirum ſi funis non tantum ponderis gerere queat, quam ſingula filamenta ſeorſum poſita ferunt: quippe ponderi appenſo addendum eſt quaſi pondus, quod æquale eſt tenſioni, ut fiat ponderum ſumma, quæ â ſolutis filis geruntur: Hinc quando fila valde contorquentur, ut inde funis durior fiat, tantopere hæc tenduntur, ut modo exiguum pondus appenſum ferre queant: imo poteſt funis craſſus tam valide intorqueri, ut vel inter contorquendum frangatur, vel ſaltem âb exiguo appenſo pondere: Quamobrem reſtiarii in eo artificium ponunt, ut craſſas compoſituri rudentes ex tenuibus filis diverſæ ſpeciei, primum tria quatuorve fila tenuiora intorqueant dextrorſum; tum tria quatuorve ejuſmodi ſimul ſumta intorqueant ſiniſtrorſum; atque iterum tria quatuorve hujus generis ſimul contorqueant dextrorſum, ita enim relaxantur quaſi perpetuo fibrillæ,

quæ

quæ antecedenti convolutione tenſæ erant; quod licet aliquomodo ſit verum, nihilominus nova convolutione plus tendi adhuc partes eſt manifeſtum.

4°. Quando funi ex contortis fibris compoſito, appenditur pondus, elongatur, attenuatur, partes cedunt, moventur ſupra ſe, contra ſe mutuo atteruntur, nonnullæ partes abraduntur, ideo vis Cohærentiæ decreſcit, ut tandem a pondere ſuperetur: ſed ille attritus, atque abraſio partium non datur quando ſingula filamenta libere juxta ſe ſunt poſita, ponduſque appenſum gerunt.

5°. Sed ad debilitatem compoſiti funis etiam ductus obliquus filamentorum intortorum plurimum contribuit, uti ex *Tab.* XXIIII. *fig.* 2. patebit, quæ funem intortum repræſentat. Sit enim unum filamentum *e*, *e*, *a*, *b*, & funi appenſum ſit pondus P, erit directio actionis filamenti ſecundum ductum ſuum *b*, *a*, continuatum ad lubitum uſque in *C*. directio ponderis P eſt in rectâ continuata *b f* P: ſed filamentum *a*, *b*, *g*, *f*, ſuſtinet ſuperius ſibique incumbens *e*, *e*, *a*, *b*, quare reagit directione *b d*. fiuntque tres potentiæ agentes in unum punctum *b*, quarum magnitudo cognoſcitur, ſi conſiderentur ſeorſum, ut in *fig.* 3. *b c* exprimatur per *b c*: *b d* per *b d*. *b* P per *c d*. ducanturque in has tres directiones lineæ perpendiculares *r s*, *s q* *r q*, quæ coëundo forment Triangulum *r s q*, hujus latera expriment magnitudines potentiarum in ſe agentium & ſibi æquilibratarum, uti demonſtravit Cl. Varignonus in elaboratiſſimo Mechanices opere. Si igitur *r s* ∞ *s q* exprimat vim Cohærentiæ fili *c b* & *b d*, tum *r q* exprimet magnitudinem ponderis P, æqualis ambabus Cohærentiæ viribus; quia autem *r q* eſt minor duabus *r s* + *s q*, pondus P erit minus quam ſumma utriuſque Cohærentiæ *c b* + *b d*. adeoque pondus P, quod ſolvet funem compoſitum tortumque, erit minus quam pondus, quod applicatum filis *e e a b*., *a*, *b*. *g*. *f*. directe hæc fregiſſet, ſive funis compoſitus erit debilior fibris ſolutis.

Corol. Sequitur ex hac demonſtratione, quod quo angulus *c b d* in *fig.* 2. eſt minor, eo angulum *r s q* in *fig.* 3. eſſe majorem, & proinde manentibus *s r*, *s q* iiſdem, increſcet *r q*, donec evadat fere æqualis *s r* + *r q*. Quando autem angulus *c b d* eſt parvus, repræſentat duo filamenta funem conſtituentia, & vix intorta.

Angu-

Angulo *c b d* increſcente, decreſcit angulus *r s q*, & ideo decreſcit longitudo lineæ *r q*, quæ exprimit rationem ponderis P: ſed angulo *c b d* increſcente, repræſentatur funis validius intortus; quicunque enim duo fila ſecum invicem torquebit, manifeſto obſervabit, in initio angulum *c b d* eſſe parvum, eumque ſemper augeri, quo fila vehementius intorquentur.

Ex hac demonſtratione manifeſto patet, quare funis contorſione fibrarum factus, minus virium ad gerendum pondus habeat, quam fibræ eum componentes, ſeorſim ſumtæ, habent: tum 2°. quare robur funis eo plus decreſcat, quo fibris vehementius intortis conſtat: Hæc omnia nunc nonnullis Experimentis confirmabo.

EXPERIMENTUM LXXXIII.

Sumſi funiculum tenuem, diametri 0,03 pollicis Rhenolandici, cui tres quatuorve ulnas longo appendere potui libras 12½, ſed a libris 13 rumpebatur: ambo igitur fragmenta ſuſtinere potuerunt libras 12½. Hæc conjuncta parum intorſi, ut funiculum acceperim ex ambobus compoſitum, cujus extremitati appendi modo potuerunt libræ 24. Conatus fui menſurare angulum *c b e* in *fig.* 2. quem filum cum alio contorto conſtituebat, eum deprehendi angulum 16½ graduum, quare angulus *c b d.* erat 33 graduum, tum vide *fig.* 4, ambo ſimilia fila *c b*, *b d*, alligavi duobus clavis *c* & *d*, & ex medio *b* appendi pondus pedetentim auctum uſque ad 24. libras, obſervans, ut angulus *c b d* etiam foret 33 graduum, elapſoque horæ minuto, filum *c b d* diffractum fuit: ſi ambo fila non intorta fuiſſent, tuliſſent ad minimum 25 libras, adeoque intorta evadunt gerendis ponderibus ineptiora: Cum autem angulus *c b d* eſt 33 graduum, eſt in *fig.* 3. angulus *r s q* graduum 147: ponamus latus *r s* ∞ *s q* ſingulum eſſe 12½ partium, invenietur per regulas Trigonometriæ latus *r q* 24 partium, qui numerus exprimit pondus P, quod funem diffregit.

Reaumurius filum ſumſit longum, cui appendit pedetentim libras 10, a quibus rumpebatur: ambo fragmenta in unum contorſit mediocriter, tum vero appendere huic novo funi tantum potuit libras 16; nam a pluribus frangebatur: hæc fila non contorta

ſuſtinuiſſent ad minimum libras 19, cum nunc minus tulerunt; patet contorſionem debilitaſſe funem. Merſennus exploravit 6 fidium robur, ex ſingula ſuſpendi potuerunt libræ 7. unciæ 14, poſtquam eas convolverat, tantum ferre potuerunt libras 41, cum ſumma Cohærentiæ omnium ſeorſim examinatarum fuiſſet librarum $47\frac{1}{4}$.

Sumſi aliud filum, quod a libris $12\frac{1}{2}$ diffractum fuit, hujus ambo fragmenta colligavi, deinde intorſi multo plus, quam ante feceram; ab appenſis libris 17 rumpebantur, cum ferre debuiſſent libras 25, atque in præcedenti Experimento tulerint libras 24. unde liquet majorem contorſionem magis infringere vires funium.

Filum album ex Lino ruptum fuit a libris $3\frac{1}{2}$. hujus ambo fragmenta colligata & intorta plus quam mediocriter, fracta fuerunt ab appenſis libris 4. cum non contorta facile geſtaſſent libras 7. Quoniam igitur in majoribus contorſionibus angulus *c b d fig.* 2 vel 3. augebatur, etiam per demonſtrationem ſupra datam, a minori pondere funis rumpi debuit: ut id ulterius evincerem, ſumſi ex eodem glomere filum, quod ita duobus clavis rotundis, *c*, *d*, alligavi, ut, vid. *fig.* 5 & 6, angulus *c b d* eſſet major quam in priori caſu, tumque pondus librarum 20, imo in alio tentamine *fig.* 6, pondus P, 16 librarum, funem diffregit in *b*. adeo ut ſit certiſſimum eo à minori pondere diffractum iri funem *c b d* duobus clavis annexum, quo angulus *c b d* eſt major; & funem intortum eo etiam facilius diffringi, quo in *fig.* 2. funis eſt plus intortus, majoremque angulum *c b d* format.

Deinde in craſſioribus funibus hæc confirmanda erant; funem igitur Cannabinum elegi, cujus circumferentia erat 2 linearum, qui ferre potuit pondus libr. 92. bina ejus fragmenta contorſi in unum, ita ut in *fig.* 2. angulus *a b e* fuerit 33. graduum, adeoque erat *c b d* angulus 66 graduum, huic funi compoſito tantum appendi potuerunt libræ 103. Calculo igitur ſubducebam poſito latere *c b* ∞ 92. & angulo *c b d* 66 graduum, quantum foret latus *c d*, quod deprehendebatur paulum majus quam 102 partium, adeo ut Experientia cum calculo apprime congruerit: Deinde ex eodem glomere cum priori tres funes contorſi, ut iterum angulus *a b e fig.* 2. eſſet 33 graduum, funis inde compoſitus non tulit libras 160, conſtabat tamen

tamen reſolutâ contorſione, quemlibet funem vires librar. 92 poſſidere; Quamobrem confirmamur iterum funes compoſitos ex aliis, per contorſionem debilitari; atque vires determinari poſſe ope Trianguli formati ex perpendicularibus in directionem ſpiræ, reſiſtentiæ, & appenſi ponderis. Sed Reaumuriana obſervata annectere libet, ut multitudine Experimentorum â variis captorum Philoſophis magis convincamur, & eo citius præjudicatam opinionem exuamus: Funem adhibuit Vir inclytus, qui geſtare poterat libras 72, hic erat compoſitus ex tribus funiculis, evolvit funem, ut horum trium robur ſeorſim examinaret; unus deprehenſus fuit libras 27 ferre, alter libras 33. tertius libras 35; ſumma trium ponderum eſt librar. 95. quum tamen convoluti funes in unum modo libras 72 geſtaverunt: Præterea alio uſus eſt fune, ex quo circiter ſuſpendebat libras 70, nam a libris 72 frangebatur; ex eo evolvit tres funiculos ipſum componentes, quorum unus ferebat libras 24, alter 28, tertius 30; ſumma horum ponderum eſt æqualis libris 82, quæ major eſt, quam a fune compoſito lata fuit: Si hæc Reaumuriana noſtraque Experimenta non plane evicerint quemcunque funem compoſitum ex aliis debilitari convolutione in ſe mutuo, dubito an quidem unquam aliquid demonſtratum fuerit: prolixior evaſi quam par erat, ſed ad errorem receptum eliminandum, ſemper quamplurimum laboris impendi debet. Reſtat ut determinemus robur nonnullorum funium datæ craſſitiei, ut a priori cognoſcamus, quotiescunque aliquod pondus elevandum, vel grave onus movendum ſit, cujus craſſitiei funis deſideretur, qui pondus geſtare valeat.

Componuntur a reſtiariis funes tum albi, tum cinerei coloris; quorum unum genus ex Cannabe inſolatione albefacta, alterum ex Cannabe vulgari conficitur, utrumque genus examinavi, atque eventus tentaminum hi fuerunt.

EXPERIMENTUM LXXXIV.

Funis inſolatione candefactus, cujus circumferentia erat 0, 15 pollicis, compoſitus ex tribus funiculis in unum contortis, qui ſinguli ex pluribus filamentis etiam contortis conſtabant, ſuſtinuit libras 31, ſed a libris 32 fractus fuit.

EXPERIMENTUM LXXXV.

Funis insolatione candefactus, cujus circumferentia erat 0, 27 pollicis, ruptus fuit a pondere librar. 87. constabat ex 5 aliis funiculis intortis in unum.

EXPERIMENTUM LXXXVI.

Funis insolatione candefactus, cujus circumferentia erat 0,6 pollicis, compositus ex 6 aliis funiculis in unum convolutis, non plures ferre potuit quam libras 210.

EXPERIMENTUM LXXXVII.

Funis Cannabinus vulgaris, cujus circumferentia erat 2 linearum, compositus ex 6 aliis funiculis in unum convolutis gestavit modo libras 92.

EXPERIMENTUM LXXXVIII.

Funis Cannabinus vulgaris, ex 6 funiculis intortis fabrefactus, cujus circumferentia erat 0, 4 pollic. fractus fuit a libris 160 appensis.

EXPERIMENTUM LXXXIX.

Alius funis Cannabinus etiam ex 6 aliis compositus, & circumferentiæ 0, 54 pollicis gestare modo potuit libras 240.

Hæc Experimenta institui, ut detegerem an Cohærentiæ funium forent in ratione crassitierum, aut in quacunque alia, ut regulam traderem ex data funis crassitie determinandi ejus robur, aut ex robore assignandi crassitiem; aut definiendi crassitiem ad datum pondus gerendum; sed ex iis liquet 1°. Cohærentiam funium non esse in ratione crassitierum; nam in Experimentis 84, 85, 86, sunt crassities funium uti, 1, 3, 16. & Cohærentiæ uti 32, 87, 210, cum fuissent secundum proportionem crassitierum uti 32, 96, 512.

ita

ita in Experimentis 87, 88, 89. craſſities ſunt uti 1, 4, $7\frac{12}{144}$, Cohærentiæ obſervatæ fuerunt uti 92, 160, 240, cum ſecundum proportionem craſſitierum debuiſſent eſſe 92, 368, 644. a proportione craſſitierum maxime abludunt funes craſſiores, minus autem tenuiores; decrementi non videtur dari proportio conſtans: nam in comparatis tribus Experimentis 84, 85, 86. Cohærentia ſecundi non multum abludit a calculo, qui vim æqualem libris 96 ponit, experientia dante 87, ſed Cohærentia Experimenti 86 plurimum abludit a calculo, cum hic ſuppeditet libras ferendas 512, Experientia nequaquam dimidium pondus afferente, cum id modo fuerit librar. 210: atque ejusmodi ingens abluſio quoque datur a calculo in Experimento 89. Quamobrem hactenus determinari nequit, quantum futurum ſit robur funis datæ craſſitiei: id quidem ſemper admodum varium erit pro bonitate filamentorum Lini aut Cannabis; tum pro majori minorive filamentorum contorſione, attamen dolendum eſt nihil poſſe a priori definiri calculi ope, quod utcunque ad veritatem appropinquaret: unicum remedium eſt, ut ſemel tentamina capiantur cum funibus diverſiſſimarum craſſitierum, a minima uſque ad maximam, exinde Tabulam condamus, quæ, quotieſcunque opus eſt, conſulatur; quod ſecum quidem nonnihil laboris habebit, ſed emolumentum in genus humanum ex his tentaminibus fundamentalibus non exiguum redundaret.

Quoniam igitur funes per contorſiones adeo debilitantur, aliquamdiu occupatus fui, ut remedium afferrem & fila funeſque tam fortes, ac fieri poteſt, conſervarem, ſic enim parcere magnis poſſemus impenſis; quippe ſi rudens anchorarius, cujus circumferentia eſt 21 pollicum, fieri poſſit æque cohærens & modo conſtet ex $\frac{1}{3}$ parte Cannabis, aut ex minori quantitate, ſumtus erunt triplo minores, quod inveniſſe & demonſtraſſe omnibus navium poſſeſſoribus utiliſſimum exiſteret.

EXPERIMENTUM XC.

Cum ex obſervationibus præcedentibus conſtat, per contorſionem omnia fila debilitari, neque tamen abſque convolutione ex lino aut Cannabe, aut Lana, aut animalium pilis filum longum confici queat,

oportebit, ut prima & tenuiſſima fila parum contorqueantur, & fibrillæ modo tantum comprimantur, ut partes ex ſe non labantur, ſed attritu contra ſe invicem reſiſtant lubrico motui. Tum requiritur, ut ejuſmodi fila tenuia plurima parallela ſibi ponantur, atque colligantur in faſciculum cylindricum ope alterius ambientis fili, ſpirali ductu colligentis, & comprimentis omnia adverſus ſe, quo unum continuum corpus conſtituant.

Funis ex hiſce parallelis filis compoſitus, erit tanti roboris ac unquam fieri poteſt; nam ſi illius extremo pondus appendatur, omnia fila, æque tenſa in faſciculo, nequaquam ſecunda contorſione debilitata, gerent tantum ponderis, quanta foret ſumma omnium ſeorſim poſitorum: conſtruxi eo modo funem, cujus circumferentia erat 4 linearum, huic appendi potuerunt libræ 300 imo 320, cum funis ex iisdem filis, contorſione vulgarem juxta methodum compoſitus, rumpebatur à libris 160: adeoque duplo cohærentior funis tam exiguæ craſſitiei evadit, unde procul dubio rudens hoc modo fabrefactus quidem decuplo fortior vulgari rudente foret: Sed id incommodi habet ejuſmodi textura, ut extimo filo, reliqua ambiente, diffracto; omnia exſiliant ex maſſa, quæ vix uſui manet ſuperſtes, ſuccurrimus aliquomodo ex nonnullis filis faſciculum componendo ope ambientis fili, atque iterum aliquos faſciculos colligendo ope alterius ambientis fili, atque ejusmodi aliquot faſciculos iterum combinando ope circumvoluti alterius fili, donec funis quæſitam craſſitiem acceperit, ſed tum labor nimis multiplicatur.

EXPERIMENTUM XCI.

Ad aliam proinde me converti methodum, ſemper id collineans, ut fila prima maneant recta, ſibique parallela, quantum fieri poſſet: Oculos ad faſciolas converti, (quas Belgæ vocant *Zeelen*) quæ filis parallelis & fere rectis conſtant, filum elegi, per totam ſuam longitudinem æque craſſum ſatis, quod ſuſpendere fere poterat libras 20: hujuſmodi novem textori tradidi, qui eos ope alterius funiculi texuit in faſciolæ formam: hæc ad machinam divulſoriam examinata ſuſtinuit libras 175. quod pondus ſatis propinque accedit

ad

ad maximum, quod a 9 filis geri potuiſſet: hinc colligimus faſciolas eſſe multo cohærentiores funibus, ex æquali quantitate Cannabis & æque longis, compoſitis.

EXPERIMENTUM XCII.

Sed faſciolæ omnibus humanis uſibus inſervire nequeunt ob planitiem & latitudinem, adeoque alio fabrefeci funem modo; Tres funiculos ex glomere eodem ac ante ſumſi, quorum quilibet libras 20 fere tulerat, hi contorti parum vulgari modo, ut reſtiarii ſolent, ferre potuerunt fere libras 50, magis intorti modo libras 40. tum tres alios funiculos ejuſdem glomeris intertexui, quemadmodum mulieres capillos texunt, ſive quemadmodum tæniæ, quibus thoraces adducuntur, fiunt: hoc modo nulla vis funibus inferebatur; unde ſuſtinuerunt libris 58: funis igitur hac methodo confectus præſtat vulgari contorto, quod etiam ex ſequenti tentamine liquebit: Tres funiculos, qui ſinguli conſtabant ex tribus funiculis contortis, etiam intorſi in modum funis vulgaris, funis inde factus tulit tantum libras 155, compoſitus autem erat ex 9 aliis, quorum ſinguli geſtaſſent libras 20. Verum 9 funiculos ejuſdem glomeris textui inſtar capillorum muliebrium, indeque factus funis abſque ruptione ſuſtinuit libras 170, adeoque fere tantundem ac faſciola lata, aut funis parallelis filis & rectis per aliud ambiens compoſitus.

Eſt hic præſtantiſſimus modus conſtruendi funes uſibus humanis aptos, qui multo tenuiores eſſe poſſunt vulgaribus, quando eadem Cohærentiæ vis deſideratur; eandem vero cum vulgaribus nacti craſſitiem, multo fortiores erunt; rotundi etiam ſunt, fractoque uno alterove filo non exſiliunt reliqua; flexilior manet quam funis intortus, unde omnibus eſt accommodatior uſibus, quam funis intortus.

Præter hos modos humana ſagacitas alios quidem temporis ſucceſſu deteget, nobis ſufficit præjudicia exuiſſe inveterata, quibus contorſio vires funibus addere credebatur, & ſimul aliquod remedium veteri incommodo attuliſſe, idque demonſtraſſe ex Experientia.

Operæ pretium eſt explorare partium animalium Cohærentiam, ut

ut comparari cum ea vegetabilium poſſit, & videri an major minorve ſit: ſi ad vim vitalem attendamus, quæ in animalibus partes fluidas ſibi invicem apponit, compingitque in maſſam ſolidam, hæc multo major videtur iis viribus, quam quæ idem in Vegetabilibus efficiunt, in quibus lenta tantum humorum circulatio, & debilior partium appoſitio fit; unde, fluidi nutrientis partibus æque magnis, æque ſolidis, ejuſdemque figuræ poſitis, major Cohærentia fibrillæ animalibus tenuiſſimæ videretur futura, quam fibrillæ vegetabilis æque craſſæ.

Verum non pendet Cohærentia fibrillæ tantum a vehementiori impactu, quo particulæ ſibi impoſitæ ſunt, ſed ab earum ſolidita-te majori minorive, tum a planiori aut aſperiori ſuperficie, quâ ſe attingunt; hinc enim plus minuſve ſe attrahunt: Sint igitur partes nutrientes animales ſolidiores quam vegetabiles, plus materiæ attrahentis in ſe continebunt; ſint præterea planiori ſuperficie donatæ, ut ſe majori ſuperficie contingant, etiam fortius ſe attrahent; quamobrem in animali partes fibram compoſituræ hoc modo conſtitutæ, multo fortius ſe attrahent, & proinde magis cohærebunt quam aliæ rariores aſperioresque in vegetabili: contra Vegetabile ejuſmodi partibus donatum, fortius cohærebit quam animalis fibra ê partibus rarioribus aſperioribuſque compoſita: a priori igitur determinari nequit, an vegetabile an animale ſolidum æque craſſum firmius debiliusve futurum ſit; quamobrem ad Experientiam veniendum erit, quæ omnia determinare ſolet: a fibrilla tenuiſſima tractabili incipiam ſenſim ad craſſiores perrecturus; ſubtiliores non novi tractabiles, quam quas Bombyx ſuppeditat.

EXPERIMENTUM XCIII.

Sumtum fuit filum unum ſerici, modo ante evolutum ex glomere, in quo Chryſalis latebat, hujus ſuperius extremum aliquoties circumvolvi circa politum ſtylum cupreum, quemadmodum circa alium ſtylum inferiorem extremitatem, huic ſtylo ſenſim appenſa fuerunt grana Medica, donec filum rumpebatur: varia inſtituta ſunt tentamina, ut eo certius verum pondus cognoſceretur, aliquando autem filo appendi potuerunt 80, aliquando 85, etiam 90 grana,

a quibus frangebatur: Convenit hic Experimentorum eventus satis bene cum eo, quem Cl. Reaumurius deprehendit, affirmans sibi ê multiplici tentamine constitisse, unum filum bombycinum sustinuisse drachmam, nunc drachmam sesqui, sed hoc pondus a fortissimo filo tantum potuisse gestari.

EXPERIMENTUM XCIV.

Fila 57 Serici modo â glomere eodem Chrysalidis evoluta ac in Experimento XCIII. parum contorta constituerunt crassitiem capillo humano æqualem, hæc circa duos convoluta aliquousque stylos, ut robur eorum exploraretur, fracta fuerunt a granis 4845, adeoque quodlibet gestaverat 85 grana: fila contorquebantur in unum, ut crassities comparari cum pilo posset: evolvebantur iterum cum firmitas exploraretur; nam minus ponderis gestassent convoluta, uti superius demonstratum est, atque Reaumurius Experimento probavit: qui filum composuit ex 832 sericeis filamentis intortis, huic appendere solummodo potuit 640 drachmas, sive 5 libras, raro 5½ libras, cum ponderum summa â filis omnibus gestanda inveniri debuisset 1040 drachmarum, tanta debilitatio filo propter contorsionem accessit.

EXPERIMENTUM XCV.

Capillus igitur humanus, qui quinquagesies & septies crassior filamentis bombycinis fuerat circa duos convolutus stylos, sustinuit modo grana 2069, tumque frangebatur: erat capillus subtilis, modo ante e capite evulsus, hominis sani juvenisque: de Lanis quoque memorat se robur capilli sui capitis indagasse, atque deprehendisse 1200 granorum, alium tamen gestasse 1920 grana: quæ discrepantia ab ætate, pilorum cultura, crassitieve varia pendere potest.

EXPERIMENTUM XCVI.

Deinde septem elegi recentes ejusdem hominis capillos, æque crassos, quantum microscopio observare licuit, hi in unum contorti componebant crassitiem æqualem setæ equinæ, etiam modo ante

ex caudâ Equi vegeti extracto : Septem hi capilli evoluti iterum, non plus quam 9635. grana ſuſtinuerunt.

EXPERIMENTUM XCVII.

Tum ſetæ equinæ firmitas explorata fuit, quæ in variis tentaminibus deprehenſa eſt 7970, vel 7920, granorum, vel alicujus ponderis intermedii: hujus craſſities ope Microſcopii examinata, & comparata cum ſcala transverſis diviſionibus diſtincta, videbatur paulo minoris diametri, quam 0,01 pollicis Rhenolandici, fateor tamen accuratiſſime craſſitiem non potuiſſe definiri.

Cum igitur ſeta hæc fuerit ſepties craſſior capillo humano, humanus 57 craſſior bombycino, fuit ſeta 399. craſſior bombycino: & cum bombycis filum gerat 85 grana, ejuſmodi fila 399 geſtare poſſent grana 33915, ſeta tamen modo tulit 7970 grana.

EXPERIMENTUM XCVIII.

Sumta fuit tela Araneæ majoris, quæ ejus craſſitiei per microſcopium obſervabatur, ut 16 in unum convolutæ faſciculum compoſuerint maſſam pilo humano Exper. XCV æqualem: quælibet fere geſtare potuit pondus 150 granorum, totique faſciculo appendi potuerunt 2400 grana.

EXPERIMENTUM XCIX.

Lini mediocriter ſubtilis, neque ulla alia adhuc arte tractati, quam ut neri poſſit, elegi filamenta ſolitaria 23, quæ parum intorta filum formabant æque craſſum ac ſeta equina Exper. XCVII fuit; horum firmitas tanta fuit, ut appendi potuerint grana 11710, aucto pondere frangebantur: Examinatum Microſcopii ope unum ex his 23 filamentum, deprehendebatur non fuiſſe ſolitarium, ſed conſtare ad minimum ex 14. aliis, in quæ ulteriori putrefactione aut pulſione malleorum ſeparari potuiſſet, imo plura ſubtiliora in alio filamento ſe exhibuerunt: ut horum corporum firmitates compa-

ren-

rentur ſecum invicem, ad eandem reducta ſupponantur craſſitiem, quæ ſit ea ſetæ Equinæ, & ſe habebunt ſecundum hanc Tabulam.

Sericum Bombycis	Tela Araneæ	Linum	Pilus Humanus	Seta Equina
33915,	15800.	11710.	9635.	7970.

Ex quibus firmitatibus inter ſe comparatis colligo: *Eo partium majorem Cohærentiam dari, quo Natura fibrillas format ſubtiliores, poſitis cæteris paribus:* Nam fibrilla omnium tenuiſſima eſt Sericum, craſſior eſt Araneæ tela; quam ſuperat Linum, quo craſſior eſt pilus humanus, qui iterum ſuperatur craſſitie ab equino.

Fateor equidem me ita conſiderare pilum humanum inſtar fibrillæ ſolidæ, qualis nequaquam eſt, cum beneficio Microſcopii conſpiciatur per totam ſuam longitudinem innumeris ornari vaſculis, inter ſe communicantibus, nunc ſeparatis, nunc iterum unitis, inſulas ſub diverſiſſimis angulis conſtituentibus: horum vaſculorum nonnulla capillo nutrimentum afferunt, alia oleoſam medullam præparant, quam medio cavo infundunt, quæ abundans ex apertis extremitatibus capilli effluit: Vaſcula igitur hæc cava ſunt, formata ex fibrillis multum ſubtilioribus, quam illæ ſunt, quæ Sericum vel telam Araneæ formant: ſumma Cohærentiæ harum efficit totam Cohærentiam pili; ſed quia vaſa, quæ formant, decurrunt variis flexibus, & vaſorum tegmen pilum componit, hinc ab appenſo ipſi pilo pondere trahuntur inæqualiter, nec ſuæ Cohærentiæ vires æquabiliter exercent.

Eadem ratio locum habet in Chordis Muſicis, quæ ex Inteſtinis animalibus convolutis netisque formantur, quæ ſunt congeries innumerorum canalium, & ſolidarum fibrarum hos componentium, quæ omnes non decurrunt ſecundum longitudinum, ſed variis gyris flexibuſque.

EXPERIMENTUM C.

Chordarum Cohærentiam etiam explorare anniſus fui, eas elegi, quibus Muſici utuntur; una, cujus diameter erat 0, 03 pollicis,

geſtavit, antequam frangebatur, libras 27. altera craſſior & diametri 0, 05 pollicis, ſuſtinuit ante rupturam libras 42.

Ex quibus Experimentis concludo, chordas ex Inteſtinis eſſe firmiores pilis: cum enim diameter chordæ primæ ſit triplo major quam eſt ſetæ quinæ, erit illius craſſities novies major, & proinde novies plus ſubſtantiæ corporeæ habebit quam ſeta; ſed ſeta geſtavit grana 7970, novem igitur ferent libras 9 + 2680 grana: ſed chorda ſuſtinuit libras 27 adeoque fere triplo robuſtior eſt ſetâ.

EXPERIMENTUM CI.

Ut Corii firmitatem experirer, ſumtum fuit Loramentum corii Vitulini boni, 0, 4 pollicis latum, 0, 08 pollic. craſſum, quod vix ſuſtinuit libras 80, ab his enim aliquamdiu appenſis ruptum fuit.

EXPERIMENTUM CII.

Tandem cepi Experimentum cum Corii bubuli nova & bene tenaci lamellâ, unum pollicem lata, quæ in medio exſciſſa erat, ut anguſtior foret, ejuſque Cohærentia ope Machinæ divulſoriæ exploraretur, habuit in medio latitudinem 0, 4 pollic. craſſitiem 0, 18, pollicis, fractum fuit a libris 380.

Inſtitutum fuit hoc Experimentum cum hoc Corio, ut conſtaret robur Loramentorum, ex quibus currus Magnatum ſuſpenduntur: Solent enim Carpentarii ex hoc Corio ejusdem craſſitiei quinque loramenta, $2\frac{1}{4}$ vel 3 pollices lata conſuere in unum, & ex 4 ejusmodi conſutis currus ſuſpendere ad 4 angulos: Quantum igitur eſt robur ejuſmodi 4 loramentorum compoſitorum? cum loramentum 4 lineas latum geſtat libras 380, aliud quod latitudinem 3 pollicum habet, feret libras 3420. adeoque ejuſmodi 5 conſuta in unum ſuſpendere poterunt libras 17100, & quatuor ejuſmodi compoſita gerent libras 68400. Poſſet tamen hoc pondus modo ferri ab iis ſecundum longitudinem tractis, ſed quia obliquius affiguntur curribus, non tantundem ponderis ſuſtinebunt, quemadmodum Statici demonſtrant.

CA-

CAPUT QUINTUM.

De Cohærentia Corporum Reſpectiva.

DEFINITIO. Sit in *Tab.* XVIII, *fig.* 2. Corpus A C oblongum parieti A infixum, cui applicetur pondus vel potentia B agens directione perpendiculari ad A C, vel parallele ad baſin corporis A, vocabitur reſiſtentia adverſus vim frangentem B, *Cohærentia reſpectiva*, aut *Cohærentia transverſa.*

Magno labore indagare conati fuerunt Mathematici qualis & quanta Cohærentia reſpectiva ipſius abſolutæ foret, ita ut una cognita, daretur & altera, atque ex Experimentis in Capite II. allatis determinaretur, quantum corpus datæ materiæ & figuræ reſiſteret viribus, quæ ipſum transverſe ſolvere nituntur.

Galilæus corpora perfecta rigida ſuppoſuit, ita ut cedere neſcia, ſimulac quædam partes frangantur, eodem ictu omnes ſolvantur: uti ſit in *Tab.* XXIV. *fig.* 10. D E, cui infixum corpus A B K C, quod vi ponderis F a pariete ſeparetur, eodem ictu temporis ſecedet pars ſuprema B, quam media H, quam infima A, ſimul cum omnibus inter A & B intermediis; quibus poſitis pondus F, ſi A B C K fuerit Cubus, erit modo dimidium illius, quod Cohærentiam abſolutam ejuſdem corporis valebat.

Quod ut demonſtretur, ſit *Tab.* XXIV. *fig.* 11. Idem corpus A B C K ex materia perfecte rigida affixum baſi E D, quod trahatur perpendiculariter deorſum a pondere G, hoc eſt ſecundum longitudinem & ductum fibrarum, tum omnes ejus fibræ A C, H L, K B, & quæ ipſis ſunt parallelæ, æquali vi deorſum agentur, proinde æquali vi reagent, hoc eſt reſiſtentiam æqualem exercebunt. Quoniam reſiſtentia eſt magnitudo, poterit exponi per aliam magnitudinem, adeoque exponatur reſiſtentia fibræ B K ex puncto K per rectam B K æqualem A B, reſiſtentiæ omnium fibrarum inter A & B intermediarum exprimentur per alias rectas æquales ad B K, ipſique parallelas, quæ, quia ſunt puncta inter A & B infinita, etiam erunt infinitæ, adeoque complebunt quadratum A B K C, quod ſummam reſi-

reſiſtentiarum omnium abſolutarum exhibebit: Quare ſtatui poteſt; Cohærentiam abſolutam repræſentari ope Quadrati ABKC.

Sit nunc corpus id ABKC in *fig.* 10. affixum parieti DE, ejuſque extremo C appendatur pondus F id divulſurum â pariete, tum ſi rumpetur corpus, id fiet in BA, quia pondus F applicatum vecti AC maximam vim exercet in AB, â quo plurimum diſtat: ſi deinde rumpatur, fiet rotatio circa punctum A, quamobrem BAC hic poteſt conſiderari inſtar vectis incurvi, cujus bina crura ſunt AB, AC, centrum motus in A, extremo C cruris AC applicatur potentia movens F, ſed omni puncto cruris AB applicatur reſiſtentia ſuperanda, quæ eſt Cohærentia ejus cum pariete DE, ſequitur ergo ex iis, quæ Mechanici de Vecte demonſtrant: quo punctum cruris AB eſt propius centro motus A, id eo minus momenti reſpectu ponderis F, agentis ſemper ex eadem diſtantia AC, habiturum: quare ſi ſumatur punctum H, erit ad æquilibrium, vis requiſita in H ad eam in C, uti AC ad AH: & in B ad eam in C, uti AC ad AB. Sed eſt Cohærentia omnium punctorum inter A & B æqualis, quare momentum virtutis, quæ agit ex vecte AH erit ad eam ex AB, uti AH ad AB, hoc eſt uti diſtantia a centro motus A; quia autem ea in B eſt ad vim ſolventem in C, uti AC ad AB, hoc eſt æqualis virtuti abſolutæ; poteſt vis Cohærentiæ puncti B exponi per BK, æquali BK in *fig.* 11, tum ex quolibet puncto rectæ AB ducatur recta parallela ad BK, & æqualis ſuæ diſtantiæ â centro A, hæc exponet vim illius puncti; ſumma vero omnium earum rectarum complebit Triangulum BAK, quare ſumma Cohærentiæ lateris AB erit ut hoc Triangulum, quod cum ſit dimidium quadrati BAKC exponentis Cohærentiam abſolutam, erit Cohærentia reſpectiva dimidia abſolutæ: ſi igitur corpus ABCK in *fig.* 11. a pondere G librarum 100 rumpatur, poterit transverſe in *fig.* 10, a pondere F librar. 50 rumpi. Hæc demonſtratio competit omnibus corporibus rigidis, eam non dedit, ſed ſuppoſuit Galilæus, eique hypotheſi Propoſitiones ſuas ſuperſtruxit: An igitur Cohærentia corporum reſpectiva non erit in hac proportione ad abſolutam? Revera, ſi corpora perfecte rigida ſint: Verum nullum novimus in hoc Univerſo corpus magnum abſolute rigidum, omnia ſunt flexilia, omnia antequam franguntur, cedunt aliquomodo;

Vitrum

Vitrum enim ponatur ante oculos, quod inter rigidiſſima huc uſque cognita numeratur; id nihilominus in fila ductum tenuia, valde quam flexile obſervatur, uti plumæ ex eo confectæ, tum Tubi capillares probant, quorum aliquem, 3 pedes longum, in circulum flectere potui integrum: idcirco antequam vitrum frangitur, partes aliquomodo ex ſe extricantur, ſucceſſive rumpuntur. ſed id multo clarius videtur in ligno transverſe frangendo: ponamus enim aliquod, uti in *Tab.* XXIV. *fig.* 12. ABKC, cujus latus AB parieti DBHAE applicatum firmiter, aut infixum ſit, quod a potentia vel pondere Q deorſum trahatur; hoc antequam frangetur, incurvabitur, partes ſupremæ 1B2B extrahentur ex ſe ad notabilem uſque diſtantiam, deinde â ſe fatiſcent, cohærentibus tum nihilominus partibus 1H2H, quæ tantundem ac ſuperiores extrahendæ ſunt antequam ſolvantur, ſequuntur tum aliæ propiores ipſi A, quæ minus adhuc extricatæ, magis extrahendæ ſunt, priuſquam ſeſe relinquant, adeoque ſucceſſive fiet partium ſolutio, primo ſuperiorum, tum mediarum, tandem inferiorum: Hæc flexilitas omnium corporum & ſucceſſiva abruptio demonſtrant, Galilæi hypotheſin non cum Experimentis, quæ cum corporibus naturalibus inſtituentur, poſſe congruere: Cui accedit, quod fibræ corporum, quæ extrahuntur, eo plus reſiſtunt viribus ſeparantibus, quo plus extrahuntur; eo minus autem reſiſtunt, quo minus extrahuntur; quamobrem in corpore ligneo, modo conſiderato, fibræ ſuperiores 1B2B maxime extractæ, maximâ vi ſe retrotrahent, hoc eſt reſiſtent, minus extractæ fibræ 1H2H, etiam minori vi ſe retrotrahent, eritque vis fibrarum retrotrahens ſemper eo minor, quo fibræ propius puncto A fuerint: Ex quo ſequitur, ab omnibus punctis lateralibus corporis A2H2B vim reſiſtentiæ admodum inæqualem contra potentiam Q ſeparare nitentem eodem temporis momento exerceri, quæ a Galilæo æqualis ſupponebatur: Quamobrem hæ binæ obſervationes evincunt regulam Galilæi non reſponſuram Experimentis cum corporibus flexilibus inſtituendis, uti etiam eventus comprobavit, Mariottus enim nonnulla Cohærentiæ abſolutæ & reſpectivæ inter ſe comparans Tentamina, obſervavit potentiam corpus transverſe ſeparantem eſſe aliquando $\frac{1}{3}$, aliquando $\frac{1}{4}$ illius, quæ corpus directe fregerat: Inclytus Leibnitſius etiam memoriæ prodidit

didit in Actis Lipſienſibus Anni 1684 ſibi a Blondellio relatum fuiſſe, Paulum Wurtſium, corporum firmitates explorantem deprehendiſſe, Experimenta nequaquam cum doctrina Galilæi convenire, quemadmodum etiam omnia noſtra tentamina inferius tradenda evincent.

Quoniam igitur omnia corpora flexilia ſunt, quænam proportio, aut proportiones erunt inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam? ſupra memoravi quidnam Mariottus determinaverat ex quibusdam a ſe captis Experimentis, quibus abſolutam eſſe ad reſpectivam uti 3 ad 1, vel 4 ad 1 concluſerat: nec negari poſſe, quin aliquando hæc obtineat proportio, noſtra tentamina evincent; verum plurimas alias dari etiam ex illis conſtabit, & quidem aliquando eſſe uti 18 ad 1, imo omnes intermedias inter 3 ad 1 & 18 ad 1 obtinere, quod probat Mariotti aſſertum non eſſe univerſale: Profecto nihil difficilius determinatu datur; magnus Leibnitſius omnes fibras corporum, quæ transverſe franguntur, quo tempore franguntur, conſideravit extrahi ex ſe mutuo a ponderibus appenſis; Celeberrimus Bernouillius fibras corporum nonnullas extrahi, nonnullas ſimul comprimi demonſtravit: eſt hæc ſententia veroſimilior priori, ex utraque tamen diverſæ proportiones Cohærentiæ abſolutæ & reſpectivæ demonſtrari poſſunt; & cum utraque mereatur cognoſci, primum Leibnitſianam demonſtrationem aggrediar.

Si in *Tab.* XXIV. *fig.* 12. ſit corpus ABCK, parieti DBHAE infixum, a quo, antequam penitus frangitur, ſecedere poſſit, quantum hic conſpicitur, cum fibræ illud componentes, & ſeſe nectentes tantopere extrahi ex ſe poſſint, quantum diſtat 1B ab 2B. ſit pondus vel potentia quædam Q applicata puncto extremo corporis C, ejus magnitudinis, ut aucta vel tantillum frangeret corpus, adeoque id reducat in ſtatum fracturæ proximum, tum concipiatur circa punctum infimum A, tanquam circa centrum, rotationem vel motum fieri; poteritque 2BAC conſiderari ut vectis incurvus æqualium brachiorum, totumque corpus absque gravitate, ergo a potentia Q fibræ corporis tendentur, elongabuntur, ita ut punctum B ſuperius â pariete diſcedens veniat ad 2B, ſecum trahat fibram, eam tendat inſtar Chordæ, ipſam in violentum redigendo ſtatum, quo acquirat longitudinem 1B 2B; eodem modo punctum

ctum H a pariete recedendo fibram ſuam tendit, elongatque ut acquirat extenſionem 1 H 2 H, hoc modo omnes fibræ inter B & A tenduntur, extrahuntur, elongantur, maxime ſupremæ 1 B 2 B, minus mediæ 1 H 2 H, omnium minime, quæ ſunt proximæ puncto A. proinde fibræ intermediæ 1 H 2 H minus reſiſtunt potentiæ Q, quam 1 B 2 B propter duas rationes, 1°. Quia B A C vectis eſt incurvus, cujus unum crus eſt B A, adeoque vi eâdem applicatâ diverſis punctis 2 B, 2 H, erit momentum in 2 B, ad id in 2 H, uti A B eſt ad A H; hoc eſt uti diſtantia â puncto A: quare momentum Cohærentiæ in B, ad illud in H, erit uti diſtantia A B, ad A H, quemadmodum ex natura vectis ſequitur. 2°. Quoniam ambæ fibræ 1 B 2 B, & 1 H 2 H ſimul tenduntur a potentia Q, minus tamen 1 H 2 H, quam 1 B 2 B: ſupponamus vires retrotrahentes fibrarum tenſarum eſſe in ratione extenſionum, ita ut fibra tenſa & elongata aliquouſque a pondere uno, duplo plus elongetur a ponderibus duobus, triplo plus â tribus, & ſic porro: tum erunt vires retrotrahentes, uti ſunt tenſiones, ſive elongationes, hoc eſt erit vis in H, ad eam in B, uti 1 H 2 H, ad 1 B 2 B. ſed ſunt A 1 H 2 H. & A 1 B 2 B duo Triangula ſimilia, & 1 H 2 H, ad 1 B 2 B :: A 1 H ad A 1 B. quare erunt vires fibrarum retrotrahentes in 1 H & 1 B, uti A 1 H ad A 1 B. ſed ob rationem vectis modo datam, erant momenta virium in H & B, uti A 1 H ad A 1 B. quare ob duas rationes ſimul, erunt vires in H ad eas in B, in ratione compoſita ex A H ad A B, & ex A H ad A B, hoc eſt in ratione duplicata diſtantiæ A H ad A B, a centro motus A.

Quæcunque demonſtravimus de viribus duorum punctorum H & B conveniunt viribus omnium punctorum inter A & B, ideoque omnes vires in unam ſummam addendæ ſunt, ut habeatur tota vis reſpectiva Cohærentiæ. Hæc ſumma ſequenti modo cognoſcetur: capiatur N R æqualis A B, in quâ fiat N P æqualis A H: deinde ut $\overline{NP}^q$ ad $\overline{NR}^q$. ita ſit quæcunque P Q ad R S, quæ ad angulos rectos inſiſtant ipſi N R, per puncta N Q S deſcribatur parabola Apolloniana, cujus vertex ſit in N, & compleatur rectangulum N R S T. Tum ſi R S exponat vim Cohærentiæ puncti B, P Q exponet eam puncti H, omnesque parallelæ ad R S utrimque terminatæ in

NR & in parabola, expriment vim illius puncti, quod ab A tantopere distat, ac distat ab N. Omnes vero rectæ ex omnibus punctis NR ductæ ad NQS replent Trilineum parabolicum RSQNPR, quare hoc spatium repræsentabit omnes vires Cohærentiæ totius lateris AB: Verum quia vis puncti B posita fuit æqualis RS, atque vis Cohærentiæ absolutæ omnium punctorum inter A & B sit eadem: summa Cohærentiæ absolutæ totius lateris AB exponetur ope rectanguli NRST: quamobrem vis superans Cohærentiam respectivam erit ad absolutam, uti spatium Trilinei parabolici NQSRPN ad rectangulum NRST: verum constat apud Geometras, hoc spatium trilineum esse $\frac{2}{3}$ rectanguli, erit igitur Cohærentia respectiva $\frac{1}{3}$ Cohærentiæ absolutæ: hoc est si lignum ABCK traheretur â potentia directione AC secundum longitudinem, & rumperetur viribus 300 librarum, tum ex C pondus Q transverse applicatum, & modo 100 librarum, idem lignum frangeret.

Est hæc demonstratio verissima quotiescunque id obtinet in corporibus, ut fibrarum tensarum elongationes sint proportionales viribus tendentibus, quemadmodum hic suppositum fuit: verum id non obtinet in omnibus omnium corporum tensionibus, etiamsi forte detur in nonnullis, nam in plurimis observamus, quando tenduntur ab aliquo pondere, extensiones primum esse magnas, deinde æquali pondere addito minores quam ante, appenso tertio pondere multo minus elongari fibras quam â primo, atque æqualibus ponderibus aliis perpetuo annexis, decrescere magis magisque elongationes, quod Clar. Bernouillius sequenti Experimento confirmavit: Sumta fuit Chorda ex Intestinis animalium facta, tres longa pedes, cujus extremo successive appensæ fuerunt libræ, 2, 4, 6, 8. elongationes Chordæ observatæ sunt, 9, 17, 23, 27 linearum, quæ fuissent 9, 18, 27, 36. linearum, si elongationes fuissent proportionales ponderibus tendentibus: Verum sint vires tendentes in quacunque proportione ad fibrarum productiones, nihilominus eadem methodo ope infinitarum parabolarum poterit Cohærentia respectiva ex absoluta deduci, atque demonstrari quomodo, illa possit esse $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ &c. hujus: nam positis omnibus ut ante, sit vis retrotrahens in elongatione 1B 2B ad eam in elongatione 1H 2H, uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{AH}^q$, erit vis tota puncti B ad eam in H, cum

ex

ex hac conſideratione, tum ex indole vectis, uti $\overline{AB}^c$ ad $\overline{AH}^c$. atque in hac proportione agent omnes fibræ intermediæ: ut capiatur ſumma virtutis omnium fibrarum inter A & B intermediarum, fiat NR ∞ AB, in qua ſumatur NP ∞ AH, tum fiat ut $\overline{NP}^c$ ad $\overline{NR}^c$, ita quæpiam PQ ad RS, poteritque per tria puncta NQS deſcribi parabola Cubica, cujus ſpatium NRS reſiſtentiam reſpectivam exprimet: completo autem parallelogrammo ſub NRS, quod reſiſtentiam abſolutam indicabit, erit Trilineum parabolicum NRSN ad parallelogrammum NRST, uti 1 ad 4.

Si vero vis reſiſtentiæ fibrarum 1B 2B, 1H 2H in his elongationibus fuerit uti $\overline{AB}^c$ ad $\overline{AH}^c$, erit additâ ratione vectis, tota vis in B ad eam in H, uti $\overline{AB}^4$ ad $\overline{AH}^4$, atque in eadem proportione ſe habebunt omnes fibræ intermediæ, deſcripta iterum NR ∞ AB, & NP ∞ AH, atque aſſumta $\overline{NR}^4$ ad $\overline{NP}^4$ :: RS. PQ. poterit iterum parabola, ſed ſurde ſolida deſcribi per puncta NQS, ejuſque ſpatium NRSQN repræſentabit reſiſtentiam reſpectivam hujus corporis: completum vero parallelogrammum NRST abſolutam, quia hoc ſpatium parabolicum NRSQN eſt ad parallelogrammum uti 1 ad 5, erit reſiſtentia reſpectiva ad abſolutam uti 1 ad 5. Eodem modo ſi vis fibrarum 1B 2B, & 1H 2H, in tali elongatione ac ſunt, quando corpus mox rumpetur, ſit uti $\overline{AB}^4$ ad $\overline{AH}^4$, erit tota vis additâ ratione vectis uti $\overline{AB}^5$ ad $\overline{AH}^5$. & reperietur Cohærentia reſpectiva ad abſolutam uti 1 ad 6. Hoc modo pergendo ſemper determinabitur Cohærentia reſpectiva ex abſoluta, ſint vires fibrarum tenſarum quælibetcunque in ſuis productionibus; quare ſpatia parabolarum infinitarum ſic inſervire poſſunt cognoſcendis Cohærentiis reſpectivis & abſolutis, quamvis vires retrotrahentes ad productiones non modo fuerint in rationibus numerorum integrorum, ſed etiam ſecundum fractiones quaſcunque: ſi enim NT vocetur x, & TS ∞ y^m, erit ſpatium parabolicum NQSTN ad parallelogrammum NRST, uti m ad $m+1$ unde Trilineum parabolicum NRSQN ad parallelogrammum eſt uti 1 ad $m+1$, quemadmodum apud Mathematicos videri poteſt, uti apud *L'Hoſpital Sections Coniq. Liv. 5. §. 13. Carreè Meſur.*

ſur. des Surfaces Sect. 1. §. 23. *Hayes Treatize of Fluxions Sect.* 4. §. 1. *Corol.* & apud alios.

His licet demonſtratis, quanta futura ſit diverſorum corporum Cohærentia reſpectiva ad abſolutam determinari tantum poterit ex Experientia, quia a priori ignoramus, an in hoc corpore, quod voco A, fibræ elongentur in ratione tenſionum, uti Leibnitſius ſuppoſuit, an in ratione ſubduplicata, ſubtriplicata, aliave qualibet tenſionum ſuarum; ſi id a priori cognoſceremus, etiam ope explicatæ methodi extemplo reſpectivam Cohærentiam ex abſoluta determinaremus, verum id Experientia prius oſtendere debet, ejus ope cognita Cohærentia abſoluta & reſpectiva, cognoſcetur ex iis, quæ ſupra demonſtravimus, in quanam proportione ſe habeant vires retrotrahentes fibrarum in variis elongationibus oriundis ex tenſione.

Sit enim Cohærentia abſoluta alicujus corporis ad reſpectivam uti 6 ad 1, tum erit hæc proprietas virium retrotrahentium in fibris, ut ſint in ratione ſurde ſolida elongationum: vidimus enim ſi fibræ habeant vires retrotrahentes in ratione elongationum ſurde ſolida, abſolutam Cohærentiam fore ad reſpectivam, uti 6 ad 1.

Poſuimus in datâ demonſtratione omnes fibras totius lateris AHB elongari & diſtrahi, verum ſi accuratius attendamus, obſervabimus in inflexione corporis ab appenſo pondere fibras partim extrahi, partim comprimi: Sit enim corpus *Tab.* XXIV. *fig.* 13. ABCD, primo horrizontale, atque infixum parieti AB, tum extremo CD appendatur pondus P, quo deprimatur & elongetur, atque fibra B recedat uſque in F, evadatque corpus FAZX, erunt fibræ intermediæ BAF quædam tenſæ: ſed ſi hoc corpus ita ſibi relinqueretur, extenſione BF manente, & concipiatur paries BA penetrabilis, circa punctum F tanquam centrum converteretur deſcendendo uſque in ſitum GFXZ, adeoque parietem penetraſſet quantitate Trianguli AGS, cum vero paries BA ponitur impenetrabilis, corpus eum premit, quantum ingreſſum fuiſſet, adeoque tantopere comprimit fibras contra parietem.

Ex quibus liquet, corporis ABCD, quo tempore id â pondere P deprimitur, & fibræ ſuperiores extenduntur, fibras inferiores comprimi.

Quo

Quo corpus ABCD ſit flexibilius, eò à pondere P, fibra BF magis elongabitur, adeoque iterum concepto pariete penetrabili, & puncto *f* tanquam centro, magis penetrabit corpus parietem evadendo *gf*ZX, unde erit Triangulum A*g*S, exprimens quantitatem, qua penetravit, majus quam Triangulum AGS præcedens; poſito proinde iterum pariete AB impenetrabili, hoc corpus magis premet parietem, ſive plus comprimet fibras inferiores, cum ſimul plus extendat fibras ſuperiores.

Quo corporis fibræ plus comprimuntur, eo magis diſtant à ſolutione, quæ hic in extractione conſiſtit; quo minus comprimuntur, eo ſolutioni ſunt propiores, adeoque propiores ſolutioni ſunt fibræ inferiores corporis rigidioris, quam flexibilioris; unde in corpore valde flexibili omnes fibræ ſuperiores vim reſiſtentiæ contra pondus extremo appenſum P exercere debent, inferioribus fere nihil agentibus, quum in corpore rigidiori plures ſuperiores ſimul reſiſtant: unde ſequitur à minori pondere diffractum iri fibras ſuperiores corporis flexiblis quam rigidioris, quod omnia noſtra tentamina penitus evincent, in iis quippe conſtabit, quo corpus eſt flexibilius, eo Cohærentiam reſpectivam eſſe minorem, quo rigidius, eo eſſe majorem.

Viſis ita compreſſionibus fibrarum, examinemus earum elongationes, atque iterum ponamus fibram ſuperiorem BF corporis AB CD eſſe extenſam quantitate BF, parietem penetrabilem, & corpus ſibi relinqui, ut deſcendendo circa F vertatur, & fiat GFXZ, tum elongabuntur fibræ componentes Triangulum SBF, hæ igitur ſolæ ſunt, quæ ſe retrotrahendo reſiſtunt ponderi trahenti P, adeoque Triangulum poterit exprimere reſiſtentiam contra pondus P, eritque hæc magnitudo Cohærentiæ reſpectivæ; abſoluta autem eſt æqualis Rectangulo, cujus unum latus AB, alterum BF, nam quando corpus trahitur directione AD ſecundum longitudinem poterunt omnes ejus fibræ in AB extendi, quantum extracta eſt fibra BF. quia autem Triangulum BSF ſemper erit minus Triangulo ABF, quod eſt dimidium rectanguli AB, BF, erit in omni corpore flexibili ſemper Cohærentia reſpectiva minor quam $\frac{1}{2}$ abſolutæ; quo nunc BF magis increſcit, manente pondere P eodem, uti fit in corporibus flexibiliſſimis, eo punctum S magis adſcendit verſus B, at-

que eo minus fit Triangulum SBF respectu rectanguli sub AB, BF, adeoque Cohærentia respectiva fit minor respectu absolutæ, unde posito Triangulo SBF ∞ $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{7}$ &c. rectanguli AB, BF, erit Cohærentia respectiva $\frac{1}{3}$, vel $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{7}$ absolutæ; & fieri potest Triangulum SBF multo minus adhuc, unde multum adhuc decrescere Cohærentia respectiva poterit, quæ proinde pendebit a rigiditate vel flexibilitate majori minorive fibrarum, potestque sub variis observari proportionibus, non determinandis nisi ex Experientia.

Sequitur ex his non dari in Natura unam regulam Universalem exponentem proportionem eandem inter Cohærentiam respectivam & absolutam, qualem Geometræ dare anniſi sunt, cum diversissima esse debeat proportio pro variâ corporum flexibilitate, quemadmodum revera Experientia evincit. Si Philosophi antequam operam huic doctrinæ navassent, prius plurima tentamina accurate instituissent, multis peperciſſent laboribus, neque unquam uni universali regulæ inveniendæ incubuissent: quot enim fere diversa corpora dantur, totidem diversæ proportiones inter Cohærentiam absolutam & respectivam deprehenduntur.

Antequam eventum Experimentorum describam, prius methodum, qua peracta fuerunt notabo, ut judicium ferri possit an accurate, an negligentius perrexerim.

Tab. XIX. conspicitur machina nostra divulsoria in cujus binis perpendicularibus fulcris KK erat foramen Q & R, hoc rotundum, illud quadratum, ut infigi possent Ligna Cylindrica & parallelopipeda, erat utrumque ejus amplitudinis, ut arctissime complecteretur corpora sibi immissa: oræ foraminum Q & R erant munitæ lamina crassa cuprea, ne læderentur a corporibus immissis, inflexisque, & ut accuratissime mensuraretur distantia appensi ponderis a foramine: Deinde præparavi tabulam Ligneam quadratam *Tab.* XVIII. *fig*, 9. pedis quadrati, divisam in 144 pollices quadratos; hæc applicabatur lateri fulcri K ad machinam divulsoriam, ut linea, ubi divisio prima incipit, esset in eadem horizontali cum inferiori parte foraminis Q vel R: Erat hæc tabula magnæ utilitatis & commodi, quotiescunque enim Ligno foramini machinæ immisso appenditur pondus, inflexio fit ante rupturam, neque facile obser-

obſervatur diſtantia lineæ directionis ponderis a foramine, quæ diſtantia tamen accuratiſſime eſt notanda, ut Cohærentiæ abſolutæ & reſpectivæ proportio eruatur: at ope hujus tabulæ facillime & abſque errore conſpicitur directionis ponderis diſtantia.

Præterea tabulam præparaveram, ut ſupra eam depingerem curvas, quas qualibet inflexione corpora deſcriberent, ut obſervaretur, an omnes ejuſdem naturæ, an diverſæ forent, & quænam tum obtinerent: unam enim ingenioſiſſimus Bernouillius examinaverat in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°* 1705. cujus pulcerrimas proprietates detexerat: Sed in hiſce obſervandis mihi non ſatisfeci, quia lignorum inflexio diu manet in motu ab eodem pondere, atque perpetuo quaſi mutatur, cum fibræ corpus componentes non ſimul ex ſe mutuo extrahuntur, quantum debent, ſed ſucceſſu temporis magis magiſque ſolvuntur: Si tamen rudem obſervationem afferre liceat, quam fateor non ſecundum rigorem Mathematicum eſſe accipiendam; Tot formantur curvæ diverſæ a ponderibus appenſis, quot diverſa Ligna exploravi. Ligna quæ examinibus inſervierunt, erant eadem ac in Capite II. adhibita, quæ eum in finem tantæ longitudinis ſumta fuerunt, ut iterum in hiſce tentaminibus explorarentur: quamvis quoque alia nova, earundemque arborum ligna præparaverim; nam fibræ lignorum in Cap. II. examinatorum erant parum ex ſe mutuo extractæ, adeoque hinc inde neceſſario fractæ fuerunt, quod non poterat non Cohærentiam minorem verâ in ſecundo tentamine exhibere: nova ligna non audebam ſubſtituere examinatis, quia etiamſi ex eadem arbore fuerint capta, nihilominus ex alia parte depromebantur, quam non poteram ponere ejuſdem eſſe Cohærentiæ cum alia; imo infra oſtendam, hunc ſcrupulum vanum non eſſe, atque ex eodem aſſere partes, in diverſa a meditullio diſtantiâ ſumtas, varia firmitate donari: non tamen notabilem diſcrepantiam in hiſce Experimentis obſervavi, uti conſtabit in eorum deſcriptis eventibus.

Ligna duplicis facta ſunt figuræ, cylindrica & parallelopipeda, qualia exhibet *Tab.* XX. *fig.* 5 & 6. extremitas donabatur exiguo capite A, impedituro ne funis, ex quo pondus pendebat, decideret ab extremitate inflexi aliquousque ligni.

Omnia ex fractis in Capite II. confecta longitudinem 6 pollicum ha-

habuerunt, nova 11, vel 12. pollicum: immissa fuerunt foraminibus Q & R machinæ divulsoriæ ad profunditatem unius pollicis, adeo ut eminerent illa 5, hæc 10, vel 11 poll. diameter Cylindrorum fuit eadem ac illorum qui secundum longitudinem explorati fuerunt, plerumque 0,25 pollicis: latus quodlibet parallelopipedorum fuit exacte idem quod supra examinatum erat: pondus ad hæc frangenda usurpatum immittebatur patinæ lente & prudenter, constans tantum ex drachmis, ne Experimentum turbaretur a motu gravioris ponderis unâ vice simul immissi: patina funi tenui in annulum convoluto, & Lignum examinandum ambienti prope caput, alligata fuit, quo modo revera accuratissime ponderis distantia a foramine conspici poterat contra Tabulam quadratam modo descriptam.

Ut quam clarissime Experimenta omnia intelligantur, unum adnotabo; omnia eodem modo instituta fuerunt, quæ brevitatis ergo in Tabellâ proposui, ne repetere eadem sæpe tenear.

Cylindrus Tiliæ foramini Q Machinæ divulsoriæ immissus, 10 pollicibus prominebat: patinæ ex fune prope caput cylindri pendenti injiciebantur pedetentim libræ 2 Amstelodamenses, patina erat libræ $\frac{1}{2}$ a quibus inflexus cylindrus descendit, ita ut ponderis directio tantum 7 pollicibus a foramine distaret, tum ruptus fuit ad ipsam foraminis oram: gravitatis centri in cylindro & capite habita fuit ratio, idemque momentum habuit, ac si sublata gravitate pondus duarum drachmarum Lanci injectum fuisset.

Comparetur hoc Experimentum cum primo Capitis II. in quo idem Cylindrus secundum longitudinem exploratus sustinuit libras 720 antequam rumpebatur: sed observetur ex natura vectis, quantum momenti exercuerit pondus librar. $2\frac{1}{2}$ + drachmar. 2. & quodnam pondus ad distantiam diametro cylindri æqualem â foramine idem momentum exercuisset: quia libræ $2\frac{1}{2}$ & drachmæ 2. distiterint 28 diametris cylindri a foramine, pondus 28 majus idem momentum habuisset ad distantiam diametro æqualem, quod igitur foret librar. $70\frac{7}{18}$. quemadmodum hoc pondus $70\frac{7}{18}$. ad libras 720, ita est Cohærentia respectiva ad absolutam, sed hæ sunt uti 1 ad $10\frac{2}{11}$. Quare ita se habent memoratæ Cohærentiæ, valde abludentes â proportione Galilæanâ & Mariottiana, secundum quas debuisset dari uti 1 ad 2. vel 1 ad 3, aut 1 ad 4.

Hæc

TABULA

Continens Cohærentias Lignorum reſpectivas inſerenda Pag. 536.

Numerus Experimentorum.	Nomina Lignorum. C. notat Cylindrum. P. Parallelopiped.	Diſtantia ponderis a foramine ante inſtitutum Experim. cum novis Lign. Pollices.	Diſtantia ponderis a foramine quando frangitur. Pollic.	Pondus applicatum extremo & frangens. Unciæ.	Proportio inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam.	Ante Experimentum diſtantia ponderis a foramine, cum lignis examinatis in Cap. II. Poll.	Diſtantia directionis ponderis a foramine cum frangitur. pollic.	Pondus extremo applicatum & frangens. Unciæ.	Proportio inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam.
103	C. Tiliæ	10	7	$40\frac{4}{7}$	$10\frac{250}{1127}$ ad 1	5	3, 5	80	$11\frac{73}{1037}$ ad 1
104	C. Alni	10	8	40	$9\frac{151}{161}$ ad 1	5	4	80	$9\frac{151}{161}$ ad 1
105	C. Piceæ	6	4, 75	46	14 ad 1	5	4	72	12 ad 1
106	P. Piceæ	10	9	40	$5\frac{1}{9}$ ad 1				
107	C. Quercus	10	7	$53\frac{5}{7}$	$12\frac{68}{501}$ ad 1	5	4, 3	102	$11\frac{1434}{4386}$ ad 1
108	P. Quercus	10	8, 5	48	$11\frac{28}{50}$ ad 1	5	4, 5	100	$11\frac{9}{225}$ ad 1
109	C. Salicis	10	8, 5	$36\frac{13}{17}$	$13\frac{3}{14}$ ad 1	5	4, 1	70	$14\frac{142}{287}$ ad 1
110	P. Salicis	10	8	38	$12\frac{1}{2}$ ad 1	5	4	75	$12\frac{36}{75}$ ad 1
111	P. Ulmi	10	9	64	$6\frac{43}{72}$ ad 1	5	4, 5	120	$7\frac{356}{500}$ ad 1
112	P. Ulmi aliud	11	9	44	$9\frac{519}{119}$ ad 1				
113	C. Pyri	10	8	32	$8\frac{13}{32}$ ad 1	5	3, 7	51	$11\frac{363}{1887}$ ad 1
114	P. Pyri	11	9	58	$5\frac{190}{511}$ ad 1	5	4	123	$5\frac{170}{246}$ ad 1
115	P Grynen	10	9	48	$5\frac{5}{54}$ ad 1	5	4, 5	58	$8\frac{200}{261}$ ad 1
116	C. Grynen	10	8, 5	32	$12\frac{19}{34}$ ad 1	5	4, 5	59	$13\frac{169}{531}$ ad 1
117	C. Meſpili	10	6	81	$5\frac{183}{243}$ ad 1	5	3	164	$5\frac{113}{123}$ ad 1
118	P. Meſpili	10	6	$100\frac{1}{3}$	$4\frac{126}{131}$ ad 1	5	3	198	$4\frac{164}{297}$ ad 1
119	C. Abietis	8	7, 5	37	$8\frac{368}{555}$ ad 1	5	4	69	$10\frac{12}{69}$ ad 1
120	P Abietis	11	9, 5	$36\frac{1}{2}$	$6\frac{702}{1483}$ ad 1	5	4	71	$9\frac{9}{72}$ ad 1
121	C. Ulmi	10	8, 5	36	$11\frac{6}{51}$ ad 1	5	4, 25	70	$12\frac{92}{287}$ ad 1
122	C. Fraxini	10	7, 5	33	$18\frac{14}{237}$ ad 1				
123	C. Fagi	10	7, 25	38	$16\frac{8}{57}$ ad 1	5	4	79	$15\frac{11}{79}$ ad 1
124	C. Nucis	10	8, 5	41	$8\frac{224}{697}$ ad 1				
125	C. Buxi	10	6, 5	82	$3\frac{91}{1105}$ ad 1	5	3, 8	161	$5\frac{2395}{3054}$ ad 1
126	P. Buxi	10	7	96	$5\frac{110}{168}$ ad 1	5	3, 5	199	$5\frac{6215}{6965}$ ad 1
127	C. Pomi	10	7	36	$8\frac{108}{476}$ ad 1	5	3, 5	79	$7\frac{143}{551}$ ad 1
128	P. Pomi	10	7, 75	48	$6\frac{154}{341}$ ad 1	5	3, 5	80	$7\frac{6}{7}$ ad 1
129	P. Pomi alius	9	5, 5	58	$6\frac{286}{319}$ ad 1				
130	C. Oleæ	10	8, 5	41	$7\frac{642}{1394}$ ad 1	5	4, 2	80	$9\frac{121}{287}$ ad 1
131	P. Oleæ	10	9	65	$5\frac{95}{117}$ ad 1	5	3, 8	145	$6\frac{230}{551}$ ad 1
132	C. Suykerkiſte	10	9, 5	56	$5\frac{280}{1064}$ ad 1	5	4, 5	114	$5\frac{235}{513}$ ad 1
133	P. Suykerkiſte	10	9, 5	80	$7\frac{17}{19}$ ad 1				
134	C. Ceraſi nigri	9	7, 5	48	$10\frac{1}{3}$ ad 1	5	3, 3	100	$11\frac{17}{33}$ ad 1
135	P. Ceraſi nigri	8	7	80					
136	C. Oxyacanthæ	9, 5	8	49	$10\frac{80}{392}$ ad 1	5	3, 8	105	$10\frac{10}{399}$ ad 1
137	P. Oxyacanthæ	9, 5	8	56	$8\frac{16}{448}$ ad 1	5	3, 8	110	$8\frac{129}{209}$ ad 1
138	C. Ceraſi	8, 5	7, 75	44	$7\frac{426}{682}$ ad 1				
139	P. Ceraſi	8	7, 5	72					
140	C. Pruni	6	3	48	$16\frac{16}{288}$ ad 1	5	2, 5	60	16 ad 1
141	P. Pruni	8, 5		52					
142	C. Granadille	9, 5	7, 25	$113\frac{4}{5}$	$4\frac{1036}{3291}$ ad 1	5	3, 8	242	$4\frac{1196}{9176}$ ad 1
143	P. Granadille	9	8, 25	153	$2\frac{2702}{5049}$ ad 1	5	3, 8	265	$3\frac{179}{1007}$ ad 1
144	P. Santali rubri	8	7, 5	80	4 ad 1	5	4, 1	153	$3\frac{5181}{6273}$ ad 1
145	P. Paardevlys	9	8, 5	120	$5\frac{25}{99}$ ad 1	5	4, 25	230	$5\frac{255}{989}$ ad 1
146	P. Guajaci	9, 5	9	64	$5\frac{540}{574}$ ad 1	5	4, 20	134	$5\frac{2085}{3003}$ ad 1
147	P. Sakkerdaane	8, 5	8	$71\frac{1}{2}$	$9\frac{108}{288}$ ad 1	5	4, 4	149	$8\frac{1553}{6556}$ ad 1
148	P. Tiliæ	10	8, 75	40	$11\frac{1}{7}$ ad 1				
149	P. Fagi	10	7	$56\frac{1}{2}$	$12\frac{254}{398}$ ad 1	5	4	90	$14\frac{4}{9}$ ad 1
150	P. Nucis	10	8	$67\frac{1}{2}$	$5\frac{50}{54}$ ad 1	5	4	115	$7\frac{17}{119}$ ad 1
151	P. Alni	10	9, 25	48					
152	P. Fraxini non potuit frangi, flexum fuit abſque ruptura, ita ut angulum rectum pars flexa cum ea, quæ foramini inhæſit, conſtituerit.								
153	P. Vitri cujus quodlibet latus 2 lin.	2, 42	2, 44	$52\frac{8}{8}$	$1\frac{148}{173}\frac{351}{149}$ ad 1. proxime 2 ad 1.				
154	P. Vitri latus $1\frac{6}{15}$ lin.	2, 44	2, 40	$23\frac{19}{16}$	$2\frac{65}{163}$ ad 1.				
155	C. Vitri diametr. $2\frac{4}{10}$ lin.	3, 40	3, 40	$49\frac{12}{15}$					

Hæc Experimenta luce meridianâ clarius evincunt, nec regulam Galilæi, nec Mariotti, nec aliorum esse Universalem, cum dentur corpora, in quibus Cohærentia absoluta ad respectivam est uti 18 ad 1, veluti in Exp. CXXII in aliis uti 16 ad 1, veluti in Exp. CXXIII. & CXL. in aliis uti 12 ad 1, veluti est in Exp. CVII, CX, CXIV, CXLIX. dantur tamen ubi regnat proportio 3 ad 1 veluti in Exp. CXXV. tum ubi est proportio 2 ad 1, sicuti in Exp. CXLIII, CLIII, CLIV. imo obtinent plurimæ aliæ proportiones inter 18 ad 1, & 2 ad 1 intermediæ: in hisce fractiones negligimus, quia non faciunt ad scopum.

In corporibus rigiditati proximis, veluti in Vitro, Galilæana proportio datur: in aliis paulo flexibilioribus datur Mariottiana: sed in aliis quæ magis flecti possunt, aliæ regnant proportiones.

Qui hæc Experimenta accurate perpendit, dubitare posset, an quidem cum sufficienti cura sint instituta, cum aliquando magna Cohærentiæ discrepantia detur, licet corpora ex eodem ligno fuerint confecta, sed intelligat hic velim, Ligna non esse corpora homogenea, sed hinc inde porosiora aut solidiora, magis minusve resinosa, fibris obliquioribus aut rectioribus composita, a quibus hæc discrepantia oritur, unde, si eadem repetantur tentamina, fere nunquam eædem proportiones inter absolutam & respectivam Cohærentiam deprehendentur, quamvis non multum ab his abluturæ.

Observamus in his Experimentis fere omnium parallelopipedorum Cohærentiam absolutam majorem rationem habuisse ad respectivam quam cylindrorum.

Quoniam singulis annis arborum trunci incrementum capiunt, corticis interiori tunica ad lignum trunci accedente & accrescente, non potest truncus per totam suam substantiam esse æque firmus: meditullium enim annosissimum est, pars huic proxima sequitur ætate, novissima est quæ cortici adhæret: tenerum & molle est lignum quod novum, quia parum est compressum, & aquosis plenum succis, sed durius est quod annosius, quia comprimitur circumquaque a novo ligno accedente, tum durius est, quia plus resinæ collegit: explorandum duxi, quænam foret Cohærentia ejusdem ligni in diversis a meditullio distantiis: ex Ligno Quercico electus fuit asser, qui ex medio trunco exsectus

erat, proinde transiens per meditullium omnesque partes, quæ singulis annis accreverant: Ex eo confecta fuerunt parallelopipeda, 12 longa pollices, æque crassa, 0, 25 pollices lata; unum erat ex meditullio, alterum ex parte meditullio proxima, tertium ab eo remotius, ut & quartum, quintumque, sextum cortici adhæserat: singula immissa fuerunt foramini quadrato R machinæ divulsoriæ ad distantiam unius pollicis, exstantia igitur 11 pollicibus; extremitati appensa sunt pondera ejus gravitatis donec Lignum fregerint, eventus Experimentorum fuerunt sequentes.

EXPERIMENTUM CLVI.

Parallelopipedum ex meditullio sustinuit libras $4\frac{1}{2}$, inflexum fuit antequam rumpebatur ita, ut directionis linea a foramine distiterit 9 pollicibus.

EXPERIMENTUM CLVII.

Quod meditullio proximum fuerat sustinuit libras 4, inflexum fuit, sed minus quam præcedens, adeo ut ponderis directio a foramine distaret $9\frac{1}{4}$ pollicibus.

EXPERIMENTUM CLVIII.

Ordine huic proximum sustinuit libras 4. inflexum fuit minus præcedenti, atque directio ponderis a foramine distabat $9\frac{1}{2}$ pollicibus cum frangeretur.

EXPERIMENTUM CLIX.

Parallelopipedum a meditullio remotius sustinuit libras 4, minus inflexum fuit cum frangeretur, nam directio ponderis a foramine distabat tantum $9\frac{1}{4}$ pollicibus.

EXPERIMENTUM CLX.

Parallelopipedum adhuc a meditullio remotius præcedenti sustinuit

nuit libras $3\frac{1}{16}$, ſed directio ponderis â foramine, cum frangeretur, diſtabat tantum $9\frac{1}{2}$ pollicibus.

EXPERIMENTUM CLXI.

Quod Cortici proximum fractum fuit a libris $3\frac{3}{16}$ extremo appenſis, inflectebatur omnium minime, nam 10 pollicibus ponderis directio a foramine diſtabat, cum frangeretur.

Liquet ex his Experimentis omnes Trunci partes non eſſe æque flexiles, meditullio proximas eſſe flexiliores iis, quæ cortici ſunt propinquiores: nam parallelopipedum 11 pollicum meditullii, antequam frangebatur, inflexum fuit, ut modo 9 pollicibus a foramine diſtaret ponderis directio, cum quod cortici proximum ad 10 pollicum diſtantiam â foramine ponderis directionem habuerit, quando rumpebatur: Vulgari opinioni hoc penitus adverſatur quippe magis flexibile creditur lignum quod recentius, fragilius quod annoſius eſt, in trunci ſubſtantia id falſum, verum in ramis exiſtit: oleum, quo meditullium trunci copioſius gaudet, quam partes cortici proximæ, facit ut meditullium flexibilius exiſtat.

Præterea obſervamus in his Experimentis, Cohærentiam partium per totam Trunci craſſitiem admodum diſcrepare: tanta quippe parallelopipedi ex meditullio Cohærentia eſt, ut ruptum fuiſſet a libris 162. ad diſtantiam 0, 25 pollicis a foramine applicatis; ſed parallelopipedum ſecundum ad eandem diſtantiam frangeretur a libris 148: Tertium a libris 152. quartum a libris 156. quintum a libris 138. ſextum a libris 128. Adeoque firmiſſimum eſt meditullium: debiliſſimum Lignum cortici proximum: in intermediis lignis inæqualitas datur, quæ pendet a diverſo modo, quo partes concreverunt, quod fieri potuit, quia uno anno æſtas fuerit calidior, frigidiorve; humidior, ſicciorve altero, ita ut partes a cortice formatæ fuerint nunc denſiores & rigidiores, nunc rariores & molliores: Idcirco arbitror Cohærentiam truncorum omnium arborum fore admodum diverſam, nec id ipſum præciſe ſemper obſervatum iri, quod mihi in hiſce Experimentis videre contigit.

Lignum unius ejuſdemque generis diverſa firmitate donari annotavit Cl. Parentius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy: A°.* 1707. cum enim

parallelopipedum ex ligno tenero quercico, mediocriter duro & ſicco conſtruxerat, latum 5 lineas, altum 6 lineas, longum $5\frac{1}{2}$ pollices, id foramini immiſſum horizontaliter a libris 23 extremo appenſis fractum fuit: deinde aliud parallelopipedum præparavit, æque longum, latum & altum ac prius, ſed ex Ligno quercico duriori, id antequam rumpebatur, ſuſtinuit libras 52. ab extremo: Aliud parallelopipedum quercicum durum ſiccumque, $3\frac{1}{7}$ lineas craſſum, $13\frac{5}{7}$ lineas latum, $6\frac{1}{7}$ pollices longum, planitiei impoſitum, ſuſtinuit ante rupturam libras $38\frac{1}{2}$ extremitati appenſas: perpetuæ eſt obſervationis ramorum Lignum eſſe flexibilius, ſed infirmius; truncorum rigidius & fortius: creſcunt autem arbores certo tempore, deinde ſtant, poſtea decreſcunt; ſolet meditullium primo corrumpi, cortex diutiſſime perſtare: hinc meditullium trunci non ſemper eſt firmiſſimum, quemadmodum noſtra Experimenta evicerant, imo aliquando rami erunt fortiſſimi truncus debiliſſimus omnium partium.

Sunt hæc pauca Tentamina fundamenta vera doctrinæ de Cohærentia ſolidorum; utinam Philoſophi reliqua corpora, quæ in Terra dantur, ſecundum hanc ſimilemve methodum explorarent! abſque Experimentis enim hæc doctrina promoveri non poterit, mortalium enim nemo â priori determinabit, quanta erit corporis dati, & in præcedentibus nondum explorati firmitas abſoluta, aut reſpectiva: imo ex data reſpectiva non fluit magnitudo abſolutæ, uti nec ex abſolutâ reſpectiva cognoſcitur: nam ignoramus quanta ſit in dato corpore reſiſtentia tenſarum fibrarum in qualibet productione, hoc Experientia tantum detegit: propterea orandi ſunt homines, ut animos ſubmittant, ſcientiam ſolidam quærant, tentamina cum corporibus inſtituant, relinquantque inanem Philoſophiam, in qua de cauſis tantum diſputatur, Hypotheſes finguntur, quæ diſcipulis pro demonſtrationibus venduntur, quorum animi vanâ implentur doctrinâ, tempus peſſime eripitur, crumenæ turpiter evacuantur.

Ordo exigeret, ut Metallorum Cohærentiam reſpectivam quoque traderem, eorum enim maximus per totam vitam eſt uſus: ſed hæc adeo flexilia ſunt; ut horizontaliter foramini immiſſa, a pondere extremitatibus appenſo, ad angulum rectum inflectantur, nec frangan-

gantur: hac inflexione impediunt quo minus examini Cohærentia eorum reſpectiva ſubmittatur.

Conveniunt huic loco Experimenta a Mariotto capta, quæ tamen non repetii: Cylindrus vitri, diametri $\frac{1}{7}$ linearum, longitudinis 6 pedum, infixus foramini horizontaliter, propria gravitate fuit diffractus.

2°. Cylindrus marmoris nigri, diametri 0, 5 pollicis ad diſtantiam 4 pollicum â foramine ſuſtinuit ab extremo libras $10\frac{1}{2}$, a quibus rumpebatur.

3°. Gladius oblique ſurſum infixus foramini geſtavit ab extremitate libras 68.

4°. Lamina parva ferri albi ſuſtinuit libras 80.

Sed ad alia properemus Tentamina, exploremus in quanam proportione altitudinum, & latitudinum corpora diverſæ craſſitiei cohæreant. Hunc in finem parallelopipeda Lignea ex uno & eodem aſſere confeci, quorum omnium latitudo erat eadem, nempe 0, 26 pollic: altitudine tamen diverſa donabantur: ne autem obſcuritas maneat, quid latitudinem aut altitudinem vocem, inſpiciatur *Tab.* XXIV. *fig.* 14. in qua parallelopipedum X proponitur, cujus E F altitudo, F G latitudo, G S longitudo appellatur: Parallelopipedum quodlibet uno extremo immittebatur foramini aſſeris quercici, cui accurate conveniebat, & cujus latus infimum perfecte horizonti parallelum ponebatur, hinc quot diverſæ altitudinis parallelopipeda dabantur, totidem diverſa foramina in aſſere exſculpta erant: alteri extremo parallelopipedi appendebatur pondus, quod pedetentim auctum inflectebat Lignum, tandem rumpebat; quoniam igitur ob inflexionem linea directionis ponderis â foramine perpetuo imminuebatur, curavi adducendo ad foramen aut reducendo ab illo funem, ex quo pondus pendebat, ut diſtantia lineæ directionis ponderis ſemper 9 pollicum fuerit, & ſucceſſus notavi ſequentes.

EXPERIMENTUM CLXII.

Parallelopipedum Quercium, altum 0, 33 pollic. ad diſtantiam 9 pollicum a foramine fractum fuit a libris 5.

EXPERIMENTUM CLXIII.

Parallelopipedum Quercium, altum 0, 40 pollic: ad diſtantiam 9 pollic. a foramine, fractum fuit a libris 8.

EXPERIMENTUM CLXIV.

Parallelopipedum Quercicum altum 0, 52 pollic: ad diſtantiam eandem a foramine fractum a libris 11 + 15 unciis.

EXPERIMENTUM CLXV.

Parallopipedum Quercicum altum 0, 58. poll: ad diſtantiam eandem a foramine fractum fuit â libris 14 + unciis 15 + drachmis 2.

EXPERIMENTUM CLXVI.

Parallelopipedum Quercicum altum 0, 68 pollic: ad diſtantiam 9 pollic: a foramine fractum fuit a libris 20 + unciis 7.

EXPERIMENTUM CLXVII.

Parallelopipedum Quercium altum 0, 74. pollic: ad diſtantiam 9 pollic: a foramine fractum fuit a libris 24.

Si hæc Experimenta inter ſe comparemus, obſervamus Cohærentiam horum parallelopipedorum Quercicorum æque latorum, ſed diverſæ altitudinis eſſe circiter in ratione duplicata altitudinis, a qua proportione tamen plus recedunt craſſiora, quam tenuiora, quod etiam obſervavi poſtea in aliis Experimentis ab CLXXXVII. ad CXCII. ſi accurate reſponderent Experimenta proportioni duplicatæ altitudinum, ecce quales Cohærentiæ debuiſſent eſſe in uno conſpectæ tabellæ.

Altitudines lignorum	33.	40.	52.	58.	68.	74.
Altitudinum quadrata	1089.	1600.	2704.	3364.	4624.	5476.
Cohærentiæ in Experiment.	5.	8.	$11\frac{7}{16}$.	$14\frac{132}{179}$.	$20\frac{7}{16}$.	24.
Cohærentiæ ex Calculo.	5.	$7\frac{377}{1079}$.	$12\frac{471}{1079}$.	$15\frac{427}{1079}$.	$21\frac{271}{1079}$.	$25\frac{165}{1079}$.

Sunt

Sunt hæ aberrationes a calculo non magnæ, quæ facile ab inæquali ligni Cohærentia oriri potuerunt, quam prævidens, curaveram ut omnia exploranda Ligna ex loco fere aſſeris eodem ſumta fuerint, aut ſaltem ſibi proximo, & electa ex optima parte aſſeris maximeque homogenea, quæ fibris tantum rectis conſtabat: Deinde explorandum duxi, an eadem proportio duplicata altitudinis in Cohærentiis aliorum lignorum daretur, quamobrem ex Ulmo præparavi parallelopipeda æque lata ac præcedentia, ſed diverſæ altitudinis, quibuscum capta tentamina hæc fuerunt.

EXPERIMENTUM CLXVIII.

Parallelopipedum Ulmi 0, 26 pollic: latum, 0, 25 pollic: altum, ad diſtantiam $7\frac{1}{2}$ pollicum a foramine, tantopere enim linea directionis ponderis à foramine diſtabat, fractum fuit a libris 2 + drachma 1. quia autem in ſequentibus Experimentis non curavi, ut linea directionis ponderis a foramine æqualiter diſtaret, ſed tantum eminerent parallelopipeda, antequam pondera appendebantur, 9 pollicibus, inflexa fuerunt a ponderibus vario modo; idcirco concipiantur reducta ad eam longitudinem, qua ponderis directio à foramine diſtaret 8 pollicibus, quo tempore fracta ſunt, tumque hoc parallelopipedum tuliſſet libram 1 + uncias 14 + $\frac{15}{16}$ drachmæ.

EXPERIMENTUM CLXIX.

Parallelopipedum Ulmi, 0, 35 pollic: altum, ad diſtantiam $8\frac{1}{2}$ pollic: a foramine fractum fuit a libris $3\frac{1}{2}$. adeoque ad diſtantiam 8 pollic: a foramine ruptum fuiſſet a libris 3 + unciis $11\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CLXX.

Aliud parallelopipedum Ulmi 0, 43. pollic: altum ad diſtantiam 9 pollic: a foramine ſuſtinere potuit libras 5 + unciam 1. adeoque ad diſtantiam 8 pollicum tuliſſet libras $5\frac{89}{128}$

EX-

EXPERIMENTUM CLXXI.

Parallelopipedum Ulmi altum 0, 52. pollic. ad diſtantiam 8 pollic. a foramine fractum fuit a libris $9\frac{1}{4}$.

Obſervamus in his quatuor Experimentis Cohærentiam eſſe in majori proportione, quam quæ eſt duplicata altitudinum; quod etiam poſtea deprehendi in Experimentis ab CXCII ad CXCVI. ecce enim in Tabella numeros calculo erutos, qui exprimerent Cohærentiam in altitudinis duplicata ratione.

Altitudines lignorum	25.	35.	43.	52.
Altitudinum quadrata	625.	1225.	1849.	2704.
Cohærentiæ in Experim.	$1\frac{113}{128}$.	$3\frac{25}{32}$.	$5\frac{89}{128}$.	$9\frac{1}{4}$.
Cohærentiæ ſecundum Calcul.	$1\frac{113}{128}$.	$2\frac{2209}{3200}$.	$5\frac{45609}{80000}$.	$8\frac{11664}{80000}$.

In ſuperioribus Experimentis dabantur Cohærentiæ Ligni Quercici in minori proportione quam altitudinum duplicata, quare aliquando exceſſus ſupra hanc proportionem datur, aliquando defectus ab eadem, quod ab admiranda fibrarum flexilitate diverſa pendere videtur: Erant adhuc ad manus duo parallelopipeda ejuſdem Ligni Ulmi, ſed quorum baſes erant quadratæ, cum quibus Experimenta cepi ſequentia.

EXPERIMENTUM CLXXII.

Parallelopipedum Ulmi 0, 35 poll. altum & latum ad diſtantiam 8 pollic. a foramine frangebatur a libris $6\frac{1}{4}$.

EXPERIMENTUM CLXXIII.

Aliud parallelopipedum Ulmi, 0, 43 pollic, altum & latum, ad diſtantiam 9 pollic. a foramine frangebatur ab appenſis libris 10. adeoque ad diſtantiam 8 pollicum geſtaſſet libras $11\frac{1}{4}$.

Ex quibus binis Experimentis tamen ſequeretur, Cohærentiam non fuiſſe in ratione tam alta, quæ eſt duplicata altitudinum & ſimplici latitudinum, quippe tum parallelopipedum Experimenti

CLXXIII ferre debuiſſet libras 12 $\frac{4191}{85750}$, quod ab inæquali firmitate Ligni provenit.

Deinde ad examen Ligni Piceæ acceſſi, ex quo etiam præparata fuerunt 4 parallelopipeda, ex eodem aſſere exſculpta, quæque ſibi proxima jacuerant, omnium latitudo fuit 0, 26 pollic. altitudines vero diverſæ, quas in Experimentis indicamus.

EXPERIMENTUM CLXXIV.

Parallelopipedum Piceæ, altum 0, 25 pollic. ad diſtantiam 9 pollic. a foramine ruptum fuit a libris $2\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CLXXV.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 35 pollic. ad diſtantiam 9 pollic. à foramine fractum fuit a libris 5.

EXPERIMENTUM CLXXVI.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 41. poll. ad diſtantiam 9 pollic. a foramine fructam fuit a libris $5\frac{1}{3}$.

EXPERIMENTUM CLXXVII.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 52 pollic. ad diſtantiam 9 pollic. a foramine fractum fuit a libris $9\frac{1}{2}$.

In hac tabula ſubduxi Cohærentias, quæ forent in ratione duplicata altitudinum.

Altitudines Lignorum	25,	35,	41,	52.
Altitudinum Quadrata	625.	1225.	1681.	2704.
Cohærentiæ in Experim.	$2\frac{1}{2}$.	5.	$5\frac{1}{3}$.	$9\frac{1}{2}$.
Cohærentiæ ſecundum Calcul.	$2\frac{1}{2}$.	$5\frac{9}{16}$.	$6\frac{121}{375}$.	$10\frac{81}{256}$.

Ex quibus liquet Cohærentiam non accurate eſſe in ratione altitudinum duplicata, ſed paulo minorem. Quæ aberratio ab hac proportione poſtea pluribus confirmabitur Experimentis: Videtur fibrarum diverſa flexilitas hanc anomaliam afferre, nam in corpo-

ribus perfecte rigidis datur proportio duplicata, quæ etiam a priori Geometrice demonstrari potest, de Flexibilibus omnibus nondum demonstrari potuit, latet profecto in fibrarum lentitiâ adhuc aliquid, quod perspicientiam effugit, atque Philosophorum sagacitatem elusit.

Quoniam Vitrum inter corpora maxime homogenea merito ponitur, ratus fui cum eo instituta Experimenta regulam accurate exhibitura, quæ revera ita prodiit; monere oportet, difficillime cum Vitro Experimenta accurata capi posse, quia Vitrum facilius vel difficilius frangitur pro duritie vel mollitie diversa oræ foraminis, ex quo eminet; si ora cuprea vel ferrea sit, tum idem Vitrum frangetur a libris 4 appensis, quod ab 8 libris modo frangitur, si ora fuerit lignea, vel plumbo aut Stanno obducta, cujus rei rationem frustra ex Mechanicâ quæsiveris: post varios igitur incassum tentatos labores; hanc methodum esse optimam Experientia docuit.

Ex vitreo speculo, utrimque lævigato, & per totam magnitudinem æque crasso exsectæ sunt lamellæ, rectangulæ, diversarum latitudinum: harum Sectiones, quæ inæquales semper sunt ab adamante fissæ, lævigatæ fuerunt & rectangulæ factæ, ita ut quælibet lamella fuerit parallelopipedum rectangulum ab omni parte: Tum in majori mole Ligni Buxini incisura facta fuit, ejus amplitudinis, ut accurate crassitiem laminæ caperet, incisuræ basis planissima fuit facta, & Lignum ita affixum Tabulæ, ut hæc basis quoque fuerit accuratissime horizontalis, nisi enim id fiat, nunquam confidi posset Experimento; tum ex ligno eodem asserculus incisuræ congruens etiam factus qui minus magisque profunde ipsi immitti posset, & superius ope binarum cochlearum retineri: basi incisuræ imposita fuit tenuis lamella stanni, circiter 0, 03 pollicis crassa, quæ impediebat, quominus ora anterior ligni a vitro læderetur: huic incisuræ immissæ fuerunt vitreæ lamellæ, cujus superior superficies, adacto ligneo asserculo, horizonti erat parallela, atque aliud latus ipsi perpendiculare; erat omnium crassities 0, 16 pollicis, distantia applicati ponderis a foramine fuit accurate 3 pollicum Rhenolandicorum in primis tribus Experimentis, in tribus sequentibus fuit 2 pollicum.

Præterea sollicite admodum curandum est, ut hæc tentamina capiantur in loco quietissimo; si enim ambulaveris, aut currus per strata via-

viarum vicinarum inceſſerint, a tremore multo citius franguntur Vitra, quam debuiſſent, aut feciſſent in loco quieto, ut mihi aliquoties contigit.

EXPERIMENTUM CLXXVIII.

Vitrea Lamella altitudinis 0, 73 pollicis, ad diſtantiam 3 pollicum a foramine fracta fuit a libris 23 + unciis 14 + drachm. 7 + ſcrup. 2. ſive a 9191 granis,

EXPERIMENTUM CLXXIX.

Vitrea Lamella altitudinis 0, 56 pollicis, ad diſtantiam 3 pollicum a foramine fracta fuit a granis 5410.

EXPERIMENTUM CLXXX.

Vitrea Lamella altitudinis 0, 47 pollicis ad diſtantiam 3 pollic. a foramine fracta fuit a granis 3459.

EXPERIMENTUM CLXXXI.

Vitrea lamella altitudinis 0, 32 pollicis ad diſtantiam 2 pollicum a foramine fracta fuit ab 2855 granis.

EXPERIMENTUM CLXXXII.

Vitrea lamella altitudinis 0, 45 pollicis ad diſtantiam 2 pollic. a foramine fracta fuit a 5644 granis.

EXPERIMENTUM CLXXXIII.

Vitrea lamella altitudinis 0, 4 pollicis ad diſtantiam 2 pollic. a foramine fracta fuit a 4469 granis.

Congruunt hæc Experimenta, hercle pleniſſima laboris, accurate ſatis cum regula, Cohærentiam nempe corporum æque craſſorum eſſe in ratione duplicata altitudinum: Si enim calculus ineatur, in Experimento CLXXIX. Cohærentia debebit eſſe 5408 granorum,

obſervata fuit 5410 granorum: Calculus indicat pro Experimento CLXXX Cohærentiam eſſe 3464, quæ obſervata fuit 3459. granorum. Eodem modo eruitur ſupputando Cohærentia pro Experimento CLXXXII æqualis 5646 granis, quæ fuit 5644 obſervata: & pro Experimento CLXXXIII æqualis 4456, quam experientia dedit 4469. quæ adeo accurate conveniunt, ac unquam Experimenta poterunt, non tamen diffiteor me plura alia inſtituiſſe, ex quibus hæc elegi, aliis non tam accurate reſpondentibus, ſed minimus tremor ab hominibus, currubus, equis in diſtantia etiamſi 70 pedum a loco obſervationis excitatus, valde notabilem, & ultra omnem fidem, diſcrepantiam affert: Ad quot & quam exiguas circumſtantias in Experimentali Philoſophiâ attendendum non eſt? hinc ſæpiſſime illudimur, nec videtur humanum ingenium ſatis amplum ad omnia, quæ concurrunt in aliquo Phænomeno, ſimul complectenda.

Fundamentis hiſce præmiſſis, non absque fructu & uſu Galilæi doctrina de Cohærentiâ reſpectivâ, quæ pars *Matheſeos mixtæ* evaſit, addi poterit, quam in gratiam Tironum â prima origine inchoabo.

DEFINITIO. 1. *Momentum* voco vim totam Potentiæ agentis, quæ oritur ex magnitudine Potentiæ ductâ in diſtantiam a centro motus, ſi vecti ſit applicata, aut in velocitatem quacum movetur.

DEFINITIO. 2. *Centrum gravitatis* voco punctum aliquod, circa quod corpus quocunque modo converſum, & libere ex eo ſuſpenſum, ſemper eſt undiquaque æquilibratum & in quiete.

In ſequentibus Propoſitionibus indicabo ubinam centrum gravitatis corporum variâ figurâ donatorum ponatur, ſupponam tamen in Mechanica hoc eſſe demonſtratum, ne a ſcopo latius aberrem; cæteroquin, qui hoc deſideret, conſulat Walliſium in *Mechanica*, aut Carreum in Libro vocato *Traitè des Centres de Peſanteur*. Hayes *Treatiſe of Fluxions* Sect. XI. qui hoc Thema pulcre & univerſaliter tractaverunt.

PROPOSITIO XIX.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si parallelopipedum* FEAD, *aut Priſma*, *aut Cubus*, *aut Cylindrus*, *parieti infixus horizontaliter emineat*, *atque*

atque Potentia frangens extremitati D *applicata agat directione ad horizontem perpendiculari, fiet ruptura in orâ foraminis* AEF.

Potest considerari longitudo corporis AD ut vectis, cujus fulcrum est ad A, potentia in D, eligatur quæcunque sectio intermedia C parallelela basi AEF, in hac C, erit Cohærentia eadem ac in basi AEF, quia corpus est ubique æque crassum: est vero momentum potentiæ D majus, applicatum vecti AD, quam DC breviori; adeoque potius superabitur Cohærentia in AEF quam in C, & quia vectis AD est longissimus omnium in latere AD, cujus ope potentia maximum momentum exercet, franget hæc corpus in ora foraminis AEF.

PROPOSITIO XX.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si dentur duo parallelopipeda horizontalia* FEAC, FEAD, *ejusdem materiæ & crassitiei, sed diversæ longitudinis* AC, AD, *quorum extremitatibus* C & D *applicentur Potentiæ rumpentes, harumque directiones sint perpendiculares in* AC & AD, *sepositâ corporum gravitate, requirentur potentiæ ad* C & D *in ratione reciprocâ longitudinum* AC, AD.

Quando franguntur hæc parallelopipeda in EAF primo solvuntur partes superiores E, tum quæ propiores sunt ad A, fitque rotatio circa infimum punctum A, adeoque EAC, EAD possunt considerari ut duo vectes incurvi, quorum centrum motus est in A, & qui brachia habent EA, AC, tum EA, AD: Est autem Cohærentia basium EAF eadem, quia sunt bases eædem, adeoque earum resistentia est eadem; sed resistentia totius lateris AE potest considerari instar ponderis vel potentiæ applicatæ puncto E vectis EA: Est igitur potentia requisita in C ad pondus vel potentiam in E, uti EA ad AC: & potentia in D, ad idem pondus vel potentiam E, uti EA ad AD. quia EA est eadem quantitas potest poni ∞ 1. hinc stabit C. E :: 1. $\frac{AC}{E}$ sive C :: 1. $\frac{E}{AC}$ tum D. E :: 1. AD. sive D :: 1. $\frac{E}{AD}$ sed est C ad D :: C. D. quare C. D :: 1. $\frac{1}{AC}$ :: AD. $\frac{AC}{E}$ hoc est, erit C ad D in ratione reciproca longitudinum AC ad AD.

Hac propositione usus fui in Experimentis præcedentibus, cum

pondus frangens applicabatur extremitati D ligni AD, cujus momentum comparatum fuit cum vi, quæ desiderata fuisset in AD ad distantiam ab A, æqualem altitudini AE.

PROPOSITIO XXI.

Tab. XIX. *fig.* 2. *Si dentur duo parallelopipeda horizontaliter parieti infixa*, MEACD, FEACK, *æque longa, uti* AC; *æque alta, uti* EA, *sed variæ latitudinis* EM, EF, *ex eâdem materiâ, tum, sepositâ corporum gravitate, erit potentia separans applicata tenuiori ex* CD, *ad potentiam applicatam latiori parallelopipedo ex* CK, *uti est latitudo* EM *ad* EF, *vel uti est basis* EM *ad* EF.

Concipiatur parallelopipedum MC divisum in partes aliquot æquales ope sectionum parallelarum ad EAC: atque ita concipiatur etiam divisum parallelopipedum FC in partes prioribus æquales; erit Cohærentia cujuslibet sectionis æqualis alteri, adeoque Cohærentia Sectionum in parallelopipedo MC, erit uti numerus Sectionum in illo, hoc est uti EM. & Cohærentia Sectionum omnium in FC, uti numerus earum, hoc est uti FE; quare erit Cohærentia parallelopipedi MC, ad FC, uti est EM ad EF.

Corol. Eadem demonstratio locum habet positis corporibus MC, FC gravibus: dividatur enim AC bifariam in G, per quod concipiatur transire planum perpendiculare GOL parallelum basi AEMF, transibit hoc per centra gravitatis amborum parallelopipedorum, eritque gravitatis directio in hoc plano, ideoque potest poni gravitas totius parallelopipedi MC in plano OG, & alterius parallelopipedi FC in plano GL. est vero pondus corporis MC ad illud in FC, uti magnitudo MC ad FC, hoc est uti EM ad EF: quare pondus agens in plano OG, est ad pondus in plano LG, uti EM ad EF. Si igitur potentiæ appositæ in CD, CK secundum Propos. XXI, sint uti EM ad EF, quæ imminuantur partibus proportionalibus uti EM ad EF, ob gravitatem suspensam in GO, GL, manebunt in eadem proportione uti EM ad EF, quare potentiæ in CD, CK erunt in eadem proportione.

EX-

EXPERIMENTUM CLXXXIV.

Hanc Propositionem comprobat Experientia; nam parallelopipedum Quercicum 0, 33 pollic. altum 0, 26 pollic. latum, gestavit ex longitudine 9 pollic. libras 5. verum aliud parallelopipedum 0, 33 poll. altum, 0, 52 poll. latum, gestavit ex longitudine 9 pollic. libras 10, a quibus tamen rumpebatur.

PROPOSITIO XXII.

Tab. XIX. *Fig.* 1. *Si sint duo parallelopipeda* BAC, EAC *horizontaliter parieti infixa, ex materia perfecte dura, sintque ejusdem latitudinis* ED, *& ejusdem longitudinis* AC, *sed diversæ altitudinis* BA, EA, *erunt potentiæ rumpentes applicatæ ad extremum* C, *in ratione duplicatâ altitudinis* AB *ad* AE.

Quia hæc parallelopipeda frangentur in orâ foraminum BA, EA per potentiam in C, fit motus circa A, adeoque possunt BA, AC, tum EA, AC considerari ut duo vectes incurvi, quorum hypomochlion est in A. est igitur ex natura vectis resistentia in B contra potentiam C, ad resistentiam in E contra eandem potentiam C, uti BA ad EA: sumendo autem alia puncta in AB & AE, quæ distant ab A, uti AB, ad AE, iis omnibus conveniet eadem demonstratio, quare vis omnium punctorum in AB, erit ad eam punctorum in AE, uti est tota AB ad totam AE.

Sed quantitas partium solvendarum in AB est uti AB, quarum resistentia est ut earum numerus, hoc est, uti AB: Sic quantitas partium solvendarum in AE, est uti AE, quarum resistentia est uti AE numerus partium: quamobrem tota resistentia in AB est ad totam resistentiam in AE, in ratione composita ex AB ad AE, considerando naturam vectis; & ex AB ad AE, considerando quantitatem partium solvendarum; hoc est uti $\overline{AB}^{q}$ ad $\overline{AE}^{q}$. quare potentiæ frangentes in C, requiruntur, uti $\overline{AB}^{q}$ ad $\overline{AE}^{q}$.

Pro

Pro Corporibus Flexibilibus.

Tab. XIX. *fig.* 5. Parallelopipedum AB compoſitum ex fibris flexibilibus, antequam frangatur, patiatur fibram ſuperiorem B extendi in longitudinem BG, ducatur ex centro motus A recta AG, in qua terminentur fibræ aliæ totius lateris AB tenſæ, ſi tum vis reſiſtentiæ fibrarum ſit in ratione elongationum ſuarum, erit hæc vis uti Triangulum ABG: Sit parallelopipedum altitudinis AE ejusdem materiæ, quod antequam frangetur, patiatur etiam fibram ſuperiorem E extendi uſque in F, ita ut EF ſit ∞ BG, ducatur AF, in hac terminabuntur omnes tenſæ fibræ totius lateris AE, poſitaque fibrarum, reſiſtentia in ratione tenſionum, erit reſiſtentia omnium fibrarum, uti eſt Triangulum AEF; quare erit reſiſtentia fibrarum in AB, ad reſiſtentiam fibrarum in AE, uti Triangulum ABG, ad Triangulum AEF, & quia hæc ſunt æque alta, uti baſis AB ad AE. Sed ſunt BAC, EAC vectes incurvi, quare erit reſiſtentia in B ad eam in E contra potentiam C, uti eſt AB ad AE, idque obtinet in omnibus punctis in AB & in AE proportionalem diſtantiam ab A ſervantibus, quare ex natura vectis erit reſiſtentia totius lateris AB, ad eam lateris AE, uti AB ad AE: unde tota reſiſtentia in AB eſt ad eam in AE in ratione compoſita ex AB ad AE, & ex AB ad AE, hoc eſt in ratione duplicata AB ad AE, quare potentiæ applicatæ in C requiruntur uti $\overline{AB}^{q}$ ad $\overline{AE}^{q}$.

Valet hæc demonſtratio tantum ſi fibræ corporum elongentur in ratione tenſionum, & ita etiam reſiſtant; cum vero id forſitan modo in pauciſſimis obtinet corporibus, nequaquam demonſtratio univerſalis eſt; ſed dubito an quidem Lex ipſa obtineat in quibuslibet corporibus flexibilibus, unde etiam Geometrice non poterit univerſaliter probari, agam tamen in ſequentibus de iis tantum corporibus, quæ huic regulæ ſubjiciuntur.

PROPOSITIO XXIII.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si dentur duo horizontalia parallelopipeda* FEAD, ocak *ejusdem materiæ, ſed diverſarum craſſitierum & lon-*

longitudinum, ſepoſitâ eorum gravitate, erunt vires frangentes in D & k, *agentes perpendiculariter in* AD & ak, *in ratione compoſitâ, ex duplicatâ altitudinum* AE *ad* ae, *ſimplici latitudinum* EF *ad* eo, *& inverſa longitudinum* AD *ad* ak.

Nam corpora EAC, eak æque longa, ſed variæ altitudinis EA, ea, habent Cohærentiam in ratione duplicata EA ad ,e a, per Prop. XXII. Corpora variæ latitudinis, habent Cohærentiam in ratione latitudinis, per Propoſ. XXI. & corpora diverſæ longitudinis cohærent in ratione inverſa longitudinis, per Propoſ. XX. Quamobrem corpora diverſæ longitudinis, latitudinis, & altitudinis cohærent in ratione compoſita, ex duplicata altitudinis EA ad ,e a, ex directa latitudinis EF ad ,e o, & ex inverſa longitudinis AD ad ,a k, adeoque vires frangentes applicatæ in D & k erunt in hac ratione.

Corol. Si ergo duo parallelopipeda aeok, *mnlp*, fuerint æque longa, habuerintque baſin æqualem, ſed altitudinem ,a e, minorem, quam *mn*, erunt Cohærentiæ, uti ſunt altitudines ,a e, *mn*, & ita potentiæ frangentes.

Nam vires frangentes parallelopipedum, ok, ſunt ad eas, quæ rupturæ ſunt *lp*, uti $\overline{ae} \times eo \times ak$ ad $\overline{mn}^q \times ml \times np$. ſed eſt, ae ∞ *ml*. eo, ∞ *mn*. ak ∞ *np*. quare ambabus quantitatibus diviſis per $ae \times$,e o, $\times$ ak, reſtant ,a e, & *mn*. quæ ſunt uti vires frangentes in ,k, & *p*. atque ita ſunt Cohærentiæ.

PROPOSITIO XXIV.

Tab. XIX *fig.* 3. *Si ambo parallelopipeda* AEFD, aeok *fuerint ſimilia & horizontalia, baſibus* AEF, aeo *parietibus infixis, erunt potentiæ frangentes in* D & k *in ratione duplicata altitudinum* AE, ae. *vel* AD, ak, *vel* EF, eo, *ſepoſita corporum gravitate.*

Nam eſt Cohærentia baſeos AEF ad eam baſeos ,aeo, uti $\overline{AE}^q \times EF$ ad $\overline{ae}^q \times eo$. per Propoſ. XXI, XXII. Sed eſt potentia frangens in D applicata ipſi AD, ad eam in ,k, applicatam ad, ak, uti ,ak, ad AD; quare potentia frangens in D erit ad eam in ,k, uti $\overline{AE}^q \times EF \times ak$, ad $\overline{ae}^q \times eo \times AD$. Sed eſt EF ad, eo, uti AD ad, ak, quia

ſunt parallelopipeda ſimilia, adeoque loco EF, eo poni poſſunt AD, ak; n que erunt potentiæ frangentes uti $\overline{AE}^{q} \times AD \times ak$. & $\overline{ae}^{q} \times ak \times AD$. quæ ambabus diviſis per $AD \times ak$, dant $\overline{AE}^{q}$. & $\overline{ae}^{q}$. quæ exprimunt magnitudines potentiarum frangentium: & quia AE, ae :: AD. ak :: EF, eo. erunt quoque harum quadrata proportionalia.

PROPOSITIO XXV.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si fuerint duo parallelopipeda* FC, FD *gravia, ejusdem materiei, altitudinis & latitudinis, ſed diveræ longitudinis, habebunt momenta, propter gravitates, in ratione duplicata longitudinum* AC, AD

Centrum gravitatis parallelopipedi FC eſt in medio ſectionis ad baſin parallelæ inter A & C, & centrum gravitatis parallelopipedi FD eſt in medio ſectionis inter A & D, quoniam in centris gravitatum concipiendum eſt corporum pondus, pondus parallelopipedi FC hærebit in medio AC, & pondus parallelopipedi FD in medio AD. ſunt vero AC, AD vectes, quorum centrum motus in A, & ex quorum dimidiis diſtantiis pendent pondera: eſt pondus parallelopipedi FC, ad pondus parallelopipedi FD, uti magnitudo FC ad FD. hoc eſt uti AC ad AD, ſive $\frac{1}{2}$ AC ad $\frac{1}{2}$ AD: hæc pendentia ex vecte $\frac{1}{2}$ AC & $\frac{1}{2}$ AD. habebunt momenta uti $\frac{1}{2}$ AC $\times$ $\frac{1}{2}$ AC. & $\frac{1}{2}$ AD $\times$ $\frac{1}{2}$ AD, quæ ſunt uti $\overline{AC}^{q}$ ad $\overline{AD}^{q}$.

PROPOSITIO XXVI.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Datis duobus parallelopipedis* FC, FD. *ejusdem altitudinis* AE, *& latitudinis* EF, *gravibus, dataque potentia frangente applicata ad* C, *invenire magnitudinem potentiæ frangentis appenſæ in* D, *poſitis directionibus perpendicularibus ad* AC *&* AD.

Quia baſes parallelopipedorum ſunt eædem, erunt earum Cohærentiæ eædem, adeoque momenta potentiarum frangentium, pendentium ex C & D debent eſſe æqualia: Ponatur magnitudo poten-

tentiæ pendentis in C ∞ P. & quæ pendere debet ex D vocetur Q. eſt momentum potentiæ C ∞ P ⋊ AC, longitudo vectis, plus momento oriundo ex gravitate parallelopipedi FC, quod per Propoſ. XXV. eſt uti $\overline{AC}^{q}$. unde momentum totum eſt ∞ P ⋊ AC + $\overline{AC}^{q}$. momentum Potentiæ Q eſt ∞ Q ⋊ AD longitudo vectis, plus momento oriundo ex gravitate parallelopipedi FD. quod per Prop. XXV. eſt uti $\overline{AD}^{q}$. unde totum momentum in hoc parallelopipedo eſt Q ⋊ AD + $\overline{AD}^{q}$. ambo hæc momenta debent eſſe æqualia: adeoque Q ⋊ AD + $\overline{AD}^{q}$ ∞ P ⋊ AC + $\overline{AC}^{q}$. Subtrahendo utrimque $\overline{AD}^{q}$. & dividendo utramque quantitatem per AD. manet $Q \propto \frac{P \rtimes AC + \overline{AC}^{q} - \overline{AD}^{q}}{AD}$. quæ eſt æqualis potentiæ applicandæ extremo D.

Corol. 1. Si data fuiſſet potentia Q, applicata extremo D, & quæreretur potentia P pendenda ex C, inveniretur eodem modo potentia $P \propto \frac{Q \rtimes AD + \overline{AD}^{q} - \overline{AC}^{q}}{AC}$.

PROPOSITIO XXVII.

Data Trabe parallelopipedo gravi, horizontaliter parieti infixa, determinare pondus, quod alteri extremitati appendi poteſt.

Quæratur inter Experimenta hujus Capitis Lignum ejusdem ſpeciei, ac Trabs propoſita; vocetur altitudo ligni in Experimento *a.* latitudo *b.* longitudo *l.* pondus proximum frangenti, ſed minus ſit ∞ *p.* longitudo datæ trabis ſit ∞ L. altitudo ejus ∞ A. latitudo ∞ B. pondus ab extremo geſtandum & incognitum ſit ∞ *x.* gravitas totius Trabis ∞ G.

Quæratur pondus, quod ligneo parallelopipedo appendi poſſet, ſi haberet longitudinem datæ Trabis, altitudinem vero & latitudinem eandem ac lignum in Experimento examinatum, eritque per Prop. XX, L, *l*: : *p*. $\frac{lp}{L}$. adeoque foret hoc pondus ∞ $\frac{lp}{L}$. Com-

paretur nunc Cohærentia hujus parallelopipedi, cum ea datæ Trabis, quæ erit in ratione compoſita ex duplicata altitudinis & ſimplici latitudinis, adeoque uti aab ad AAB. per Prop. XXI & XXII. pondera igitur parallelopipedo & Trabi appendenda erunt ut hæ Cohærentiæ, adeoque aab. AAB :: $\frac{lp}{L}$ x. quare erit $x \propto \frac{AAB\,lp}{aab\,L}$. Hoc pondus extremitati Trabis appendi poſſet, ſi ipſa nullam gravitatem haberet; nam non conſideravimus gravitatem parallelopipedi ejusdem cum Trabe longitudinis: ſed trabs habet gravitatem $\propto$ G, ejusque centrum gravitatis eſt in dimidiâ longitudine, ſive ad $\frac{1}{2}$ L. adeoque momentum illius erit $\frac{1}{2}$ L G. quod idem manebit poſito dimidio ponderis ad duplo majorem diſtantiam, ergo hac quantitate pondus appenſum imminendum eſt, quod manebit $\propto \frac{AAB\,lp}{aab\,L} - \frac{1}{2}$ G.

Quia hoc Problema eſt maximæ utilitatis, Exemplo ulterius illuſtrabo: Sit Trabs Quercica, unum pedem alta & lata, 10 pedes longa, altero extremo parieti horizontaliter infixa, quæritur quantum ponderis ab altero extremo ferre poſſit?

Experimentum CVIII. hujus Capitis exhibet parallelopipedum Quercicum latitudinis & altitudinis 0, 25 poll. quod ad diſtantiam $8\frac{1}{2}$ pollicum ſuſtinuit fere uncias 48, ab his enim ruptum fuit: adeoque hoc idem longitudinis 10 pedum ferre tantum ab extremo potuiſſet uncias $3\frac{1}{2}$, non conſiderando ejus gravitatem: ſunt Cohærentiæ hujus ligni & propoſitæ Trabis, uti quadrata altitudinum ducta in latitudines ad ſe mutuo ſunt, quæ inter ſe uti 5 ad 47616. adeoque uncias feret Trabs $3438\frac{5}{17}$, ſive libras 2149. abextremo, ſi careret gravitate: quam cum habet, ejus ratio tenenda eſt: pes Cubicus Ligni Quercici modo cæſi eſt plerumque librarum $59\frac{1}{2}$, pondus diſcrepat paululum pro variâ ſiccitate: unde gravitas Trabis eſt librar. 595. quæ ſuſpenſa concipiatur ex dimidia longitudine trabis, agit enim hæc gravitas ex centro in dimidia longitudine hærente; verum habet pondus dimidium ex duplo majori intervallo momentum idem, quare ad extremitatem Trabis appenſæ libræ

$279\frac{1}{2}$

297½ idem faciunt; quia autem Cohærentia tota Trabis modo tanta eſt, ut ſuſtineat libras 2149. ab his ſubtrahendæ ſunt libræ 297½. & relinquetur pondus ab extremo ſuſpendendum ∞ libr. 1851½.

PROPOSITIO XXVIII.

Invenire longitudinem Trabis parallelopipedi datæ craſſitiei & materiæ, quæ extremo ſuo horizontaliter parieti infixa, â propriâ gravitate frangetur.

Oportet ut inter Experimenta hujus Capitis illud quæratur, quod cum eodem ligno, ac in hoc Problemate proponitur, captum eſt, tum per Propoſ. XXVII. inveſtigetur Cohærentia ligni ſub data craſſitie in aſſumta aliqua longitudine, quæ cognoſcitur ex pondere appenſo extremo in aliqua diſtantia a pariete; id pondus vocetur *p*. & diſtantia *l*. erit *pl* momentum illius ponderis, æquale Cohærentiæ Trabis. Tum capiatur diſtantia minor a pariete, quæ ponatur ∞ *c*. quoniam per Prop. XXV. parallelopipeda gravia ejusdem materiæ, æque craſſa, ſed diverſæ longitudinis, habent momenta in ratione duplicata longitudinis; ſi longitudo incognita vocetur *x*, erunt quadrata ambarum longitudinum *cc* & *xx*. Momentum vero parallelopipedi gravis, & longitudinis *c*, habetur, ducta ejus gravitate, quæ ſit ∞ *g*, in ½ *c*, quod dat ½ *cg*. adeoque erit $cc.xx :: \frac{1}{2}cg.\frac{1}{2}\frac{gxx}{c}$. quod eſt momentum trabis ſub longitudine quæſita *x*. debet vero hoc momentum eſſe æquale momento *pl*, exprimente Cohærentiam; ergo $\frac{1}{2}\frac{gxx}{c} \infty pl$ & $xx \infty \frac{2cpl}{g}$, adeoque extrahendo radicem quadratam, habebitur $x \infty \sqrt{\frac{2cpl}{g}}$. eſtque hæc longitudo quæſita Trabis â proprio frangendæ pondere.

PROPOSITIO XXIX.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si detur parallolepipedum* aeok *horizontale, ſua baſi* aeo *parieti infixum, ejus longitudinis, ut ſua gravitate mox frangeretur, non poteſt dari aliud parallelopipedum ipſi*

ſimile & majus, quin baſis ſuſtinendo impar ſit futura: minus & ſimile ſua baſi plus cohæſura ſit.

Sit parallelopipedum AEFD ſimile dato aeck, ſed majus; erit Cohærentia baſeos, aeo, ad eam baſeos AEF, uti $\overline{ae}^{q} \times eo$ ad $\overline{AE}^{q} \times EF$. ſed quia, ae, ad AE uti, eo, ad EF; erit $\overline{ae}^{q} \times eo$ ad $\overline{AE}^{q} \times EF :: \overline{ae}^{q} \times ae$, $\overline{AE}^{q} \times AE :: \overline{ae}^{c}$, $\overline{AE}^{c} :: \overline{ak}^{c}$, $\overline{AD}^{c}$ & quia parallelopipeda ſimilia ſunt, eſt $\overline{ak}^{c}$ ad $\overline{AD}^{c}$, uti parallelopipedum, aeok, ad parallelopipedum AEFD, in qua ratione igitur ſunt baſium Cohærentiæ.

Momentum vero ex gravitate parallelopipedi, aeok, eſt ad momentum ex gravitate parallelopipedi AEFD, uti ipſum parallelopipedum, aeok, ductum in, $\frac{1}{2}$ ak, ad parallelopipedum AEFD ductum in $\frac{1}{2}$ AD. hoc eſt $\overline{ak}^{c} \times \frac{1}{2}$ak ad $\overline{AD}^{c} \times \frac{1}{2}$AD.

Sed eſt Cohærentia baſeos, aeo, ad momentum ex gravitate parallelopipedi ſui in majori ratione, quam Cohærentia baſeos AEF ad momentum ex gravitate ſui parallelopipedi; ſi enim ordinemus ſecundum proportionem quantitates, erit productum extremorum majus producto mediorum. $\overline{ak}^{c}$. $\overline{ak}^{c} \times \frac{1}{2}$ ak :: $\overline{AD}^{c}$, $\overline{AD}^{c} \times \frac{1}{2}$AD. productum extremorum eſt $\overline{ak}^{c} \times \overline{AD}^{c} \times \frac{1}{2}$AD. & mediorum eſt $\overline{ak}^{c} \times \frac{1}{2}$ak $\times$ AD^{c}. quibus diviſis per $\overline{ak}^{c} \times$ AD^{c}. manent $\frac{1}{2}$AD. & $\frac{1}{2}$ak. ſed eſt $\frac{1}{2}$AD majus $\frac{1}{2}$ak, adeoque eſt, $\overline{ak}^{c}$ ad $\overline{ak}^{c} \times \frac{1}{2}$ak in majori ratione, quam $\overline{AD}^{c}$ ad $\overline{AD}^{c} \times \frac{1}{2}$AD, ergo baſis AEF non erit par ferendo parallelopipedi AEFD gravitatem.

2°. Sit parallelopipedum AEFD tam longum, ut vix vix ſeſe ferat integrum, ſit aliud ſimile ſed minus aeok; erit Cohærentia baſeos AEF ad eam baſeos, aeo :: $\overline{AD}^{c}$ ad $\overline{ak}^{c}$. & momentum ex gravitate in parallelopipedo FD, ad illud in parallelopipedo, ok :: $\overline{AD}^{c} \times \frac{1}{2}$AD ad $\overline{ak}^{c} \times \frac{1}{2}$ak. ſed eſt Cohærentia baſeos, aeo, ad momentum gravitatis ſui parallelopipedi in majori ratione quam Cohærentia baſeos AEF ad momentum gravitatis ſui parallelopipedi, cum ante demonſtraverim $\overline{ak}^{c}$, $\overline{ak}^{c} \times \frac{1}{2}$ak eſſe in majori ratione, quam $\overline{AD}^{c}$ ad $\overline{AD}^{c} \times \frac{1}{2}$AD. adeoque poterit a parallelopipedo, aeok, præter propriam gravitatem adhuc geſtari pondus aliud.

PRO-

PROPOSITIO XXX.

Data longitudine Trabis parallelopipedæ, quæ horizontaliter infixa parieti, a propria gravitate fere rumpatur, invenire pondus, quod ejus extremo appendi poteſt, ubi datam minorem longitudinem acceperit.

Sit longitudo datæ Trabis ∞ l, ejus pondus totum ∞ p, erit momentum ex pondere ∞ $\frac{1}{2}pl$, quia hoc pondus geſtari concipitur ex $\frac{1}{2}l$. Sit longitudo data minor quam l, ſive $\frac{l.}{d}$ invenietur pondus hujus partis hoc modo: ut longitudo prior ad ſuum pondus, ita longitudo minor eſt ad ſuum pondus, ſive $l, p :: \frac{l.}{d}, \frac{p.}{d}$ pondus igitur minoris longitudinis erit ∞ $\frac{p.}{d}$ cujus momentum erit ∞ $\frac{\frac{1}{2}pl.}{dd}$ quod ſubtrahatur ex momento priori $\frac{1}{2}pl$, reſtabit momentum ponderis appendendi, adeoque $\frac{1}{2}pl - \frac{pl}{2dd} \infty \frac{pldd - pl.}{2dd}$ hoc dividatur per longitudinem $\frac{l}{d}$ ut pondus habeatur, eritque $\frac{pld^3 - pld}{2ddl} \infty \frac{pdd - p.}{2d}$ adeoque præter gravitatem propriam poterit ex Trabe ſuſpendi pondus ∞ $\frac{pdd - p.}{2d}$.

PROPOSITIO XXXI.

Dato parallelopipedo maximæ longitudinis fracturæ proximo propter propriam gravitatem, & data aliqua longitudine majori, invenire craſſitiem alterius parallelopipedi ejusdem materiæ, quod ſub data longitudine etiam proprio ponderi vix reſiſtat.

Tab. XIX. *fig.* 3. Sit datum parallelopipedum aeok maximæ longitudinis, ut & data longitudo AD, ſuper qua fieri debeat paral-

rallelopipedum A E F D, quod vix vix reſiſtat ſuo ponderi.

Sit a e ∞ e o, & vocetur *a*. a k ∞ *b*. A D ∞ *d*. A E quaeſita ſit ∞ *x*.

Erit parallelopipedum a e o k ∞ *aab*. ejuſque momentum ex gravitate ∞ ½ *aabb*. Cohærentia baſeos ∞ a^3. parallelopipedum quæſitum F D eſt ∞ *dxx*. ejuſque momentum ex gravitate ∞ ½ *ddxx*. Cohærentia baſeos ∞ x^3. debet eſſe momentum ex gravitate utriuſque parallelopipedi ad Cohærentiam ſuam in eâdem proportione, adeoque ½ *aabb*, a^3 : : ½ *ddxx*. x^3. multiplicatis extremis & mediis per ſe, fit ½ *aabb* x^3 ∞ ½ a^3 *ddxx*. diviſo utroque termino per ½ *aaxx*, fit *bbx* ∞ *add*. ergo $x \propto \frac{add}{bb}$: ſive *bb*. *dd* : : *a*. *x*.

Scholion. Hoc modo breviſſime Problema ſolvitur, quod Galilæus ſubtile & operoſum vocat, cujus inventioni haud exiguum tempus ſe impendiſſe fatetur; pulcerrimas inde interea elegit ſequelas: nempe fieri non poſſe per artem, nec per Naturam, ut machinæ augeantur ad immenſam vaſtitatem, vel ut navigia, palatia, templa exſtruantur vaſtiſſima, quorum remi, antennæ, trabeationes, catenæ ferreæ, reliquæve conſiſtant partes: imo nec Naturam arbores immenſæ magnitudinis producere poſſe, cum ipſarum rami proprio pondere tandem inflecterentur & frangerentur: ſicut ipſi etiam foret impoſſibile hominibus, equis, aut aliis animalibus oſſa concedere ita conſtructa, ut ſubſiſtere, & habita proportione, munia ſua obire queant, cum talia animalia in immenſam augenda forent altitudinem, niſi materia adhibeatur, quæ ultra vulgarem & dura ſit & reſiſtens, aut talia oſſa ad eam deducanter craſſitiem, quæ omnis proportionis expers monſtroſum reddat animal: Ut hoc aliquo confirmetur exemplo, os femoris humanum ſumatur, cujus craſſities quidem inæqualis eſt, ſed ponatur diameter unius pollicis, & longitudo ſesquipedis, quæro quanta deſideretur alterius triplo longioris oſſis diameter, ut Cohærentia hujus ſit æqualis priori? Ex hac Propoſitione diameter poſtulatur 9 pollicum, ergo ut Gigas formaretur 18 altus pedes, quam informe monſtrum fieri deberet, cujus os femoris diametrum 9 pollicum habeat: cogita qualis craſſities reliquorum oſſium manum pedemque conſtituentium erit? ut hoc clarius intelligeretur, Galilæus ejuſmodi duo oſſa, quorum unum eſt femur vulgaris hominis,

nis, alterum Gigantis triplo majoris, exhibuit, quæ quoque in noſtra *Tab.* XXV. *fig.* 3. conſpiciuntur: Si autem Gigantes tam craſſa non habuerint oſſa, tum ex materia multo duriore magisque reſiſtente quam noſtra ſunt, formata fuerunt. Natura tamen animalia maxima genuit longiſſimis inſtructa oſſibus, uti Balænas, piſceſque alios, verum his conceſſit aquam, non Aërem, pro medio, in quo ſeſe moveant; quia aquæ gravitas ſpecifica eſt ad Aërem circiter uti 800 ad 1. hinc animalis & oſſium gravitas in Aqua tantundem decreſcit, unde graciliora oſſa, quam quæ ope hujus Propoſitionis determinarentur, ſufficiunt.

PROPOSITIO XXXII.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Dato parallelopipedo* EAFD, *in quo momentum gravitatis ad Cohærentiam ſit in quacunque ratione, conſtruere aliud parallelopipedum* oeak, *baſeos proportionalis ad* EAF, *in quo momentum gravitatis ad Cohærentiam ſuam ſit in eadem ratione.*

Vocetur AE *a.* EF *b.* AD, *c.* erit parallelopipedum AEFD $\propto abc$. momentum ex gravitate $\propto \frac{1}{2} abcc$. & Cohærentia $\propto aab$. quia baſes amborum parallelopipedorum ponuntur proportionales, erit EF, EA :: oe, ea. ſi oe, $\propto f$. & ea $\propto x$. erit $b. a :: f. x$. *unde* $x \propto \frac{af}{b}$ ſit, ak $\propto z$. erit parallelopipedum, oeak $\propto \frac{affz}{b}$: ejuſque momentum ex gravitate $\propto \frac{1}{2} \frac{affzz}{b}$ atque Cohærentia $\propto \frac{aaf^3}{bb}$. quia amborum momenta ex gravitate ad ſuas Cohærentias ſupponuntur in eadem ratione, erit $\frac{1}{2} \frac{affzz}{b} . \frac{aaf^3}{bb} :: \frac{1}{2} abcc . aab$. unde elicitur $z \propto \sqrt{\frac{ccf}{b}}$

PROPOSITIO XXXIII.

Tab. XXV. *fig.* 1. *Datis duobus parallelopipedis* ABCD, EGHK, *datæ longitudini* IL *aliud parallelopipedum ejusdem materiæ applicare* IMNL, *quod ad* EGHK *habeat rationem datam, & in quo gravitatis momentum ad ſuam Cohærentiam ſit in eadem proportione, in quâ momentum gravitatis* ABCD *eſt ad ſuam Cohærentiam.*

Ponatur AB » *a*. BC » *b*. AD » *d*.& in altero ſolido ſit EG » *e*, GH » *f*. EK » *g* data ratio ſit uti *k* ad *l*. tum præterea IL » *p*. IM » *x*. MN » *z*.

Erit momentum parallelopipedi ABCD » $\frac{1}{2}abdd$.
Cohærentia » *aab*.

Parallelopipedi momentum IMNL » $\frac{1}{2}ppxz$.
Cohærentia » *xxz*.

Ponitur momentum ABCD ad ſuam Cohærentiam, uti IMNL momentum ad ſuam; hoc eſt $\frac{1}{2}abdd.\ aab :: \frac{1}{2}ppxz.\ xxz.$ unde fit $x » \frac{app.}{dd}$ præterea ponitur parallelopipedum EGHK ad IMNL in ratione *k* ad *l*. hoc eſt *efg*, $pxz :: k.l.$ adeoque $efgl » kpzx$ & loco *x* ponendo æquale $\frac{app.}{dd}$ erit $efgl » \frac{akp^3z.}{dd}$ hinc $z » \frac{ddefgl.}{akp^3}$

PROPOSITIO XXXIV.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Dato parallelopipedo* AEFD, *una cum pondere quodam* O *annexo* D. *datæ longitudini* ak *& latitudini* eo *applicare aliud parallelopipedum, cujus momentum ex gravitate, ſimul cum pondere P pendente ex* k, *habeat ad ſuam Cohærentiam rationem eandem, quam* AEFD *cum pondere* O *ad ſuam Cohærentiam.*

Vocetur AE *a*. EF *b*. AD *d*. pondus O ſit » *o* tum longitudo

tudo data ak » *e*, latitudo eo » *f*. altitudo ae » *x* pondus *p* » *p*.

Tum erit momentum parallelopipedi AEFD ex gravitate, » $\frac{1}{2}abdd$, & momentum ponderis ſibi annexi » *od:* Cohærentia vero » *aab*. præterea erit momentum ex gravitate parallelopipedi, aeok, » $\frac{1}{2}eefx$. & momentum ponderis P appenſi » *ep*. Cohærentia » *xxf*. proponitur vero $\frac{1}{2}abdd + do, aab :: \frac{1}{2}eefx + ep.xxf$ idcirco $\frac{1}{2}abddfxx + dfoxx$ » $\frac{1}{2}aabeefx + aabep$ tranſpoſitoque $\frac{1}{2}aabeefx$. fit $\frac{1}{2}abddfxx + dfoxx - \frac{1}{2}aabeefx$ » *aabep*. factaque diviſione per $\frac{1}{2}abddf + dfo$

fit $xx - \frac{\frac{1}{2}aabeefx}{\frac{1}{2}abddf + dfo}$ » $\frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + dfo}$

additiſque $\frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddoooff.}$

erit $xx - \frac{\frac{1}{2}aabeefx}{\frac{1}{2}abddf + dfo} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddoooff}$

» $\frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + dfo.} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddffoo}$

atque utrimque extrahendo radicem

$$x - \frac{\frac{1}{4}aabeef}{\frac{1}{4}abddf + \frac{1}{2}dfo} » \sqrt{\frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + dfo.} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddffoo}}$$

tranſpoſitisque $-\frac{\frac{1}{4}aabeef}{\frac{1}{4}abddf + \frac{1}{2}dfo}$ habetur ſola quantitas

$$x » \frac{1}{4}aabeef + \sqrt{\frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + \frac{1}{2}dfo.} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddffoo.}}$$

PROPOSITIO XXXV.

Tab. XXV. *fig.* 2. *Dato parallelopipedo* ABCD, *in quo gravitatis momentum, una cum momento ponderis dati* H *pendentis ex* D, *ad Cohærentiam ſuam habeat quamlibet rationem; ad rectam datam* IK, *applicare aliud parallelopipedum, æquale* ABCD, *in*

quo gravitatis momentum, una cum momento ponderis ejusdem H *ſit ad ſuam Cohærentiam in eadem ratione.*

Vocetur AB *a.* BC *b.* AD *c.* pondus H. *h.* IK *d.* IL *x.* LM *z.*

Erit ſolidum ABCD ∞ *abc.* & ſolidum ILMK ∞ *dxz.* ponitur vero *abc* ∞ *dxz.* adeoque $\frac{abc}{dx}$ ∞ *z.* momentum ex gravitate parallelopipedi ABCD erit ∞ $\frac{1}{2}$ *abcc.* Cohærentia ∞ *aab.* momentum vero ponderis ∞ *hc.* ita momentum parallelopipedi ILMK ex gravitate ∞ $\frac{1}{2}$ *ddxz.* Cohærentia ∞ *xxz.* momentum ponderis H ∞ *hd.* ponitur $\frac{1}{2}$ *abcc* + *hc. aab* :: $\frac{1}{2}$ *ddxz* + *hd*, *xxz.*

Quia vero *z* ∞ $\frac{abc}{dx}$. ſubſtituendo hanc quantitatem pro *z.* habebitur

$$\tfrac{1}{2}abcc + hc.\ aab :: \tfrac{1}{2}abcd + hd,\ \frac{abcx}{d}$$

Unde $x \propto \frac{\frac{1}{2}aabcdd + addh.}{\frac{1}{2}abc^3 + cch}$

PROPOSITIO XXXVI.

Cohærentiæ reſpectivæ Cylindrorum ejusdem materiæ ſunt ut cubi ex baſium diametris.

Tab. XIX. *fig.* 4. Sint duo Cylindri ABCD, EFGH ejusdem materiæ, qualem conſideravimus huc uſque in Propoſitionibus a XIX ad XXXVI. nec ratio habeatur longitudinis vel gravitatis, ſed tantum Cohærentiæ utriuſque baſis, quæ infixa eſt parieti, e quo cylindri horizontaliter prominent: ducantur diametri perpendiculares ad horizontem AB, EF, & chordæ innumeræ his parallelæ, in utraque baſi numero æquales arcubus ſubtenſæ ſimilibus; poterunt AB, EF conſiderari ut brachia vectium, quorum centra motus ſunt in A & E, ſintque alia brachia AD, EH æqualia, erit potentia D frangens ad potentiam H, in ratione duplicata AB ad EF per Propoſ: XXII. Sumatur chorda proxima in baſi AKBL, uti & in baſi EMFO, cujus centrum motus eſt in aliquo pun-

puncto ſemicirculi K A L, vel M E O, eritque iterum potentia frangens D ad eam in H, in ratione duplicata chordæ in A K B L ad eam in E M F O, ſed chordæ arcuum ſimilium ſunt inter ſe ut diametri circulorum, adeoque erit potentia in D ad eam in H in ratione duplicata A B ad E F; quoniam idem obtinet in omnibus chordis, erit Cohærentia omnium chordarum in baſi A K B L, ad eam omnium chordarum in baſi M E F O, in ratione duplicata diametrorum A B ad E F. Sed inter chordas omnes in utraque baſi ſpatium interjacet, quod poteſt conſiderari ut latitudo cujuslibet chordæ, quæ major eſt in chordis baſeos A K B L, quam in iis baſeos E M F O, eſt vero Cohærentia corporum, etiam in ratione ſuarum latitudinum per Propoſit. XXI, quare erit potentia frangens D ad eam in H, in ratione duplicata diametri A B ad diametrum E F, & ſimplici ratione latitudinis A B ad E F; quod cum obtineat in omnibus chordis utriuſque baſeos, & ſumma latitudinum in baſi A K B L, ſit ut K L, veluti ſumma latitudinum in baſi E M F O eſt ut M O, erit potentia D frangens baſin A K B L, ad eam in H frangentem baſin E M F O, in ratione compoſita ex duplicata altitudinis A B ad E F & ſimplici K L ad M O, hoc eſt uti cubus diametri A B, ad cubum diametri E F. Sed Cohærentiæ baſium ſunt uti hæ potentiæ D & H frangentes, quare Cohærentiæ baſium Cylindrorum reſpectivæ ſunt uti Cubi diametrorum ex baſibus.

Corol. Creſcit igitur cylindrorum æque longorum Cohærentia reſpectiva in majori proportione quam maſſæ: nam creſcit Cohærentia in ratione triplicata diametrorum, & maſſæ in ratione duplicata diametrorum; quare unus cylindrus quadruplo craſſior altero, ſed æque longus plus cohærebit, quam quatuor cylindri tenuiores: Sint ambo Cylindri A B C D, E F G H æque longi, ſed diameter baſeos A B dupla ipſius E F, erit Cohærentia baſeos A K B L ad eam baſeos E M F O, uti 8 ad 1. maſſa tamen Cylindri A B C D eſt ad eam E F G H uti 4 ad 1. quatuor cylindri æquales E F G A haberent Cohærentiam & maſſam quadruplo majorem quam E F G H; ergo firmitas horum omnium ſimul foret minor quam unius, æqualis maſſæ, A B C D.

PROPOSITIO XXXVII.

Tab. XIX. *fig.* 4. *Potentiæ frangentes applicatæ extremitatibus duorum Cylindrorum* ABCD, EFP, *ejusdem materiæ, ſed longitudine & craſſitie diverſorum, ſunt in ratione compoſita ex triplicata diametrorum baſium* AB, EF. *& inverſa longitudinum* AD, EP. *ſepoſita corporum gravitate.*

Eſt Cohærentia baſeos AKBL, ad Cohærentiam baſeos EMFO, in ratione triplicata diametri AB ad EF per Propoſ. XXXVI. adeoque poſitis Cylindris BQ, FP æque longis, erunt potentiæ frangentes in Q & P, in ratione triplicata diametrorum AB, EF, ſed potentia in Q eſt ad eam in D frangentem, uti AD ad AQ per Prop. XX. Quare erit potentia frangens in D. ad eam in P Cylindri FP, in ratione compoſita ex triplicata AB ad EF, & AQ ∞ EP ad AD.

PROPOSITIO XXXVIII.

Tab XXIII. *fig.* 37. *Duo Cylindri ſimiles* ABCD, EFGH *ejusdem materiæ, horizontaliter parieti infixi, ſuſtinere poſſunt ab extremitatibus* D *&* H, *pondera* I *&* K *quæ ſunt baſibus proportionalia ſepoſitâ Cylindrorum gravitate.*

Eſt Cohærentia Cylindri ABCD, ad Cohærentiam Cylindri EFGH, uti cubus diametri AB ad cubum diametri EF per Prop. XXXVI. ſed quia Cylindri ſunt ſimiles, eſt AB, EF :: AD. EH. ergo $\overline{AB}^c$, $\overline{EF}^c$ :: $\overline{AD}^c$, $\overline{EH}^c$. unde erunt Cohærentiæ cylindrorum uti $\overline{AD}^c$, ad $\overline{EH}^c$. Eſt vero momentum ponderis I ∞ I × AD. quod eſt æquale Cohærentiæ baſeos, ſive ∞ $\overline{AD}^c$. adeoque utrimque facta diviſione per AD, erit I ∞ $\overline{AD}^q$. eodem modo ponderis K momentum eſt ∞ K × EH. & Cohærentia, cui æquale eſſe debet, eſt ∞ $\overline{EH}^c$. quare utrimque facta diviſione per EH, erit K ∞ $\overline{EH}^q$. erit igitur pondus I ad pondus K :: $\overline{AD}$. $\overline{EH}^q$ :: $\overline{AB}^q$. $\overline{EF}^q$ :: baſis ABS ad baſin EFR. adeoque pondera ſunt baſibus proportionalia.

PRO-

PROPOSITIO XXXIX.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Sunt momenta gravitatis in Cylindris ejusdem materiæ* ABCD, EFGH *in ratione compositâ ex magnitudine Cylindri* ABCD, *ad* EFGH, *& ex longitudine* AD *ad* EH.

Sunt gravitates horum Cylindrorum, uti sunt magnitudines: sunt centra gravitatis in medio Cylindrorum x & z, quamobrem concipiendæ sunt gravitates suspensæ ex x & z, quarum momenta habentur ductis distantiis SX, RZ in pondera; sed est SX ad RZ :: AD, EH. igitur momenta cylindrorum sunt in ratione composita magnitudinum BD ad FH, & longitudinum AD ad EH.

PROPOSITIO XL.

Tab. XXIII. *fig* 37. *Dato cylindro* ABCD, *& pondere* I *appenso extremitati, minimo sed frangente. invenire longitudinem minimam ejusdem cylindri, ut propria gravitate frangatur.*

Vocetur longitudo AD dati cylindri l. pondus I datum p. radius baseos AB r. circumferentia c. erit basis $\approx \frac{1}{2} cr$. & soliditas cylindri $\approx \frac{1}{2} crl$. quia centrum gravitatis est in medio cylindri, erit momentum gravitatis $\approx \frac{1}{2} crl \times \frac{1}{2} l. \approx \frac{1}{4} crll$ ponderis momentum erit $\approx pl$. longitudo quæsita vocetur x. erit soliditas quæsiti cylindri $\approx \frac{1}{2} crx$. & momentum gravitatis hujus cylindri $\approx \frac{1}{4} crxx$. quod debet esse æquale momento ponderis I & momento gravitatis in dato cylindro, adeoque $\frac{1}{4} crxx \approx pl + \frac{1}{4} crll$. facta utrimque divisione per $\frac{1}{4} cr$. fit $xx \approx \frac{pl + \frac{1}{4} crll}{\frac{1}{4} cr}$. unde $x \approx \sqrt{\frac{pl + \frac{1}{4} crll}{\frac{1}{4} cr}}$.

PROPOSITIO XLI.

Dato cylindro horizontaliter parieti infigendo, multo longiori quam ut suum pondus ferat, invenire quænam pars abscindenda sit, ut absque metu rupturæ parieti immittatur, sit tamen rupturæ proximus.

Quæ-

Quæratur per Propoſ. XL longitudo minima, quæ propria gravitate frangitur, hæc parum imminuta applicetur dato cylindro, a quo reliqua pars auferatur, ſuperſtes manebit cylindrus quæſitus.

PROPOSITIO XLII.

Dato Cylindro ex cujus extremo pondus appenſum ſit maximum, invenire longitudinem alterius cylindri, datæ majoris vel minoris craſſitiei, ejusdem materiæ, ex cujus extremo pondus idem ſuſpenſum ſit maximum, gravitatis cylindrorum non habita ratione.

Sit diameter dati cylindri » *a*. longitudo » *l*. pondus adpenſum & maximum » *p*. erit Cohærentia cylindri » a^3, & momentum ponderis » *lp*. poniturque a^3 » *lp*. ponatur diameter craſſioris vel tenuioris cylindri » $a \times b$. ubi, *b*, notat numerum integrum majorem unitate, vel integrum cum fractione, ſi diameter erit craſſior; ſed notat modo fractionem unitate minorem, ſi diameter ſit minor; & longitudo quæſita ſit » *x*. erit momentum ponderis *p* ex hac longitudine » *px*. eritque a^3. a^3b^3 : : *lp*. *px*. unde b^3l » *x*.

Scholion. Poſſunt dari caſus, in quibus hoc Problema eſt impoſſibile, applicatum ipſi materiæ, quamvis Geometrice videatur ſemper ſolvi poſſe: ſi enim cylindrus tenuior breviſſimus eſſe deberet, ut pondus *p* graviſſimum ſuſpendat, id nunquam ſuſtinere poterit, pondere *p* ſuperante Cohærentiam cylindri abſolutam, nam nunquam poteſt eſſe Cohærentia major quam abſoluta eſt: licet igitur Geometrice ex natura vectis poſſet ex cylindro tenuiſſimo ſuſpendi pondus graviſſimum in diſtantia ad modum parva ab orâ foraminis, id nequaquam obtineret in natura, cum Cohærentia cylindri tenuiſſimi admodum parva illico ſolveretur.

PROPOSITIO XLIII.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Sint duo ſolida ejusdem materiæ* ABCD, EFGH *cylindrica, & ſit quadratum* AD *ad quadratum* EH, *ut diameter baſeos* AB *ad diametrum* EF, *ſint horizontaliter parieti infixa, erunt momenta ex eorum gravitate oriunda, etiam eorum Cohærentiæ proportionalia.*

Vo-

Vocetur AB, *a*. AD, *b*. EF *c*. EH, *d*. Erit ſoliditas BD ad ſoliditatem FH : : *aab*. *ccd*. & momentum e pondere ABCD, ad momentum e pondere EFGH : : $aab \times \frac{1}{2}b$. $ccd \times \frac{1}{2}d$. ſed eſt $\frac{1}{2}b$. ad $\frac{1}{2}d$: : *b*. *d*. quare momenta oriunda ex ponderibus erunt uti *aabb*. ad *ccdd*.

Verum ſupponitur $\overline{AD}^{q}$. $\overline{EH}^{q}$: : AB, EF. hoc eſt Analytice *bb*. *dd* : : *a*. *c*. adeoque in momentis loco *bb*, *dd*. ponendo quantitates proportionales, erunt momenta oriunda ex ponderibus inter ſe uti a^3, ad c^3. Verum Cohærentiæ corporum ſunt inter ſe ut Cubi diametrorum per Propoſ. XXXVI. quare Cohærentiæ horum cylindrorum erunt inter ſe, uti momenta è ponderibus ſolidorum oriunda.

PROPOSITIO XLIV.

Tab. XXIII. *fig* 37. *Dato corpore* EFGH, *datoque pondere* K, *cujus momentum ſimul cum momento ponderis dati Cylindri ad Cohærentiam ejusdem, habeat quamlibet rationem datam, invenire aliud corpus* ABCD *ſimile priori, cujus momentum gravitatis ad Cohærentiam habeat eandem proportionem.*

Ponatur $\frac{1}{2}$EF ∞ *a*. circumferentia baſeos ∞ *c*. EH ∞ *b*. pondus K ∞ *p*. $\frac{1}{2}$AB ∞ *x*. AD ∞ *z*. ratio detur *f* ad *d*.

Erit ſoliditas Cylindri ∞ $\frac{1}{4}acb$ & momentum ex gravitate oriundum ∞ $\frac{1}{4}acbb$. eſt momentum ponderis ∞ *pb*. Cohærentia baſeos ∞ $8a^3$: ſtabunt igitur quantitates ſecundum hanc proportionem $\frac{1}{4}acbb + pb$. a^3 : : *f*. *d*.

Quia corpora EFGH, ABCD requiruntur ſimilia, erit *a*. *x* : : *c*. $\frac{cx}{a}$. circumferentia baſeos AB. totaque baſis $\frac{1}{2}\frac{cxx}{a}$. & ut habeatur longitudo AD. fiat $\frac{1}{2}ac$. $\frac{1}{2}\frac{cx^2}{a}$: : *b*. $\frac{bxx}{aa}$ ∞ *z*. adeoque erit ſoliditas Cylindri ABCD ∞ $\frac{1}{2}\frac{bcx^4}{a^3}$. quæ ducta in dimidiam longitu-

dinem AD, dabit momentum oriundum ex gravitate ∞ $\frac{bbcx^6}{4a}$. ſupponatur hic cylindrus ad Cohærentiam ſuam in eadem ratione *f* ad *d*. erit Cohærentia hujus $8x^3$. unde $\frac{bbcx^6}{4a^5}$. $8x^3 :: f. d :: \frac{1}{4}acbb + pba^3$. multiplicatis extremis & mediis per ſe, fit $\frac{a^3bbcx^6}{4a^5} \infty \frac{1}{4}acbbx^3 + 8pbx^3$. factaque diviſione per $\frac{bbcx^3}{4aa}$, manet $x^3 \infty 2a^3 + 32\frac{aap}{bc}$. unde $x \infty \sqrt[3]{2a^3 + 32\frac{aap}{bc}}$ quo cognito valore radii baſeos AB. datur totum corpus ABCD, ejusque longitudo.

PROPOSITIO XLV.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD, *cujus momentum gravitatis ad Cohærentiam habeat rationem datam f ad, d: ſectoque ab ipſo quolibet fruſto* QD, *reperire pondus extremo* Q *appendendum, cujus momentum, unà cum momento ex gravitate reliquæ partis* ABQ, *ad Cohærentiam ſit in eâdem ratione f ad, d.*

Ponatur $\frac{1}{2}$ AB ∞ *r*. circumferentia baſeos ∞ *c*. longitudo AD ∞ *b*. erit baſis ∞ $\frac{1}{2}cr$. & ſoliditas cylindri ABCD ∞ $\frac{1}{2}bcr$. momentum oriundum ex gravitate ∞ $\frac{1}{4}bbcr$. Cohærentia vero per Prop. XXXVI. eſt uti cubus AB ∞ $8r^3$. quare datur $\frac{1}{4}bbcr$. $8r^3 :: f. d$.

Abſcindatur a cylindro ſegmentum QD, ita ut maneat AQ ∞ *l*. erit ſoliditas cylindri ABQ ∞ $\frac{1}{2}crl$, & momentum ex gravitate ∞ $\frac{1}{4}crll$. pondus inveniendum vocetur ∞ *x*. quod cum ſuſpendendum ab extremo Q, habebit momentum ∞ *lx*. quare ſumma momenti ponderis & Cylindri BQ erit ∞ $\frac{1}{4}crll + lx$ quæ eſt ad Cohærentiam baſeos $8r^3 :: f. d$. unde $\frac{1}{4}crll + lx \infty \frac{1}{4}bbcr$. hinc erit $x \infty \frac{bbcr - crll}{4l}$.

Sed poteſt dari generalior demonſtratio, quæ non modo Cylindris, ſed Parallelopipedis, Conis. aliisque corporibus regularibus applicari poteſt: Sit enim *Tab.* XXIII, *fig.* 39. Corpus ABC, abſciſ-

ſciſſumque ab eo ſegmentum DEC, quæritur pondus P pendendum ex D, cujus momentum ſimul cum momento partis reliquæ ABED ſit in eadem proportione ad Cohærentiam baſeos AB, quam integrum corpus ABC habet ad eandem Cohærentiam. Ducatur axis IKC, ſitque centrum gravitatis hujus corporis ABC in G, ſegmenti vero abſciſſi DEC in F: tum fiat, uti ſoliditas ABED, ad ſoliditatem DEC, ita FG ad GH. erit punctum H centrum gravitatis corporis ABED: deinde ut IH ad IG, ita pondus integri corporis ABC, ad pondus partis ABED, una cum quodam pondere O: tandem ut KI ad HI, ita fiat pondus O ad pondus P, erit pondus P ſuſpenſum ex D, pondus quæſitum.

Pendeat pondus O ex puncto H: Quoniam longitudo IH eſt ad longitudinem IG, ut pondus corporis ABC ad pondus partis reliquæ ABED unà cum pondere O, ergo pondus ABC ſuſpenſum ex G habet idem momentum, quod pondus ABED una cum pondere O ſuſpenſum ex H. Sed quoniam pondus O eſt ad pondus P in eadem proportione, in quâ IK eſt ad IH; ergo pondus P pendens ex D habebit idem momentum, quod O ex H, additoque communi momento ponderis ABED, erit momentum ponderis P, una cum momento ponderis AE, æquale momento ejusdem ponderis ABED, una cum momento ponderis O; proinde etiam æquale momento ponderis totius ABC, adeoque momentum ponderis P, una cum momento partis reliquæ ABED eſt ad Cohærentiam in eadem proportione, in qua momentum totius corporis ABC eſt ad eandem Cohærentiam.

PROPOSITIO XLVI.

Tab. XXIII. *fig.* 38. *Datis duobus Cylindris* EFGH, ABCD, *æquales baſes* EF, AB, *ſed diverſas longitudines* EH, AD *habentibus, ex eadem materia confectis, datoque pondere* P, *cujus momentum ſimul cum momento gravitatis* EFGH, *ſit ad Cohærentiam in qualibet ratione, invenire pondus* O *ex D ſuſpendendum, cujus momentum ſimul cum ponderis momento in* ABCD, *ſit ad Cohærentiam in eadem ratione.*

Vocetur radius baſeos EF, *a.* EH, *b.* pondus P, *p.* circumferentia baſeos *c.*

Erit basis ∞ $\frac{1}{2}ac$, soliditas cylindri ∞ $\frac{1}{2}acb$. momentum ex gravitate ∞ $\frac{1}{2}abbc$. est quoque ponderis momentum ∞ bp. cum sit basis AB ∞ EF, erit basis AB ∞ $\frac{1}{2}ac$. sit longitudo AD ∞ d. pondus O ∞ x. erit soliditas Cylindri BD ∞ $\frac{1}{2}acd$. & momentum ex gravitate ∞ $\frac{1}{4}acdd$. ponderis momentum ∞ dx. ponitur autem Cohærentia utriusque Cylindri eadem, quia datur eadem basis ejusdem materiæ, ad quam cum eadem debeat haberi ratio, ponitur $\frac{1}{4}abbc + bp \propto \frac{1}{4}acdd + dx$. erit igitur.

$$x \propto \frac{\frac{1}{4}abbc + bp - \frac{1}{4}acdd}{d}$$

PROPOSITIO XLVII.

Tab. XXIII. *fig.* 38. *Datis duobus Cylindris* EFGH, ABCD *ejusdem materiæ & baseos, sed inæqualium longitudinum* EH, AD, *invenire pondus* O, *quod cum gravitate* ABCD *eandem habeat proportionem ad Cohærentiam, quam* EFGH *solus habet ad suam.*

Quantitatibus designatis iisdem litteris ac in Propos. XLVI. erit momentum corporis ABCD ∞ $\frac{1}{4}acdd$, & momentum ponderis O ∞ dx. momentum vero EFGH ∞ $\frac{1}{4}abbc$. Cohærentia utriusque baseos est eadem & ∞ a^3 adeoque

$\frac{1}{4}abbc . a^3 :: \frac{1}{4}acdd + dx . a^3$.

unde $\frac{abbc - acdd}{4d} \propto x$.

PROPOSITIO XLVIII.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD *& pondere* I, *cujus momentum simul cum momento Cylindri* ABCD *ad suam Cohærentiam habeat quamlibet proportionem, super datâ qualibet basi* EF *construere alium cylindrum, cujus momentum gravitatis habeat eandem rationem ad suam Cohærentiam.*

Vocetur radius baseos AB, r. peripheria c. longitudo AD, b. pondus I, p. radius baseos EF, e. longitudo EH, x.

Erit

Erit basis AB $\propto \frac{1}{2} cr$. soliditas Cylindri BD $\propto \frac{1}{2} bcr$. momentum ex gravitate $\propto \frac{1}{4} bbcr$. momentum ponderis I $\propto bp$. Cohærentia est ut $8r^3$. sed Cylindri EH basis EF est $\propto \frac{1}{2} \frac{eec}{r}$ quia $r. c :: e. \frac{ec}{r}$. soliditas vero $\propto \frac{1}{2} \frac{eecx}{r}$. & momentum $\propto \frac{1}{4} \frac{eecxx}{r}$, Cohærentia est $8e^3$. proponitur vero

$$\tfrac{1}{4} bbcr + bp. 8r^3 :: \tfrac{1}{4} \frac{eecxx}{r}. 8e^3..$$

unde $x \propto + \sqrt{\frac{bbcer + 4bep.}{crr}}$

PROPOSITIO XLIX.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD, *cujus momentum ex gravitate sit ad Cohærentiam in quacunque ratione, supra quamlibet datam basin* EF, *ejusdem materiæ alium construere cylindrum, cujus momentum ex gravitate habeat ad suam Cohærentiam rationem eandem.*

Quantitatibus designatis iisdem litteris ac in Prop. XLVIII. erit momentum cylindri ABCD $\propto \frac{1}{4} bbcr$. & momentum Cylindri EFGH $\propto \frac{1}{4} \frac{ceexx}{r}$. Cohærentia baseos AB ad EF, ut $8r^3$ ad $8e^3$. quare ordinanda est hæc proportio.

$$\tfrac{1}{4} \frac{ceexx}{r}. 8e^3 :: \tfrac{1}{4} bbcr. 8r^3.$$

unde $x \propto \sqrt{\frac{ebb}{r}}$

PROPOSITIO L.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD, *in quo gravitatis momentum ad Cohærentiam habeat quamlibet rationem datam, datâque qualibet longitudine* EH, *alium Cylindrum* EFGH *ipsi applicare, in quo gravitatis momentum ad momentum Cohærentiæ sit in eadem ratione,*

Vocetur radius baſeos AB, r. peripheria c. longitudo AD, b. longitudo EH, l. radius baſeos EF, x.

Erit cylindrus ABCD $\propto \frac{1}{2}bcr$. & momentum ejus $\propto \frac{1}{4}bbcr$. Cohærentia $8r^3$. ut ſoliditas cylindri EFGH habeatur, pone $r.c::x.\frac{cx}{r}$. peripheria baſeos, unde $\frac{cxx}{r} \propto$ baſi, ſoliditas $\propto \frac{cxxl}{r}$ & momentum ex gravitate $\propto \frac{cllxx}{rr}$. Cohærentia baſeos EF uti $8x^3$. quare poſtulatur proportio $8x^3, \frac{cllxx}{r} :: 8r^3, \frac{1}{4}bbcr$.

unde $x \propto \frac{llr}{bb}$

PROPOSITIO LI.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD *& pondere* I, *quorum momenta ex gravitate ad Cohærentiam habeant quamcunque rationem, invenire alium cylindrum datæ longitudinis, in quo momentum gravitatis ad ſuam Cohærentiam habeat eandem rationem.*

Vocetur radius baſeos AB, r. peripheria c. longitudo AD, b. pondus I, p. erit momentum Cylindri ex gravitate, una cum momento ponderis I $\propto \frac{1}{4}bbcr + pb$. Cohærentia ut $8r^3$. Vocetur EH, d. radius baſeos EF, x. erit ejus peripheria $\propto \frac{cx}{r}$. baſis $\propto \frac{cxx}{r}$. & ſoliditas $\propto \frac{cdxx}{2r}$. unde momentum eſt $\propto \frac{cddxx}{4r}$. & Cohærentia ut $8x^3$. hinc ſtabunt quantitates ordinatæ in proportionem

$$\frac{cddxx}{4r}, 8x^3 :: \tfrac{1}{4}bbcr + bp. 8r^3.$$

unde $x \propto \frac{\frac{1}{4}cddrr.}{\frac{1}{4}bbcr + bp}$

PRO-

PROPOSITIO LII.

Tab. XXV. *fig.* 4. & 6. *Sit prisma Triangulare* AABCD *rectangulum in* B, & *horizontale, cujus latus planum* AAB *inferius & horizonti parallelum, angulus solidus* CC *superior, erit Cohærentia ejus respectiva ad eam parallelopipedi basin* ADBC *duplo majorem habentis, uti summa omnium quadratorum linearum ff, gg, hh, ii* BC *perpendicularium in latus* AB, *ad summam omnium quadratorum* AD, *f*F, *g*G, *h*H, *i*I. BC.

Sit latus AB divisum in partes infinite parvas A*f*, *fg*, *gh*, *hi*, *i*B: concipiantur ductæ ex his omnibus punctis rectæ *f*f, *g*g, *h*h, *i*i, BC, perpendiculares in AB; completoque quadrato ADCB, producantur rectæ usque in F, G, H, I, C; erit Cohærentia rectæ *f*f in Prismate, ad Cohærentiam rectæ *f*F in parallelopipedo, in ratione duplicata altitudinis *f*f ad altitudinem *f*F per Prop. XXII. eodem modo erit Cohærentia *g*g ad *g*G in ratione duplicata *g*g ad *g*G, atque ita porro comparata erit Cohærentia aliarum rectarum *h*h, *i*i, BC in Prismate, ad Cohærentiam *g*G, *h*H, *i*I, BC in parallelopipedo ADBC. Quare uti summa quadratorum omnium rectarum *f*f, *g*g, *h*h, *i*i, BC, ad summam omnium quadratorum AD, *f*F, G*g*, H*h*, I*i*, CB, ita est Cohærentia respectiva Prismatis Trigoni, ad Cohærentiam parallelopipedi, basin planam ADBC habentis duplo majorem.

Corol. 1. Sed omnes rectæ *f*f, *g*g, *h*h, *i*i, BC infinite parvo intervallo remotæ complent integrum Triangulum ABC, veluti eædem productæ usque ad D, F, G, HI, C complent Quadratum ADCB, quare erit Cohærentia Triangularis baseos ABC, ad eam Quadratæ baseos ADBC, uti quadratum Trianguli ABC, ad quadratum quadrati ADBC. est vero Triangulum ABC dimidium quadrati ADBC, sive uti 1 ad 2. quorum quadrata sunt uti 1 ad 4. quare Cohærentia baseos triangularis ABC erit ad Cohærentiam baseos ADBC, uti 1 ad 4.

Corol. 2. Si in *fig.* 6. Angulus Prismatis Triangularis DAC inferne ponatur, & latus planum DC superius, erit Cohærentia respectiva eadem Prismatis ABC.

Si

Si enim CD fuerit divisa quoque in partes infinite parvas CI, IH, HG, GF, FD, veluti erat AB; erit dimissa recta perpendicularis Ii » *ff*. Hh » *gg*. Gg » Hh. Ff » *ii*. DA » CB. adeoque erunt harum æqualium Cohærentiæ æquales, ergo summa Cohærentiarum in ADC » summæ Cohærentiarum in ABC, sive prisma Trigonum positum ut ADE, erit æque cohærens ac prisma Trigonum positum ut ABC.

Corol. 3. Si ergo parallelopipedum ADBC foret bifariam sectum in duo prismata Triangularia ADC, ABC, quæ seorsim ponerentur, uti in *fig.* 6. jacent, duplo minus cohærerent, quam integrum parallelopipedum ADCB.

Corol. 4. *Tab.* 25. *fig.* 5 Adeoque detur quodlibet aliud prisma Trigonum KLM, cujus basis KM jaceat horizontaliter, habebit Cohærentiam ad eam parallelopipedi ejusdem baseos & æque alti KSRM, uti 1 ad 4. nam ducta perpendiculari LP supra KM, transeunte per angulum KLM, erit KLP trigonum, uti ABC in *fig.* 6. & quadrangulum PKSL est veluti in *fig.* 6. ABCD. ita est LPM trigonum & LPMR quadrangulum: est autem Cohærentia Trianguli KLP ad eam quadranguli KSLP, uti 1 ad 4. & ita Cohærentia Trigoni LPM, ad eam quadranguli PLRM uti 1 ad 4: quare erit Cohærentia prismatis, cujus basis est Triangulum KLM, ad Cohærentiam parallelopipedi, cujus basis est quadrangulum KSRM, veluti 1 ad 4.

Hanc propositionem Experientiæ submittendam esse censui, ut constaret, an vera quoque hoc modo foret, an aliquid adhuc lateret, quoniam prima fronte paradoxa apparet.

EXPERIMENTUM CLXXXV.

Ex speculo optimi vitri excisa fuit lamella sesquipedem longa, quæ deinde bifariam frangebatur: ex una portione formatum fuit prisma Triangulare, veluti est KLM in *fig.* 5. cujus quodlibet latus fuit accuratissime, 0, 2, pollicis rhenol: ex altera portione præparatum fuit parallelopipedum rectangulum, veluti est KSRM, cujus duo latera parallela, KM, SR erant quoque 0, 2, pollic. alia KS, MR erant perfecte ejusdem altitudinis ac prisma KLM. ut partes accuratissimæ haberentur, quæ Experimentis inservirent, am-

amputatæ fuerunt extremitates, manſeruntque longitudines modo, 7 pollicum. Tum ne â tremoribus ſoli, excitatis ab equis, currubus, aut hominibus Experimenta turbarentur, in tempus delata ſunt nocturnum: Priſma Triangulare immiſſum fuit foramini inſculpto Ligno Quercico, cui accuratiſſime congruebat, cujus baſis quoque erat horizontalis; facto Experimento, ponderata fuit pars prismatis, quæ prominebat antea, ponduſque hoc ex centro gravitatis ſuſpenſum fuiſſe conſiderabatur, ut momenti haberetur ratio: eventus hi fuerunt in Priſmate Trigono.

1°. Ad diſtantiam 3 pollicum Rhenol. â foraminis orâ fractum fuit priſma a granis medicis 4219.

2°. In alio tentamine ad eandem diſtantiam a foraminis orâ geſtare tantum potuit 4204.

3°. In tertio tentamine ad eandem diſtantiam â foraminis ora rumpebatur a granis 4200.

4°. Ad diſtantiam 4 pollic. Rhenol: a foraminis orâ geſtavit non plus, quam 3169 grana.

5°. In repetito tentamine ad eandem diſtantiam 4 pollic. Rhenol: tulit 3180 grana.

Firmitatis diſcrepantiam candide memorare malui quam ſilere, videtur aliquomodo pendere ab arctiori vel laxiori complexu foraminis, cui vitrum immiſſum fuit; forte quoque a profundiori intromiſſione: forte non eſt æque cohærens in omni parte vitrum: Tranſeamus ad Experimenta cum parallelopipedo facta, hoc immiſſum fuit foramini quadrangulari in Ligno Quercico, atque ſemper obſervatum fuit; ut latus K M eſſet inferius, atque horizonti parallelum, tum habita quoque fuit ratio momenti ex gravitate propriâ.

6°. Parallelopipedum ad diſtantiam 4 pollicum a foramine fractum fuit a granis 13293.

7°. Tentamen repetitum dedit grana 13279.

8°. Ad diſtantiam 3 pollicum a foramine fractum fuit â granis 17708.

Sunt hæc omnia Experimenta accuratiſſime inſtituta, omniumque circumſtantiarum cura fuit habita, ita ut tuto iis fidere queamus: comparemus igitur Cohærentiam priſmatis & parallelopipedi: Priſma in Exp. I°. ad diſtantiam 3 pollic: fractum fuit a granis 4219.

parallelopipedum in Exp. VIII. etiam ad distantiam 3 pollic: fractum fuit a granis 17708. Sunt vero hæ quantitates in hac proportione, 4219. 17708 : : 1, $4\frac{8\,3\,3}{17\,17}$.

Prisma in Exp. V fractum fuit ad distantiam 4 pollicum a foramine, pondere 3180 granorum: parallelopipedum ad eandem distantiam fractum fuit in Exp. VII. a granis 13279. sunt hæ quantitates in hac proportione 3180. 13279 : : 1, $4\frac{17\,9}{17\,17}$.

Ex quibus Experimentis liquet manifesto, Cohærentiam prismatis K L M, esse ad eam parallelopipedi K S R M, uti 1 ad 4. nam fractiones in hisce Experimentis sunt negligendæ, quia a minimis circumstantiis oriuntur.

Respondebant ita calculo Experimenta cum materia rigida instituta, explorandum erat an corpora flexilia eodem modo sese haberent: adeoque factum est ex Ligno Quercico parallelopipedum, cujus altitudo K S in *Tab.* XXV. *fig.* 5. erat 0, 11 pollic: latitudo K M 0, 22 pollic. hujus extremo uno immisso foramini quadrato, alteri prominenti 7 pollicibus appendi potuerunt ponduscula, quorum summa simul cum momento propriæ gravitatis erat 8429 granorum, tum valde inflexum ruptum fuit,

Deinde ex eodem Ligno factum est Prisma Trigonum K L M, cujus latitudo K M erat 0, 22 pollic: altitudo L P 0, 11 pollic: cujus, postquam foramini immissum erat, extremo eminenti 7 pollicibus appendi potuerunt grana 3109 habita ratione momenti gravitatis, sed magis inflexum fuit, quam parallelopipedum, antequam frangebatur.

Abludit hoc Experimentum a demonstratione in Propositione exhibita, nam Prisma tantum ferre debuisset grana 2107. si ejus Cohærentia quadruplo minor illâ Parallelopipedi fuisset: Oritur hæc aberratio a majori flexilitate Prismatis, tenuioris substantiæ quam parallelopipedum est, hinc antequam frangitur plus inflectitur, sed multo plus ponderis gerit.

Confeci aliud parallelopipedum ex Ligno Quercico, cujus latitudo K M 0, 20 pollic: altitudo P M 0, 10 pollic. quod foramini immissum quadrato, ab extremitate prominente 5 pollic: gessit una cum suo pondere 6929 grana, tum valde inflexum fractum fuit.

Ex eodem parallelopipedo fabrefactum est Prisma Trigonum K L M. quod etiam 5 pollic: extra foramen prominebat, cujus alteri

teri extremo appendi potuerunt 2405 grana, addito proprio pondere, ſed plus inflexum, quam parallelopipedum, ruptum fuit: In quo Experimento iterum â demonſtratione datur deviatio, nam ſecundum illam modo ferre debuiſſet 1732 grana. Ex hiſce diſcimus quanta cum prudentia Geometricæ demonſtrationes ſint applicandæ corporibus, cum, quæ conveniunt uni corporum generi, in altero ob alias conditiones non tam accurate locum habere videantur.

Conatus fui priſma Trigonum ABC. *fig.* 6. ex Ligno conficere, ejuſque Cohærentiam cum parallelopipedo ABCD duplo craſſiori comparare; ſed priſma immiſſum foramini Triangulari ab appenſo pondere non modo inflectebatur, ſed quoque invertebatur, ut latus AC evaſerit ſupremum, angulus ſolidus ABC infimus, quare cum ejuſmodi corpore accurata tentamina capi non potuerunt; atque ejuſmodi inverſio non niſi difficillime præcaveri potuiſſet.

PROPOSITIO LIII.

Tab. XXV. *fig.* 7. *Cohærentia reſpectiva parallelopipedi eſt ad Cohærentiam Cylindri inſcripti ex eadem materia, uti ſumma quadratorum factorum â diametro, ad ſummam totidem quadratorum factorum â Chordis.*

Sit circulus diametri CD baſis cylindri muro infixi, concipiatur CD diviſa in partes infinite parvas, per quas tranſeant rectæ, quæ ſint chordæ circuli, uti *oo*, *pp*. circa circulum deſcribatur quadratum ABEF, in cujus lateribus AB, EF terminentur productiones chordarum, erunt totidem rectæ GG, HH, LL, II, KK, quot ſunt chordæ: Quando autem rumpitur baſis in foramine, fit cujuslibet chordæ motus circa punctum aliquod in circumferentiâ CLD, adeoque erit Cohærentia reſpectiva chordæ OO ad Cohærentiam rectæ GG in quadrato, in ratione duplicata OO ad GG per Propoſ: XXII. atque ita Cohærentia chordæ *pp* erit ad eam rectæ reſpondentis HH in ratione duplicata *pp* ad HH, cumque id obtineat in omnibus aliis chordis earumque productionibus, quæ cunctæ ſemper ſunt æquales diametro, erit ſumma Cohærentiæ baſeos in cylindro, ad ſummam Cohærentiæ quadratæ baſeos ex parallelopipedo, uti ſunt quadrata omnium

chordarum in circulo, ad quadrata totidem diametrorum.

Corol. 1. Positis chordis circuli infinite tenuibus, omnes complebunt circulum CLDL, atque omnes rectæ respondentes, uti AE, GG, HH &c. complebunt quadratum, quare Cohærentiæ circularis baseos aut quadratæ AEFB, forent inter se, uti quadratum circuli, ad quadratum quadrati AEFB. Est autem circulus ad quadratum circumscriptum proxime, uti 157 ad 200, quorum quadrata sunt 24649 & 40000, secundum quam proportionem Cohærentiæ cylindrorum parallelopipedis inscriptorum & æque longorum inveniendæ essent: non tamen observantur in Experientiis huic proportioni respondere Ligna; an eveniat ob fibrarum flexibilitatem; velut in Propositione præcedenti monui; an ob aliam causam? nondum mihi constat.

Corol. 2. *Tab.* XXV. *fig.* 8. Si fuisset corpus ejusdem longitudinis & materiæ ac Cylindrus, cujus basis esset Ellipsis ZCXD, atque axis Ellipseos minor CD horizontalis, XZ axis major perpendicularis, productis chordis circuli *oo*, *pp*, usque in Ellipseos peripheriam *rr*, *ss*. atque ita porro omnibus; erit Cohærentiarum summa in circulo, ad eam in Ellipsi, uti quadrata chordarum *oo*, *pp*, ad quadrata ordinatarum in Ellipsi *rr*, *ss*: sive ut quadratum areæ circularis, ad quadratum areæ Ellipticæ: sed est area circularis ad ellipticam, uti diameter circuli CD, ad axin majorem ellipseos XZ. quare erit Cohærentia circuli ad eam ellipseos, uti $\overline{CD}^q$ ad $\overline{XZ}^q$.

Corol. 3. Circumscripto circa Ellipsin CXDZ rectangulo, quod sit basis parallelopipedi, erit Cohærentia baseos Ellipticæ, ad eam parallelopipedi, in ratione eadem ac Cohærentia baseos circularis, ad eam quadrati circumscripti.

Nam est parallelogrammum Ellipsi circumscriptum ad aream Ellipseos, uti quadratum circulo circumscriptum ad aream circuli: sed est Cohærentia parallelogrammi circa Ellipsin ad Cohærentiam Ellipseos, uti quadrata productarum ordinatarum in sua latera, ad ordinatarum in Ellipsi quadrata, & quia ordinatæ infinitæ implent tandem aream Ellipseos, uti & productiones earum parallelogrammum, erunt Cohærentiæ uti quadrata arearum; & quia areæ sunt proportionales areis quadrati & circuli huic inscripti, & harum Cohærentiæ uti quadrata arearum, erit Cohærentia parallelogrammi circa

circa Ellipſin, ad Cohærentiam Ellipſeos, in eadem ratione, ac Cohærentia quadrati circa circulum, ad Cohærentiam circuli.

PROPOSITIO LIV.

Tab. XXV. *fig.* 9. *Sit dimidiati Cylindri ſegmentum* ABCDE, *cujus baſis rectangula* ABC *applicata parieti perpendiculari ad horizontem: ſit parallelopipedum* ABCELMN, *cujus baſis plana* ABC *rectangula æqualis baſi Cylindrici ſegmenti, latus* AB, *æquale* AB, BC *æquale* BC, AE *æquale radio* DE *in Cylindro, erit momentum gravitatis in ſegmento Cylindrico ad momentum gravitatis in parallelopipedo, uti duo ad tria.*

Ponatur radius AD ∞ *r*. peripheria circuli baſeos ∞ *p*. latitudo BC ∞ *a*.

Erit area dimidii circuli ADBEA ∞ $\frac{1}{4} rp$, quæ ducta in latitudinem BC ∞ *a*, dat ſoliditatem ſegmenti Cylindrici ABCA ∞ $\frac{1}{4} apr$. centrum vero gravitatis in ſemicirculo diſtat a centro D circuli quantitate $\frac{8rr}{3p}$. in quam diſtantiam ducta ſoliditas, dat momentum ∞ $\frac{2}{3} ar^3$.

Soliditas parallelopipedi ABCELMN eſt ∞ $2arr$, hujus centrum gravitatis eſt in medio, cujus directio tranſit per $\frac{1}{2}$AE ∞ $\frac{1}{2} r$. adeoque erit momentum parallelopipedi ∞ $\frac{1}{2} r \times 2arr \infty ar^3$.

Eſt igitur momentum gravitatis in ſegmento cylindrico ad illud in parallelopipedo : , $\frac{2}{3} ar^3$. ar^3 : : 2, 3.

Corol. 1. Si ergo ex latere BC parallelopipedi abſcindatur $\frac{1}{3}$ pars, per quam tranſeat ſegmentum parallelum ad ſuperficiem anteriorem ABNM, erit momentum ex gravitate in parte reſidua parallelopipedi æquale momento ſegmenti cylindrici ∞ $\frac{2}{3} ar^3$.

Corol. 2. Ut vero a parallelopipedo ABCLMN abſcindatur pars, reliquumque habeat idem momentum gravitatis ac dimidiatus cylindrus, quæratur inter AM ∞ *r*, ipſiuſque $\frac{2}{3}$ partem media proportionalis, quæ ſit ∞ AO. tum per OK tranſeat ſegmentum parallelum baſi ABC, habebit parallelopipedum ABCOK idem gravitatis momentum, quod dimidiatus cylindrus ; vocetur enim AO, *x*, erit ſoliditas parallelopipedi ABCKO ∞ $2arx$. ejuſque

momentum $\infty arxx$. quod ponatur æquale momento dimidiati cylindri $\frac{1}{3}ar^3$. utraque quantitate divisa per ar, remanet $\frac{1}{3}rr \infty xx$. unde $\frac{2}{3}r. x :: x. r.$ cum igitur AO sit ∞x, mediæ proportionali inter $\frac{2}{3}r$ & r. habebit parallelopipedum ABCKO idem momentum gravitatis, quod dimidiatus cylindrus.

Corol. 3. Si, a*d*b, fuerit chorda circuli, cujus arcus, aEb, vocetur $\frac{p}{e}$, & chorda, a *d* b ∞c. etiam cognoscetur sinus versus *d*E, qui sit ∞k. ductis rectis Db, Da, erit Sector circuli Db Ea $\infty \frac{pr}{2e}$. sed Triangulum Dba, est $\frac{1}{2}cr - \frac{1}{2}ck$, quo subducto ex Sectore $\frac{pr}{2e}$, remanet area, a*d*bEa $\infty \frac{pr}{2e} - \frac{1}{2}cr + \frac{1}{2}ck$, quæ multiplicata per BC ∞a, dabit Solidum a*d*b*f*e a $\infty \frac{apr}{2e} + \frac{1}{2}ack - \frac{1}{2}acr$.

Centrum vero gravitatis in Segmento b E a *d*, distat a centro D, in recta DE $\infty \frac{cek}{3p - 3ce}$. adeoque cum D*d* sit $\infty r - k$, distabit â *d* quantitate $\frac{cek}{3p + 3ce} - r + k$, quæ distantia ducta in magnitudinem a b *d*E e *f*, dabit momentum ex gravitate $\infty \overline{\frac{apr}{2e} + \frac{1}{2}ack - \frac{1}{2}acr} \times \overline{\frac{cek}{3p - 3ce}} \overline{- r + k}$.

PROPOSITIO LV.

Tab. XXV. *fig.* 10. *Sit parallelopipedum, consideratum absque gravitate, ope diagonalis bifariam sectum in duo prismata, quorum unum sit* CABMN, *cujus latus unum* AM *horizonti parallelum ponatur, basis* CAB *muro, ad horizontem perpendiculari, affixa, pondus, æquabiliter supra latus* AM *dispersum, habebit ad Cohærentiam baseos* ABC *eandem rationem, quam pondus incumbens parti* aM, *habet ad Cohærentiam suæ baseos*, a*b*c, *ubicunque basis*, a*b*c, *ponatur.*

Concipiatur fluidum grave æquabiliter impositum plano AM ad

eandem altitudinem, erit quantitas ejus supra AM ad quantitatem supra, aM, uti est AM, ad, aM, hoc est uti AN, ad, aN. cum vero centrum gravitatis fluidi supra AM ab AB sit ad eam supra, aM ab *ab*, uti est AN ad, aN, erit momentum fluidi supra AM ad momentum fluidi supra, aN, uti est AN^q ad aN^q. sed propter Triangula similia CAN, *c*aN, est AN ad, aN :: AC, a*c*. erit AN^q, aN^q :: AC^q. ac^q. est autem Cohærentia baseos CAB ∞ $CA^q \times AB$, & Cohærentia baseos *cab* ∞ $ca^q \times ab$. quæ ambæ quantitates sunt inter se uti CA^q ad ca^q. quare momenta gravitatis fluidi impositi plano AM, aM, sunt inter se, uti Cohærentiæ basium CAB, *cab*.

PROPOSITIO LVI.

Tab. XXV. *fig.* 10. *Si idem prisma* ABCMN *concipiatur divisum sectione*, *cab*, *parallela basi* CAB, *erit momentum ex gravitate prismatis* CABMN *ad momentum ex gravitate prismatis*, *cab*MN, *uti cubus altitudinis* AC *ad cubum altitudinis*, a*c*, & *Cohærentia prismatis* CABMN *ad eam*, *cab*MN, *uti quadratum altitudinis* AC, *ad quadratum altitudinis*, a*c*.

Concipiatur nunc prisma Triangulare CAB MNC habere gravitatem, adeoque ut ejus momentum ex gravitate oriundum cognoscatur, sit AC ∞ a. AB ∞ b. AN ∞ c. erit Triangulum ACN ∞ $\frac{1}{2}$ a c, & soliditas prismatis ∞ $\frac{1}{2}$ a c b, est vero centrum gravitatis prismatis ACN in puncto G, cujus directio transit per S, adeo ut CS sit $\frac{1}{3}$ totius CN. unde momentum dabitur, si soliditas prismatis ducatur in $\frac{1}{3}$ ipsius AN. erit proinde $\frac{1}{6}$ a b c c. Momentum vero Cohærentiæ baseos CAB est ∞ a a b. Sit nunc sectio in a*cb*. & vocetur a*c* ∞ *a*. a*b* sit ∞ *b*. aN ∞ $\frac{ac}{a}$ eritque hujus prismatis a*cb*MN soliditas ∞ $\frac{aabc}{a}$ & momentum ex gravitate ∞ $\frac{a^3bcc}{aa}$, Cohærentiæ momentum uti *aab*. Est vero $\frac{1}{6}$ a b c c. ad $\frac{1}{6}\frac{a^3bcc}{aa}$. uti a^3 ad a^3. estque a a b ad *aab* uti a a ad *aa*. quare sunt momenta ex gravitate oriunda horum prismatum inter se, uti cubi altitudinum: momenta vero Cohærentiæ, uti quadrata earundem altitudinum.

PRO-

PROPOSITIO LVII.

Tab. XXV. *fig.* 11. *Si idem Prisma Triangulare* ABCMN *ponatur horizonti parallelum ita, ut superficies superior sit Triangulum, & summum, quod gestari possit ab extremo* MT; *sit pondus* P, *erit hoc pondus semper summum, quod geri poterit ab extremo, quamcunque habuerit hoc prisma longitudinem, sepositâ ejus gravitate propriâ.*

Vocetur AB, *a*. BB, *b*. DT, *c*. pondus P. *p*. sed *d*T sit ∞ *d*. erit *bb* latus ∞ $\frac{bd}{c}$. Cohærentia baseos ABB erit ∞ *abb*. & Cohærentia baseos *abb* erit ∞ $\frac{aabd}{c}$. Momentum vero ponderis P suspensi ex DT est ∞ *pc*. & momentum ejusdem ponderis P suspensi ex *d*T est ∞ *pd*.

Si igitur momentum ponderis P suspensi ex DT longitudine habeat ad Cohærentiam baseos ABB eandem proportionem, quam momentum ejusdem ponderis P suspensi ex longitudine *d*T habet ad suæ baseos *abb* Cohærentiam, tum erit eadem ratio Cohærentiæ prismatis ad momentum ponderis, sive prisma fuerit longum vel breve. sed *pc*. est ad *aab* : : *pd*. $\frac{aabd}{c}$. supra vero ostendimus Cohærentiam baseos *abb* esse ∞ $\frac{aabd}{c}$. quare datur eadem ratio momenti ponderis ad Cohærentiam in prismate integro ABBTM & in parte abscissa *abb*TM.

Scholion. Si vero prismata ABBMT, *abb*MT concipiantur gravia, pondusque P ut ante appensum, non erit eadem ratio momentorum ex gravitate propria & pondere P ad Cohærentiam basium in prismatibus longis & brevibus: Nam positis omnibus ut supra, erit momentum ex gravitate prismatis ABBMT oriundum ∞ $\frac{1}{3}abcc$. & momentum ex gravitate Prismatis *abb*MT ∞ $\frac{\frac{1}{3}abdd}{c}$. hisce addantur momenta ponderis P, quæ sunt ∞ *pc* in longiori prismate, & ∞ *pd* in breviori: adeoque stabit hæc proportio $\frac{1}{3}abcc + pc$,

$+pc$; $aab :: \frac{1}{2}\frac{abdd}{c} + pd$, $\frac{aabdd}{c^3 + c} + \frac{aabd}{c}$. quare Cohærentia baſeos $abbc$ deberet eſſe æqualis $\frac{aabdd}{c^3 + c} + \frac{aabd}{c}$ ſed eſt modo æqualis $\frac{aabd}{c}$ adeoque non datur inter ambarum baſium in his priſmatibus eadem ratio Cohærentiæ ad momenta ponderis P & propriæ gravitatis, uti in priſmatibus gravitate deſtitutis, quapropter ejuſmodi priſma Triangulare, grave poſitum, uti ſemper eſt, non eſt corpus ubique ejuſdem reſiſtentiæ.

De Conis & Pyramidibus.

PROPOSITIO LVIII.

Tab. XXV. *fig.* 12. *Conorum atque Pyramidum, quarum altera eſt alterius portio, Cohærentiæ ſunt inter ſe uti cubi baſium, vel ſoliditates ipſorum corporum.*

Sit enim Conus vel pyramis ABG cujus baſis AB. ſecetur plano CD parallelo ad baſin, erit Cohærentia baſeos AB ad eam in CD, in ratione duplicata altitudinis AB ad CD. per Prop. XXII. & in ratione latitudinis AB ad CD. hoc eſt uti cubus AB ad cubum CD; ſed ut cubus AB ad cubum CD, ita conus vel pyramis ABG ad conum vel pyramidem CDG, quare erunt Cohærentiæ uti ſunt ipſa ſolida.

PROPOSITIO LIX.

Tab. XXV. *fig.* 12. *Conorum atque pyramidum, quarum altera alterius eſt portio, invenire momenta ex propria gravitate oriunda.*

Vocetur diameter baſeos AB, *a*. CD, *c*. EG longitudo, *b*. erit $fG \propto \frac{bc}{a}$ & ſoliditas Coni AGB ad ſoliditatem Coni CGD, uti $\frac{aab}{3}$ ad $\frac{bc^3}{3a}$.

Eſt autem demonſtratum in Prop. XVI, Carrei *de Centro Gravitatis*, in Conis & Pyramidibus centrum gravitatis dari in axe GE, ad ¼ longitudinis GE a puncto baſeos E. Quare momentum Coni aut Pyramidis AGB erit ∞ $\frac{aab}{3} \times \frac{1}{4}b$.

& momentum Coni aut Pyramidis CGD erit ∞ $\frac{bc^3}{3a} \times \frac{1}{4}\frac{bc}{4a}$. quæ momenta ſunt inter ſe veluti a^4 ad c^4.

Corol. 1. Cum baſes conorum & pyramidum ſunt inter ſe uti aa ad cc. erunt momenta ex gravitate in ratione duplicata baſium conorum & pyramidum ſimilium.

Corol. 2. Et cum Cohærentiæ conorum & pyramidum ſunt inter ſe uti a^3 ad c^3. erunt momenta ex gravitate ad Cohærentiam uti Surde ſolida ad Cubos.

PROPOSITIO LX.

Tab. XXV. *fig.* 12. *Dato Cono Gravi* ABG, *maximoque pondere, quod ab extremo* G *geſtari poſſit, invenire maximum pondus, quod ab extremo* C *ejusdem Coni truncati* CDBA *geſtabitur.*

Quantitatibus deſignatis uti in Propoſitione LIX. quæratur primo centrum Gravitatis in cono truncato ABCD, cujus diſtantia a puncto E baſeos eſt ∞ $\frac{4aab-4bc^3-9a^3b}{4aa-4c^3}$ eſt autem pondus ipſius coni truncati ∞ $\frac{aab}{3} - \frac{bc^3}{3a}$. unde momentum coni truncati erit

∞ $\frac{4aab-4bc^3-9a^3b}{4aa-4c^3} \times \frac{aab}{3} - \frac{bc^3}{3a}$.

Eſt quoque longitudo Ef, ex qua pondus ſuſpendetur ∞ $b - \frac{bc}{a}$. vocatoque pondere incognito & appendendo ∞ x, erit momentum ejus ∞ $bx - \frac{bcx}{a}$.

Mo-

Momentum coni integri BGA est $\propto \frac{aabb}{12}$. & pondere appenso ex G vocato p. cujus momentum est $\propto pb$. erit momentorum horum summa $\propto \frac{aabb}{12} + pb$. quia momenta hæc, tum momenta coni truncati simul cum pondere incognito ad Cohærentiam baseos ejusdem AB eandem debent habere rationem, debent momenta esse æqualia, adeoque $\frac{aabb}{12} + pb \propto \frac{4aab - 4bc^3 - 9a^3b}{4aa - 4c^3} \times \frac{aab - bc^3}{3} + bx - \frac{bcx}{a}$ unde eruitur quantitas incognita

$$x \propto \frac{aabb}{12} + pb - \frac{4aab + 4bc^3 + 9a^3b}{4aa - 4c^3} \times \frac{aab - bc^3}{3a} : b - \frac{bc}{a}.$$

PROPOSITIO LXI.

Tab. XXV. *fig.* 13. *Datis duobus Conis* ABG, CDK *gravibus, ejusdem materiæ & æqualium basium, sed diversæ longitudinis, datoque maximo pondere* Q *appenso ex longissimo cono* ABG, *invenire pondus* P, *appendendum ex vertice* K *brevioris coni, quod etiam sit maximum.*

Vocetur AB, 2 *a*. peripheria baseos, *c*. MG, *b*. Q pondus, *q*. CD 2*a*. KL, *d*. pondus quæsitum P sit $\propto x$.

Erit soliditas Coni ABG $\propto \frac{acb}{6}$. ejusque momentum ex gravitate $\propto \frac{acbb}{24}$. momentum ponderis Q $\propto qb$. soliditas coni brevioris $\propto \frac{acd}{6}$. ejus momentum $\frac{acdd}{24}$. momentum ponderis P $\propto dx$ & quia bases conorum ponuntur æquales, erunt Cohærentiæ æquales, adeoque cum momentum in uno cono, quod oritur ex propria gra-

vitate & pondere, ſit ſummum quod ferri poſſit, alterum momentum in breviori cono quod ſummum erit, debebit eſſe illi æquale unde $\frac{acbb}{24} + qb \propto \frac{acdd}{24} + dx$.

ex quibus eruitur $x \propto \frac{acbb}{24d} + \frac{qb}{d} - \frac{acd}{24}$.

PROPOSITIO LXII.

Tab. XXV. *fig.* 14. *Datis duobus Conis* ABG, CDK *gravibus, ejusdem materiæ, & æque altis, ſed diverſarum baſium, appenſoque pondere maximo* Q *ex vertice Coni minoris, invenire pondus maximum* P, *quod geſtari poſſit ex vertice* G *Coni craſſioris.*

Vocetur radius baſeos AB, *a.* peripheria, *p.* longitudo GM *b.* pondus P quæſitum ſit $\propto x$. Radius baſeos DC $\propto r$. ejus circumferentia $\frac{pr}{a}$. longitudo KL $\propto d$. pondus Q $\propto q$.

Erit ſoliditas coni CDK $\propto \frac{dprr}{6a}$. ejuſque momentum ex gravitate $\propto \frac{ddprr}{24a}$. momentum ponderis Q $\propto dq$. ſoliditas vero Coni ABG $\propto \frac{abp}{6}$ ejusque momentum ex gravitate $\propto \frac{abbp}{24}$. momentum ponderis P $\propto bx$. Debent ſummæ momentorum in ſingulo Cono ad Cohærentias ſuarum baſium habere eandem rationem, quare ſtabunt quantitates in hac proportione

$$\frac{ddprr}{24a} + dq.\ 8r^3 :: \frac{abbp}{24} + bx,\ 8a^3.$$

unde eruitur $x \propto \frac{aaddp}{24br} + \frac{a^3dq}{br^3} - \frac{abp}{24}$.

PROPOSITIO LXIII.

Tab XXV. *fig.* 15. *Datis duobus Conis* ABC, DEF *gravibus, diverſæ longitudinis & non ſimilibus, quorum brevior* ABC *ha-*

habeat angulum ſolidum C *minorem, quam eſt longioris* EDF *angulus* F, *ſitque ex* C *pondus* P *maximum ſuſpenſum, invenire pondus* Q *maximum applicandum angulo ſolido* F.

Ponatur radius GA baſeos ∞ *a*. peripheria ∞ *c*. longitudo GC ∞ *b*. pondus P ∞ *p*. Radius baſeos HD ∞ *r*, ejus circumferentia ∞ $\frac{cr}{a}$. longitudo HF ∞ *l*. pondus Q quæſitum ∞ *x*.

Erit ſoliditas Coni ABC ∞ $\frac{abc}{6}$. ejus momentum ex gravitate ∞ $\frac{abbc}{24}$. momentum ponderis ipſi appenſi ∞ *bp*. ſoliditas vero Coni EDF ∞ $\frac{crrl}{6a}$. ejuſque momentum ex gravitate ∞ $\frac{cllrr}{24a}$. momentum ponderis appendendi ∞ *lx*. Cohærentia baſeos AB eſt ad eam baſeos ED, uti $8a^3$, ad $8r^3$.

Quia momenta gravitatum tam Conorum, quam ponderum appenſorum debent ad Cohærentias eandem habere rationem, nam uti pondus P eſt maximum, ita Q debet eſſe maximum, ordinetur hæc proportio.

$$\frac{abbc}{24} + bp. \; 8a^3 :: \frac{cllrr}{24a} + lx, \; 8r^3.$$

unde erit $x \propto \frac{bbcr^3}{24aal} + \frac{bpr}{a^3l} - \frac{clrr}{24a}$.

De Conoidibus Parabolicis.

PROPOSITIO LXIV.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Sit Conois Parabolica* ABC, *& portio ex ea abſciſſa* DBE, *quarum axes ſint* BF, BG. *erit momentum ponderis* ABC *ad momentum ponderis* DBE *uti Cubus ex* FB, *ad Cubum ex* GB.

Vocetur CF, *r*. peripheria ejus circuli *c*. FB, *a*. tum radius alterius circuli GE, *b*. erit axis GB ∞ $\frac{abb}{rr}$. ex natura Parabolæ, &

peripheria circuli DGE » $\frac{bc.}{r}$ Eſt vero Conoidis parabolicæ ABC ſoliditas » $\frac{acr}{4}$ per Prop. XIII. Carrei *de Dimenſione Solidorum.* & quia centrum gravitatis eſt ad $\frac{1}{3}$ FB a puncto F, in axe FB, per Prop. XVIII. Carrei *de Centro Gravitatis*, erit momentum Conoidis parabolicæ ABC » $\frac{aacr.}{12}$ ſed ſolidum DBE eſt » $\frac{ab^4c.}{4r^3}$ cujus momentum ex gravitate eſt » $\frac{aab^6c.}{12r^5}$ datur in Propoſitione.

$$\frac{aab^6c.}{12r^5} \quad \frac{aacr}{12} :: \frac{a^3b^6.}{r^6} \quad a^3.$$

Quod patet multiplicando hujus Proportionis terminos medios & extremos per ſe, proveniuntque producta æqualia, nempe $\frac{a^5b^6c.}{12r^5}$

Coroll. Sunt quadrata momentorum Cohærentiæ harum Conoidum Parabolicarum inter ſe, uti momenta gravitatis ipſarum Conoidum. Nam ſunt Cohærentiæ inter ſe uti r^3 ad b^3, quarum quadrata ſunt r^6, b^6. eſt vero $\frac{aab^6c.}{12r^5} \quad \frac{aacr}{12} :: b^6, r^6$. nam multiplicatis extremis mediisque terminis per ſe, habentur producta utrimque æqualia, nempe $\frac{aab^6cr.}{12}$

PROPOSITIO LXV.

Tab. XXVI. *fig.* 2. *Datis duabus Conoidibus Parabolicis gravibus* DEF, ABC, *ejusdem altitudinis ſed diverſarum baſium, atque pondere dato* Q *appenſo ex vertice* F *Conoidis gracilioris, invenire pondus* P *appendendum ex vertice* C *Conoidis craſſioris, ita ut momenta propriarum gravitatum in conoidibus, & ponderum appenſorum earum verticibus, ſint ad cohærentias baſium in eadem proportione.*

Vocetur AF, *r.* CF, *b.* peripheria baſeos, *c*, pondus P quæſitum ſit

sit » x. deinde GD » d. FG » b. peripheria baseos $\frac{cd}{r}$. pondus Q » q.

Erit soliditas Parabolicæ Conoidis ABC » $\frac{bcr}{4}$. & momentum ex gravitate » $\frac{bbcr}{12}$. & momentum ponderis P appensi » bx. ita quoque erit soliditas Conoidis DEF » $\frac{bcdd}{4r}$. & momentum ex Gravitate » $\frac{bbcdd}{12r}$ atque momentum ponderis Q appensi » bq. Cohærentia vero baseos AB est » $8r^3$, & baseos DE » $8d^3$: supponitur in Propositione $\frac{bbcdd}{12r} + bq. 8d^3 :: \frac{bbcr}{12} + bx. 8r^3$. multiplicatis extremis & mediis per se, fit $\frac{8bbcddr^3}{12r} + 8bqr^3$ » $\frac{8bbcd^3r}{12} + 8bd^3x$. & transponendo ac dividendo fit

$$\frac{\frac{8bbcddr^3}{12r} + 8bqr^3 - \frac{8bbcd^3r}{12}}{8bd^3} \text{ » } x.$$

sive $\frac{bcrr}{12d} + \frac{qr^3}{d^3} - \frac{bcr}{12}$ » x.

PROPOSITIO LXVI.

Tab. XXVI. *fig.* 2. *Data Conoide Parabolica* ABC, *datoque pondere* P, *cujus momentum simul cum momento ponderis dati solidi ad Cohærentiam ejusdem solidi, quamlibet habeat proportionem, super data basi aliam Conoidem Parabolicam construere, cujus ponderis momentum ad suam Cohærentiam sit in eadem proportione.*

Ponatur FB » r. peripheria » c. FC » a. pondus appensum » p. baseos datæ radius » b. peripheria baseos datæ » $\frac{bc}{r}$. longitudo quæsita » x.

Erit solidum ABC » $\frac{acr}{4}$. ejusque momentum oriundum ex gravitate

vitate » $\frac{aacr}{12}$. momentum ponderis » ap. Cohærentia » $8r^3$.

sed Conoidis quæsitæ soliditas erit » $\frac{bb\,cx}{4r}$. ejusque momentum » $\frac{bbcxx}{12r}$. & Cohærentia » $8b^3$. ponitur in Propositione

$$\frac{aacr}{12} + ap,\ 8r^3 :: \frac{bbcxx}{12r}.\ 8b^3$$

unde eruitur x » $\sqrt{8aab^3cr + 96b^3ap - 8bbcrr}$.

Cognita longitudine parabolæ x, dataque ejus ordinata » b. facile invenitur parameter » $\frac{bb}{x}$. quâ erutâ describetur parabola per Prop. VII. vel VIII. Hospitalii *Lib.* 1. *Sect. Coniq.* descriptâ Parabolâ circa axin circumvolutâ, generabitur Conois parabolica quæsita.

PROPOSITIO LXVII.

Tab. XXVI. *fig.* 2. *Data Conoide parabolica gravi* ABC *datoque pondere* P, *cujus momentum simul cum momento ponderis dati solidi sit in quacunque ratione data, invenire aliam Conoidem parabolicam, quæ datam quamlibet habeat longitudinem, & cujus momentum ex gravitate ad Cohærentiam suam sit in eadem ratione.*

Quantitatibus Conoidis ABC vocatis ut in præcedenti Propositione, erit Conoidis momentum » $\frac{aacr}{12}$. momentum ponderis » ap. Cohærentia » $8r^3$.

Sit longitudo Conoidis quæsitæ data GF » d. radius baseos quæsitus GD » x. erit ejus peripheria » $\frac{cx}{r}$, solidum » $\frac{cdxx}{4r}$. cujus momentum » $\frac{cddxx}{12r}$. Cohærentia » $8x^3$. quare ordinanda hæc proportio, cum momenta gravitatis ad Cohærentias suas debent habere eandem rationem, $\frac{cddxx}{12r}.\ 8x^3 :: \frac{aacr}{12} + ap.\ 8r^3$.

unde

unde eruitur $x \propto \frac{cddrr}{aacr+12ap}$

PROPOSITIO LXVIII.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Data Conoide Parabolica* DBE, *datoque pondere appenſo* P, *cujus momentum ſimul cum momento Conoidis ex gravitate, ad momentum Cohærentiæ ejuſdem ſolidi quamlibet habeat rationem; Conoidem datam ita producere in* F, *ut ejus ponderis momentum ad ſuam Cohærentiam ſit in eadem ratione.*

Ponatur GD radius $\propto r$. peripheria circuli baſeos $\propto c$. GB $\propto a$. pondus P $\propto p$. BF quæſita $\propto x$. erit CF radius baſeos $\propto \sqrt{\frac{rrx}{a}}$ & peripheria circuli baſeos $\propto c\sqrt{\frac{x}{a}}$.

Eſt ſolidum DBE $\propto \frac{acr}{4}$. ejus momentum ex gravitate $\propto \frac{aacr}{12}$ & momentum ponderis P $\propto ap$. Cohærentia $\propto 8r^3$. Eſt autem ſolidum ABC $\propto \frac{1}{4}crx\sqrt{\frac{x}{a}}$, ejusque momentum $\frac{crxx}{12}\sqrt{\frac{x}{a}}$ & Cohærentia $\propto 8\sqrt{\frac{r^6x^3}{a^3}}$. Quia igitur ambo momenta Conoidum ad ſuas Cohærentias ſupponuntur eſſe in eadem ratione, erit $\frac{aacr}{12}+ap.$ $8r^3 :: \frac{crxx}{12}\sqrt{\frac{x}{a}}. \frac{8r^3x}{a}\sqrt{\frac{x}{a}}$.

Quorum extremis mediisque terminis per ſe multiplicatis, atque diviſione facta per $8\sqrt{\frac{x}{a}}$ fit $\frac{cr^4xx}{12} \propto \frac{aacr^4x}{12a}+\frac{apr^3x}{a}$. & inſtituta diviſione per $\frac{cr^4}{12}$. fit

$xx \propto ax + 12\frac{px}{cr}$ unde per tranſpoſitionem

$xx - ax - \frac{12px}{cr} \propto 0.$ hinc additis utrimque, ut radix extrahi poſſit, $\frac{1}{4}aa + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr}$.

fit $xx - ax + \frac{1}{4}aa - \frac{12px}{cr} + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr} \propto \frac{1}{4}aa + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr}$. Radice ex his extracta.

fit $x \propto \frac{1}{2}a + \frac{6p}{cr} + \sqrt{\frac{aa}{4} + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr}}$

PROPOSITIO LXIX.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *In Parabolâ Cubica* ABC, *& ejus ſegmento* DBE, *momenta ex gravitate propria oriunda ſunt inter ſe, uti radii* AF, DG, *elevati ad octavam potentiam.*

Vocetur radius CF, *r.* circumferentia circuli baſeos, *c.* longitudo BF, *a.* radius ſegmenti EG, *d.* erit hujus baſeos circumferentia $\propto \frac{dc}{r}$. & longitudo BG $\propto \frac{ad^3}{r^3}$. Soliditas autem Parabolæ Cubicæ eſt $\propto \frac{1}{10}acr$, diſtatque ejus centrum gravitatis a puncto F, $\frac{1}{4}a$. unde momentum hujus erit $\propto \frac{2}{10}aacr$. Eſt ſoliditas ſegmenti DBE $\propto \frac{3acd^5}{10\,r^4}$. ejuſque momentum $\frac{9aacd^8}{80\,r^7}$. ſed eſt $\frac{2}{10}aacr$, ad $\frac{9aacd^8}{80\,r^7}$: : r^8, ad d^8. quare momenta integræ Parabolæ Cubicæ & ſegmenti ſunt inter ſe, uti radii baſium elevati ad octavam potentiam.

PROPOSITIO LXX.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Si conſideretur Parabola Cubica* ABC, *abſque gravitate, atque e vertice* B *pendeat pondus* P, *id habebit ad Cohærentiam baſeos eandem proportionem, quamcunque longitudinem habuerit Parabola.*

Nam

Nam in Parabola Cubica est BG. BF :: $\overline{DE}^3$, $\overline{AC}^3$. sed ut $\overline{DE}^3$ ad $\overline{AC}^3$, ita Cohærentia baseos DGE ad Cohærentiam baseos AFC. adeoque sunt hæ Cohærentiæ uti BG ad BF; est autem momentum ponderis P pendentis ex longitudine BG, ad momentum ponderis P pendentis ex longitudine BF, uti BG ad BF, quare Cohærentiæ basium, sunt inter se uti momenta ponderis P, adeoque erit hoc solidum Parabolicum ubivis æqualis Cohærentiæ.

Corol. Idem verum erit de dimidio solido parabolico Cubico CFBE: si ideo in superficie superiori FGB oneretur æquabiliter pondere, erit id pondus supra FB ad pondus supra GB, uti est FB ad GB, hoc est uti Cohærentia baseos CF ad eam baseos GE.

PROPOSITIO LXXI.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Data Conoide Cubica parabolica* ABC, *ejusque dato segmento* DBE, *una cum appenso pondere* P *maximo, quod geri potest ex* DBE, *invenire pondus ex vertice E Conoidis* ABC *suspendendum, quod ad suam Cohærentiam eandem habeat rationem ac pondus* P *cum gravitate* DBE *ad suam.*

Quantitatibus designatis ut in Propositione LXIX, erit momentum ex gravitate Parabolæ DBE una cum momento ponderis P $\propto \frac{9aacd^8}{80r^7} + \frac{ad^3p}{r^3}$. Cohærentia vero $\propto d^3$. & momentum ex gravitate parabolæ ABC $\propto \frac{2}{15}aacr$ & momentum ponderis quæsiti $\propto ax$. Cohærentia $\propto r^3$. adeoque ordinanda erit hæc proportio, $\frac{9aacd^8}{80r^7} + \frac{ad^3p}{r^3}$, d^3 :: $\frac{2}{15}aacr + ax$, r^3. ex quibus eruitur pondus quæsitum $x \propto \frac{9acd^7}{80r^4} + p - \frac{2}{15}acr$.

PROPOSITIO LXXII.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Data Conoide Parabolica Cubica* DBE *una cum pondere* P *appenso, summo quod gestari potest, producere Conoidem, ita ut producta* ABC *momento suæ gravitatis habeat ad*

Cohærentiam ſuam eandem rationem, quam DBE *momentum cum ſuo pondere habet ſuam Cohærentiam.*

Quantitatibus vocatis ut ante in Prop. LXIX. erit momentum ex gravitate ſolidi DBE $\propto \frac{2}{15} aacr$. & momentum ponderis $\propto ap$, ratio Cohærentiæ $\propto r^3$. Ponatur ordinata quæſita in ſegmento $\propto y$. ea enim datâ invenitur abſciſſa facile, quia ut $\overline{CF}^3$ ad $\overline{GE}^3$ :: FB, ad GB. hinc etiam $r^3, y^3 :: a. \frac{ay^3}{r^3} \propto$ FB. unde ſoliditas ABC quæſitæ paraboloidis erit $\propto \frac{3}{10} \frac{acy^5}{r^4}$. & momentum $\propto \frac{9}{80} \frac{aacy^8}{r^7}$. ordinentur nunc momenta & Cohærentiæ in proportionem, erit

$$\frac{2}{15} aacr + ap. r^3 :: \frac{9}{80} \frac{aacy^8}{r^7}. y^3.$$

Ex quibus eruitur $y \propto \sqrt[5]{r^5 + \frac{pr^4}{ac}}$.

PROPOSITIO LXXIII.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *In Conoide Parabolica quarti ordinis* ABC, *ejusque ſegmento* DBE, *exponere quænam ſit Proportio momentorum ex propria gravitate ad Cohærentias.*

Vocetur CF, r. FB, a. Peripheria circuli baſeos $\propto c$. & ſit parabolæ natura $1 x \propto y^4$. ſit GE $\propto b$. peripheria $\propto \frac{bc}{r}$. GB abſciſſa $\propto \frac{ab^4}{r^4}$.

Erit ſoliditas Parabolæ ABC $\propto \frac{1}{5} acr$. quia in omni Parabola, poſito $y^m \propto x$. ſoliditas eſt $\propto \frac{m}{2m+4} acr$. Centrum gravitatis deinde inveſtigetur, diſtat hoc etiam in omni Parabola a vertice B, quantitate $\frac{m+2}{2m+2} a$. adeoque in caſu propoſito diſtabit centrum gravitatis a puncto G quantitate $\frac{3}{7} a$. per quam multiplicata ſoliditas

tas parabolæ, dabit $\frac{2}{15}aacr$. eodem modo reperitur momentum ſegmenti DBE $\propto \frac{2aacb^{10}}{15\ r^9}$. Eſt autem Cohærentia baſeos Parabolæ ABC $\propto 8r^3$. & Cohærentia baſeos DGE $\propto 8b^3$. quare momentum Parabolæ ABC, ad ſuam Cohærentiam eſt, ut $\frac{2}{15}aacr$ ad $8r^3$. & momentum ſegmenti DBE ad ſuam Cohærentiam, uti $\frac{2aacb^{10}}{15\ r^9}$. ad $8b^3$.

Corol. 1. Ergo ſolidi Parabolici ABC, Cohærentia ad ſuum momentum ex gravitate eſt in minori ratione, quam Cohærentia ſegmenti DBE ad ſuum momentum. Nam Cohærentia ABC ad ſuum momentum eſt ut r^3 ad $\frac{2}{15}aacr$. ſive ut r^9 ad $\frac{2}{15}aacr^7$. eſt Cohærentia ſegmenti DBE ad ſuum momentum uti b^3 ad $\frac{2aacb^{10}}{15\ r^9}$. ſive uti r^9 ad $\frac{2}{15}aacb^7$. quia autem r eſt major quam b. erit ratio r^9 ad $\frac{2}{15}aacr^7$ minor quam r^9, ad $\frac{2}{15}aacb^7$.

Corol. 2. Ergo majus pondus poterit vertici B ſegmenti DBE appendi, quam paraboloidis ABC.

PROPOSITIO LXXIV.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Dato ſegmento præcedentis Paraboloidis* DBE *gravi, atque pondere* P *maximo, quod geſtari poſſit, invenire pondus ex vertice* B *Parabolæ* ABC *geſtandum.*

Quantitatibus deſignatis ut ante, & pondere P vocato $\propto p$. quæſito $\propto x$. ordinanda erit hæc proportio $\frac{2aacb^{10}}{15\ r^9} + \frac{ab^4p}{r^4}$. $8b^3 :: \frac{2}{15}aacr + ax$. $8r^3$. ex quibus eruitur $x \propto \frac{2acb^7}{15\ r^6} + \frac{bp}{r} - \frac{2}{15}acr$.

PROPOSITIO LXXV.

Tab. XXVI. *Fig.* 3. *Sit Parabola Apolloniana* ADB, *cujus Tangens ſit* TA, *ducta ſit* TB *parallela ad* AD, *circa* AT *veluti axin & radio* TB *circumagatur Parabola, deſcribetur corpus paraboliforme* ACBA *fig.* 4. *cujus baſis eſt* CTB, *dico hoc corpus*

baſi CB *parieti infixum, ita ut axis* AT *ſit horizontalis, ſua gravitate eſſe in omni ſectione æqualis Cohærentiæ.*

Propoſuit hoc Cl. Leibnitſius *in Actis Lipſ. A°.* 1684. inſtar additamenti, quod abſque demonſtratione reliquit, quam hic addemus: Vocetur AT, *a.* TB, *r.* circumferentia circuli, cujus TB eſt radius, ſit ∞ *c.* Erit ſoliditas corporis ACB ∞ $\frac{1}{15}$ *acr.* Centrum vero gravitatis eſt in axe AT, diſſitum a puncto T ∞ $\frac{1}{8}$ *a*, unde momentum gravitatis in hoc corpore ACB eſt ∞ $\frac{1}{120}$ *aacr.* Cohærentia autem eſt ut Cubus baſeos CB ∞ $8r^3$. fiat ſectio in O, plano FOE parallelo baſi CTB. voceturque AO ∞ *d.* erit OE ∞ $\frac{ddr.}{aa}$ quia TB. OE :: peripheria circuli à B deſcripti, ad peripheriam ab E. erit hæc peripheria ∞ $\frac{cdd.}{aa}$ quare ſoliditas corporis AFOE ∞ $\frac{cd^5r.}{10a^4}$ Centrum gravitatis in AFE diſtat ab O ∞ $\frac{1}{8}d.$ adeoque erit momentum hujus corporis ex gravitate ∞ $\frac{cd^6r.}{60\,a^4}$ Cohærentia baſeos EOF eſt uti Cubus ex EF ∞ $\frac{8d^6r^3.}{a^6}$ Si igitur momenta gravitatis in corpore ACB & AFE ſint ad Cohærentias ſuarum baſium in eadem ratione, erunt quantitates proportionales, ordinentur igitur in proportionem

$$\tfrac{1}{120}\,aacr.\ 8r^3 :: \frac{1\ cd^6r}{60\ a^4},\ \frac{8d^6r^3.}{a^6}$$

Multiplicatis extremis mediisque terminis, habetur

$$\tfrac{1}{120}\,aacr \times \frac{8d^6r^3.}{a^6} \ \&\ \frac{1cd^6r}{60\ a^4} \times 8r^3.$$

quæ quantitates ſunt inter ſe æquales, adeoque priores erant proportionales, unde momenta cujuslibet ſectionis in hoc corpore paraboliformi ſunt ſemper ad ſuas Cohærentias in eadem proportione, hoc eſt, erit corpus grave ubivis æquabilis reſiſtentiæ. Q. E. D.

Corol. Si corpus paraboliforme ABC ſecetur bifariam plano horizontali tranſeunte per axem AT, erit corpus ATBEA in qualibet Sectione OE æquabilis Cohærentiæ.

PRO-

PROPOSITIO LXXVI.

Tab. XXVI. *fig.* 4. *Dato ſegmento gravi* EAF *corporis ejusdem paraboliformis* ABC *& pondere* P *maximo appenſo vertici* A; *invenire pondus maximum, quod ex vertice eodem* A *ſolidi gravis* BAC *ſuſpendi poterit.*

Quantitibus vocatis ut ante, erit momentum ſegmenti EAF ex gravitate » $\frac{1\ d^6cr.}{60\ a^4}$ pondus P vocetur » $p.$ erit hujus momentum » $pd.$ pondus quæſitum vocetur » x, erit momentum » $ax.$ quare ſegmenti momentum EAF una cum ſuo pondere P debet habere eandem rationem ad ſuam Cohærentiam, uti momentum ABC cum ſuo pondere x ad ſuam, unde ordinanda erit hæc proportio $\frac{1\ d^6cr}{60\ a^4} + dp.\ \frac{8\ d^6r^3}{a^6} :: \frac{1}{15}\ aacr. + ax.\ 8r^3.$ unde erit

$$x \text{ » } \frac{a^5p.}{d^5}$$

PROPOSITIO LXXVII.

Tab. XXVI. *fig.* 5. *Sit Parabola* DAB, *in qua* DB *ordinata habeatur pro axe, circa quem parabola circumvolvatur, generabitur corpus paraboliforme, cujus momentum ex gravitate & Cohærentia reſpectiva poſtulentur determinanda, ut & ſegmenti* FKBF.

Vocetur AD, $r.$ DB, $a.$ peripheria circuli a puncto A deſcribendi ſit » $c.$ erit ſoliditas corporis paraboliformis » $\frac{4}{15}\ acr:$ diſtat autem centrum gravitatis in axe DB a puncto D, quantitate $\frac{1}{7}\ a.$ adeoque erit momentum ex gravitate hujus ſolidi » $\frac{1}{15}\ aacr.$ Cohærentia vero reſpectiva erit » $8r^3.$ ut autem momentum ſegmenti FKBC determinemus, vocetur AE, $x.$ erit ED » $r - x.$ & CB » $a - a\sqrt{\frac{x.}{r}}$ — peripheria a puncto F circuli deſcribenda erit » $\frac{cr - cx.}{r}$ quare ſoliditas hujus ſegmenti erit

$4acrr$

$$\frac{4acrr-8acrx+4acxx-4acrr\sqrt{\frac{x}{r}}-8acr\sqrt{\frac{x}{r}}-4acxx\sqrt{\frac{x}{r}}}{15\ r.}$$

quæ quantitas multiplicata per $\frac{1}{16}a-\frac{1}{16}a\sqrt{\frac{x}{r}}$. dat momentum

ſegmenti FKBF. eſt autem Cohærentia baſeos FCK ∞ $8r^3-16rrx+16rxx-8x^3$. quare determinata ſunt momenta ſolidi ABO, FBK. & Cohærentiæ ipſorum.

PROPOSITIO LXXVIII.

Tab. XXVI. *fig.* 6. *Solidi parabolici utrimque plani* AMOFE, *cujus vertex eſt* E, *tum abſciſſæ portionis* DGPEH, *Cohærentiæ baſium* AMOF, DGPH, *parieti ad horizontem perpendiculari affixarum ſunt inter ſe ut longitudines axium* EB. EC. *poſitis ſuperficiebus* AEF, MEO *ad horizontem perpendicularibus.*

Nam eſt Cohærentia baſeos AFOM, ad DGPH in ratione duplicata altitudinis AF, ad DG. & ſimplici latitudinis FO, ad GP. ſed eſt GP ∞ FO. quare erunt ambarum baſium Cohærentiæ, uti quadrata altitudinum AF, DG. ſed ex natura Parabolæ eſt EB, EC : : $\overline{AF}^q$. $\overline{DG}^q$. quare ſunt Cohærentiæ baſium uti longitudines axium EB, EC.

Corol. 1. Si ſolidi Parabolici dimidium EBFOE conſideretur, & abſciſſa portio ECGPE, vel alterum dimidium EBAME, & abſciſſa portio ECDHE, eadem demonſtratio locum habebit, eritque Cohærentia baſeos BFO, ad CGP, aut BAM ad DCH, uti longitudo EB ad EC.

Corol. 2. Si ex vertice integri vel dimidii ſolidi hujus Parabolici pendeat pondus P, hujus momentum ad Cohærentiam baſium AMOF, DGPH eandem habebit rationem, adeoque erunt ejuſmodi ſolida æqualis ubivis Cohærentiæ, non conſiderata eorum gravitate.

Nam momentum ponderis P pendentis ex vecte EB, eſt ad momentum ejuſdem ponderis P, pendentis ex vecte EC, veluti eſt EB ad EC: ſed Cohærentiæ horum ſolidorum ſunt uti EB ad EC, quare

quare momentum ponderis P habet ad utriusque solidi Cohærentiam eandem rationem.

Corol. 3. Si dimidii solidi parabolici EBAME superficiei superiori EBE imponatur aliquod parallelopipedum grave, aut pondus æquabiliter super eam dispersum, erit uti quantitas ponderis supra BE, ad eam supra portionem CEE, ita Cohærentia solidi EABE ad Cohærentiam solidi EDCE: quamobrem erit Cohærentia proportionalis ponderi imposito, & solidum æquabilis Cohærentiæ per totam longitudinem.

PROPOSITIO LXXIX.

Tab. XXVI. *fig.* 6. *Solidi Parabolici* FOEMAE *momentum ex gravitate ad Cohærentiam baseos* AFOM *majorem rationem habet, quam portionis* DGPEH *momentum ex gravitate ad Cohærentiam baseos* DGPH.

Vocetur FA, *a*. EB, *b*. DG, *c*. erit CE $\propto \frac{bcc}{aa}$. Sit FO $\propto d$. erit soliditas corporis AFE $\propto \frac{2}{3}abd$. & soliditas corporis DGPE $\propto \frac{2bc^3d}{3aa}$ distat autem centrum graviratis in plano parabolico AFE $\frac{2}{5}b$, a puncto B in axe BE, adeoque distabit tantundem in segmenti EEB medio a basi AMFO. hinc erit momentum solidi Parabolici AFOEM $\propto \frac{4}{15}abbd$. & momentum solidi DGPE $\propto \frac{4bbc^5d}{15a^4}$. Cohærentia baseos solidi AFOEM est $\propto aad$. & Cohærentia solidi DGPEH $\propto ccd$. quare erit momentum solidi AFOEM ad suam Cohærentiam, uti $\frac{4}{15}abbd$. ad aad. $\propto \frac{4}{15}bb$, ad a. Et Momentum solidi DGPEH ad suam Cohærentiam uti $\frac{4bbc^5d}{15a^4}$ ad ccd. $\propto \frac{4}{15}bbc^3$, ad a^4. Sed est bb ad a in majori ratione, quam bbc^3 ad a^4. quia a est major quam c. Ergo est momentum ex gravitate in solido AFEOM ad suam Cohærentiam in majori ratione, quam est momentum gravitatis in solido DGPH ad suam.

PROPOSITIO LXXX.

Tab. XXVI. *fig.* 6. *Dato momento ſolidi parabolici* AFOEM, *& ponderis* P *ex vertice pendentis, datoque momento ſolidi abſciſſi* DGPEH, *invenire pondus ex vertice* E *ſuſpendendum, ita ut momentum ſolidi* AFOEM *cum ſuo pondere, ſit ad momentum ſolidi* DGPE *cum ſuo in eadem proportione ad Cohærentias.*

Quantitatibus deſignatis ut in præcedenti Propoſitione, & pondere appenſo ex EB ∞ *p.* pondere ex EC poſito ∞ *x*, ordinabitur hæc proportio.

$$\frac{4}{15}abbd + bp.aad :: \frac{4}{15}\frac{bbc^3d}{a^4} + \frac{bccx}{aa}.ccd.$$

unde eruitur $x \propto \frac{4}{15}abd + p - \frac{4}{15}\frac{bc^3d}{aa}$.

PROPOSITIO LXXXI.

Tab. 26. *fig.* 6. *Si momentum Gravitatis in ſolido parabolico* AFOEM, *& momentum ponderis* P *ex vertice* E *pendentis, habeat ad Cohærentiam baſeos* AFOM *eandem rationem, erit magnitudo ſolidi Parabolici ſexies ſumta æqualis ponderi P decies quinquies aucto.*

Nam quantitatibus deſignatis ut ante, erit momentum gravitatis in ſolido parabolico ∞ $\frac{4}{15}abbd$. momentum ponderis P ∞ *bp.* Cohærentia baſeos ∞ *aad*; ad quam cum utrumque momentum habet eandem rationem, erit $\frac{4}{15}abbd \propto bp.$ ſive $\frac{4}{15}abd \propto p.$ unde $4abd \propto 15p.$ Sed $\frac{2}{3}abd.$ conſtituunt magnitudinem ſolidi parabolici, ea vero ſexies ſumta eſt ∞ $4abd.$ quare ſexies magnitudo ſolidi eſt ∞ ponderi P decies quinquies aucto.

PROPOSITIO LXXXII.

Tab. XXVI. *fig.* 7. *Sit ſolidum Paraboliforme* ATCKB, *ita ut* C *ſit vertex Parabolæ,* CT *Tangens, in quam perpendicularis ſit* TA *ſecans parabolam in* A, *ſit baſis* TCK *affixa parieti ad*

ad horizontem perpendiculari, erit momentum gravitatis in ſolido ATCKB, *ad momentum gravitatis in ſegmento* AOFMB, *poſitâ ſectione* OFM *parallela ad* TCK, *uti Cohærentia baſeos* TCK *ad Cohærentiam baſeos* OFM.

Vocetur CT, *r.* AT, *a.* OA, *b.* OF, $\frac{bbr.}{aa}$ CK, *c.* Eſt ſpatium OFA $\propto \frac{1}{3}$ OF $\times$ OA $\propto \frac{1}{3}\frac{b^3r}{aa}$, & ſpatium TCA $\propto \frac{1}{3}ar$: adeoque ſoliditas OFMAB eſt $\propto \frac{b^3cr.}{3aa}$ & ſoliditas TCKAB $\propto \frac{1}{3}arc.$ diſtantia autem centri gravitatis ab OF in plano OFA eſt $\propto \frac{4}{10}$AO. adeoque erit in corpore OFAM. a ſectione OFM remotum $\frac{3}{10}$AO. hinc momentum ſolidi OABMF, erit $\propto \frac{b^4cr.}{10aa}$ & momentum ſolidi TCKAB ex gravitate erit $\propto \frac{aarc.}{10}$ Eſt autem Cohærentia baſeos OFM $\propto \frac{b^4rrc.}{a^4}$ & Cohærentia baſeos TCK $\propto rrc$: ordinentur momenta gravitatis & Cohærentiæ in proportionem, erit

$$\frac{b^4cr.}{10aa} \quad \frac{b^4rrc}{a^4} :: \frac{aarc.}{10} \quad rrc.$$

multiplicando enim extrema & media per ſe habentur producta utrimque æqualia. $\frac{b^4ccr^3}{10aa} \propto \frac{aab^4ccr^3}{10a^4}$, adeoque quantitates antea fuerunt proportionales, unde momenta gravium ſunt inter ſe veluti Cohærentiæ: hoc etiam alio modo demonſtravit Cl. Leibnitſius.

PROPOSITIO LXXXIII.

Tab. XXVI. *fig* 8. *Sit ſolidum* BRSAaDC *parallelopipedum rectangulum, cujus latus* BDCE *ad horizontem perpendiculare: ſit ſolidum parabolicum* AaBERS *ex priori abſciſſum, atque vertex parabolæ in* a & A, *axes in* aR, AS. *ordinatæ* BR, ES: *tum ſolidum reliquum* BDCEaA *baſi* BDCE *applicatum parieti per-*

pendiculari, habebit momentum gravitatis, ad momentum ſegmenti aAFGH, *cujus baſis* FGH *eſt parallela ad* BDCE, *uti Cohærentia* BDCE, *eſt ad Cohærentiam* FGH.

Vocetur AD, *a.* DB, *b.* DC, *c.* aG, *x.* erit GF ∞ $\frac{bxx}{aa}$. Eſt vero planum aGF ∞ $\frac{1}{3}$aG × GF ∞ $\frac{1}{3}\frac{bx^3}{aa}$ & ſoliditas corporis AaHGF ∞ $\frac{bcx^3}{3aa}$. Cohærentia baſeos FGH ∞ $\frac{bbx^4c}{a^4}$. momentum vero ∞ $\frac{bcx^4}{12aa}$. quia centrum gravitatis in plano aDB, diſtat ab FG ∞ $\frac{1}{4}$ aG. ſoliditas corporis aADBC eſt $\frac{1}{12}$ *abc.* momentum ∞ $\frac{aabc}{12}$. & Cohærentia baſeos DBC ∞ *bbc.* Eſt vero

$$\frac{aabc}{12}.\ bbc :: \frac{bcx^4}{12aa}.\ \frac{bbcx^4}{a^4}.$$

Quare hoc ſolidum ſciſſum in quocunque loco ſectione parallelâ ad baſin BDC, ſemper habebit momenta ſuæ gravitatis in ratione Cohærentiæ baſium.

PROPOSITIO LXXXIV.

Tab. XXVI *fig.* 9. *Dato Cuneo paraboliformi* DCOBF *cujus baſis* DCOB *parieti perpendiculari ad horizontem ſit infixa, axis parabolæ* AF, *invenire momentum gravitatis, Cohærentiam baſeos, atque eadem in ſegmento* KEGF, *cujus baſis* KEG *ſit parallela ad* CDBO.

Vocetur CO, *a.* OB, *b.* AF, *d.* invenietur ſoliditas Cunei parabolici DCOBF ∞ $\frac{2}{5}$ *abd.* diſtantia Centri gravitatis a baſi DCOB in ſegmento horizontali AF, eſt ∞ $\frac{2}{7}$ AF ∞ $\frac{2}{7}d$ adeoque erit momentum Cunei ex gravitate ∞ $\frac{4}{35}$ *abdd.* eſt vero Cohærentia baſeos ∞ *aab.* adeoque erit momentum ex gravitate ad Cohærentiam uti $\frac{4}{35}$ *dd* ad *a.* Vocetur HF *x.* erit Cohærentia baſeos KEG ∞ $\frac{aabx^{\frac{7}{2}}}{dd}$. & momentum ex gravitate ∞ $\frac{4abx^{\frac{7}{2}}}{35d^{\frac{3}{2}}}$.

PRO-

De Corporibus Hyperbolicis.

PROPOSITIO LXXXV.

Tab. XXVI. *fig.* 10. *Corporis Hyperbolici generati ex circumgyrata Hyperbola* ABD *circa axin* AD, *cujus baſis* EDB *eſt parieti perpendiculari ad horizontem affixa, determinare momentum ex gravitate, & Cohærentiam baſeos* BDE *reſpectivam.*

Vocetur AD, *a.* & axis Hyperbolæ primus AL, 2 *b.* BD radius baſeos, *r.* circumferentia circuli a puncto B deſcripti, *c.* tum eruetur ſoliditas corporis Hyperbolici » $\frac{aacr+3abcr.}{6a+12b}$ Centri gravitatis in axe AD diſtantia â puncto D eſt » $\frac{aa+4ab.}{4a+12b}$

Soliditate igitur per hanc diſtantiam â D multiplicata, habebitur momentum corporis Hyperbolici

$$\frac{a^4cr+7a^3bcr+12aabbcr.}{24aa+120ab+144bb}$$

Cohærentia autem baſeos eſt » $8r^3$.

PROPOSITIO LXXXVI.

Tab. XXVI. *fig.* 10. *Corporis Hyperbolici* ABE *Cohærentia, eſt ad Cohærentiam ſegmenti* FAG, *in ratione compoſita ex* DA × DL × BE. *ad* HA × HL × GF.

AL ſupponitur axis Hyperbolæ primus, ponatur pondus I pendens ex vertice Hyperbolæ ABE eſſe ſummum, quod appendi poſſit, adeoque æquale Cohærentiæ baſeos BDE. & pondus K pendens ex vertice ſegmenti FAG etiam ſummum, ſeu æquale Cohærentiæ baſeos FG. tum pondus I eſt ad pondus K in ratione Cubi BE ad Cubum FG, ſive $\overline{BE}^q \times BE$ ad $\overline{FG} \times FG$. ſed eſt BE^q ad $\overline{FG}^q$ ex natura Hyperbolæ, uti DA × DL ad HA × HL. adeoque his loco quadratorum poſitis, erit pondus I ad pondus K, uti DA × DL × BE, ad HA × HL × FG.

PROPOSITIO LXXXVII.

Tab. XXVI. *fig.* 10. *Determinare momentum ex gravitate corporis Hyperbolici* ABE, *ejusque ſegmenti* FAG. *cujus baſis* FG *parallela eſt ad* BE.

Momentum integri corporis Hyperbolici determinavimus in Propoſitione LXXXV. » $\frac{a^4cr + 7a^3bcr + 12aabbcr.}{24aa + 120ab + 144bb}$ Verum nunc ſegmenti FAG momentum determinandum quoque erit: Vocetur AH, x, tum ex natura Hyperbolæ eſt DA × DL, ad HA × HL :: BD^q, HF^q. ſive eſt $aa + 2ab, xx + 2bx :: rr, \frac{rrxx + 2bxrr}{aa + 2ab}$: ut nunc peripheria deſcribenda a puncto F radii HF habeatur, fiat $r. c :: r \sqrt{\frac{xx + 2bx.}{aa + 2ab}}$ $c \sqrt{\frac{xx + 2bx.}{aa + 2ab}}$ ut ſoliditas obtineatur, multiplicanda hæc peripheria per radium, & per $\frac{xx + 3xb.}{6x + 12b}$ quod dat productum

$$\frac{crx^4 + 5bcrx^3 + 6bbcx^3}{6aax + 12abx + 12aab + 144abb}$$ » ſoliditati ſegmenti FAG. & quoniam centrum gravitatis in axe HA diſtat a GF, quantitate $\frac{xx + 4xb.}{4x + 12b}$ per hanc quantitatem multiplicata ſoliditas dabit productum

$$\frac{crx^6 + 9bcrx^5 + 26bbcrx^4 + 24b^3crx^3}{24aaxx + 48abxx + 120aabx + 720abbx + 144aabb + 1728ab^3}.$$

quod eſt æquale momento ſegmenti FAG.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Tab. XXVI. *fig.* 11. *Sit Hyperbola* AMB, *& dimidium primi axis* AC, *& dimidium axis conjugati* CD, *circa* CD *concipiatur circumvolvi figura* BACD, *quæritur ut determinetur momentum ſolidi generati, & Cohærentia baſeos* BD, *affixæ parieti perpendiculari ad horizontem.*

Vo-

Vocetur CA, *a*. CD, *b*. circumferentia descripta a puncto B sit *c*. invenietur soliditas corporis generati » $\frac{bcr.}{3}$ centrum gravitatis in axe CD distat a puncto D » $\frac{7}{16}$ DC » $\frac{7}{16}b$. quare momentum ex gravitate erit $\frac{7bbcr.}{48}$ quia autem DB est » $\sqrt{2a^2}$ erit Cohærentia » $8a^3\sqrt{2}$.

PROPOSITIO LXXXIX.

Tab. XXVI. *fig.* 12. *Sit solidum Hyperbolicum* ABCE, *in quo segmentum* LIKM *basi parallelum, erit Cohærentia solidi* ABC *ad eam segmenti* LIKMC, *uti rectangulum ex* GC, GH *ad rectangulum ex* NC, NH.

Sit CH axis Hyperbolæ primus, quo ducto erit Cohærentia baseos ABFE ad Cohærentiam baseos LIKM, in ratione duplicata EA ad LI. sed est quadratum EA ad quadratum LI, uti rectangulum ex abscissa GC ✕ per GH, ad rectangulum ex abscissa NC in NH. quare patet propositum.

De Hemisphæriis.

PROPOSITIO XC.

Tab. XXVI. *fig.* 13. *Momentum Hemisphærii inscripti cylindro, basi affixa parieti, est dimidium momenti ipsius Cylindri habentis eandem basin & altitudinem.*

Vocetur enim radius AD baseos, *r*. & peripheria circuli, *c*. erit ipsa basis » $\frac{cr}{2}$ hæc multiplicata per AE » *r*. dat soliditatem Cylindri circumscripti CAE » $\frac{crr}{2}$, cujus centrum gravitatis est in medio sive in $\frac{1}{2}r$. adeoque erit momentum cylindri » $\frac{cr^3}{4}$. Est autem soliditas Cylindri ad eam hemisphærii, uti 3 ad 2, adeoque soli-

ſoliditas hemisphærii ABC erit » $\frac{crr}{3}$ abeſt quoque in hemisphærio centrum gravitatis $\frac{1}{8}r$ ab AC. adeoque erit hemisphærii momentum » $\frac{cr^3}{8}$. quod eſt duplo minus quam momentum Cylindri.

PROPOSITIO XCI.

Tab. XXVI. *fig.* 14. *Determinare Cohærentiam hemisphærii* ABC *& ſegmenti ejus* FBE, *cujus baſis parallela baſi* ADC. *poſitis his baſibus parieti affixis.*

Sunt hæ Cohærentiæ inter ſe, uti Cubi diametrorum in baſibus AC, FE. ut autem magnitudines horum cuborum noſcantur, vocetur AD aut DB, r. BG ſit » x. eritque FG^q » $2rx-xx$, unde Cubus FG » $2rx-xx \times \sqrt{2rx-xx}$. & Cubus AD » r^3. quare Cohærentia baſeos ADC eſt ad eam baſeos FGE uti r^3 ad $2rx-xx \times \sqrt{2rx-xx}$.

PROPOSITIO XCII.

Tab. XXVI. *fig.* 14. *Dati Hemisphærii* ABC, *& ſegmenti* FBE *invenire momenta ex gravitate oriunda, poſitis baſibus* AC, FE *parieti ad horizontem perpendiculari affixis.*

Vocetur radius circuli AD, r. circumferentia circuli c. erit momentum Hemisphærii » $\frac{cr^3}{8}$ per Propoſitionem XC: Ponatur BG » x. & GF » y. ſumatur Gg pars infinite parva, erit hæc » dx, ut proinde habeatur peripheria circuli deſcripti â puncto F. fiat ut r, c : : y. $\frac{cy}{r}$ » peripheriæ, quæ ducta in $\frac{1}{2}y$, dabit $\frac{cyy}{2r}$ » circulo; hic multiplicatus per dx, dabit $\frac{cyydx}{2r}$ differentiale ſolidum; verum ex natura ſphæræ eſt yy » $2rx-xx$ unde pro yy ſubſtituendo hunc valorem, fit $\frac{cyydx}{2r}$ » $cxdx-\frac{cxxdx}{2r}$, cujus integra-

tegralis erit $\frac{cxx}{2} - \frac{cx^3}{6r}$, quæ eſt quantitas æqualis ſegmento ſphæ-

rico FBE. centrum autem gravitatis abeſt ab FE » $\frac{3}{4}x$. adeoque momentum erit » $\frac{3}{16}cx^3 - \frac{3cx^4}{48r}$.

Poſſet hæc doctrina admodum amplificari conſiderationibus plurimorum Solidorum, quæ ex convolutis curvis diverſiſſimorum generum vario modo naſcuntur, aut quæ compoſita ſunt ex curvis ſuperficiebus varii generis; quorum momenta gravitatis; centra gravitatis; Cohærentiæ baſium, & aliorum ſegmentorum baſibus parallelorum; pondera appenſa conſtantia, variabilia, mererentur inquiri & demonſtrari. Verum ita hæc Diſſertatio in magnum volumen Geometricum increviſſet: Qui tamen plura ſubtilia circa Cohærentiam ſolidorum, infinitaque corpora æquabilis reſiſtentiæ per totam longitudinem cognoſcere deſiderat, adeat, quæ Cl. Parentius eleganter demonſtravit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1710. Puteus profecto inexhauſtus reſtat; ſed qui exercitatum poſtulat Geometram, ne ſub ipſis pereat Aquis: interea ſolent profundiſſimæ conſiderationes plus acuminis & doctrinæ oſtentare, quam utilitatis afferre, quare claudam hoc Caput generali Propoſitione â Cl. Grando inventa.

PROPOSITIO XCIII.

Infinita ſolida reperire, quæ cum uno ſui extremo fuerint parieti infixa horizontaliter, reſpectu proprii ponderis æqualis ſint Cohærentiæ.

Sumatur pro curva verticali complementum ordinariæ Parabolæ, cujus ordinatæ ad Tangentem verticis applicantur; pro figura vero horizontali aſſumatur, aut rectangulum, aut Triangulum, aut quælibet ex infinitis Parabolis eundem verticem reſpicientibus, cujus ordinatæ ſint, ut abſciſſarum axis poteſtates a quolibet exponente *m* indicatæ. Dico ſolidum ex utraque figura reſultans tale eſſe, ut vi proprii ponderis ubique æqualiter cohæreat, ita ut ſi totum nequeat frangi juxta ſectionem muro inhærentem, nec ulla ejus portio per ſectionem alteram, eidem muro parallelam, poſſit avel-

li. Nam ejuſmodi ſolida erunt ſemper ad ſolidum priſmaticum circumſcriptum in eadem ratione (quæcunque portio eorum aſſumta fuerit) in eà videlicet, quæ eſt 1 ad $m+3$ (præterquam ubi rectangulum pro figura horizontali aſſumetur, quia ob ordinatas conſtantes evaneſcit index m, & remanet ſola ratio ſubtripla, quia index unitatis conſtantis eſt nullus, unde $m \propto 0$) & diſtantia centri gravitatis, cujuslibet portionis horum ſolidorum â ſuâ baſi ſemper erit proportionalis abſciſſæ, nimirum ad ipſam, ut $m+2$ ad $m+5$ (& in primo caſu rectanguli horizontalis, evaneſcente m, ut 2 ad 5 duntaxat.) Quare momentum cujusvis portionis ſolidi erit, ut productum $yzxx$, y exprimente altitudinem verticalem ſectionis, z ejus baſin, x abſciſſam axeos? nam pondus ſolidi proportionale eſt circumſcripto priſmati yzx, & diſtantia centri gravitatis, rurſus eidem x proportionalis eſt, Cohærentiæ vero in dicta ſectione momentum proportionale eſt producto ex baſi in quadratum altitudinis ſectionis, videlicet ipſi yyz, atque ob aſſumtam verticalem figuram in complemento parabolæ, cujus applicata y eſt ut xx, evadit momentum Cohærentiæ ut $yzxx$: ergo momentum ponderis cujusvis portionis ſolidi, ultra ſuam baſin protenſi, eſt proportionale momento Cohærentiæ in ſua baſi, unde quodlibet ejuſmodi ſolidum eſt ubivis æqualis Cohærentiæ.

Corol. Loco infinitarum Parabolarum infinitæ Hyperbolæ eidem propoſito conducere poſſunt, comparando ſolida hinc prodeuntia ad ſolida inſcripta, pro circumſcriptis, eſt enim ſimilis ratio.

CAPUT SEXTUM.

De Cohærentia Corporum quibus fulcrum ſupponitur.

PROPOSITIO XCIV.

Tab. XXVII. *fig.* 1. *Si detur ſolidum* ABC, *quod in medio* B *ſuffulciatur fulcro* D, *potentiæ ſingulæ extremitatibus* A *&* C *applicatæ & frangentes ſolidum requiruntur inter ſe æquales, tum illi potentiæ, quæ ſolidum dimidiæ longitudinis, uti* AB, *parieti infixum frangebat.*

Con-

Consideretur solidi longitudo ABC instar vectis æqualium crurum, cujus medio D supponitur fulcrum, utrique extremitati autem A & C applicatur potentia, quæ utrimque æqualis erit, si æquilibrium ab utraque parte dabitur, atque inflexiones secundum BE, BF æquales. Potentia autem applicata extremitati C & deprimens, nihil aliud agit, quam resistentiam exercere contra potentiam A deprimentem partem AB. adeoque idem agit potentia C supra fulcrum D, ac paries, in quo foramen erat DBC, cujus inferior extrema ora D erat fulcrum, superior ora B resistebat directione deorsum, quare potentia A, quæ frangebat solidum parieti infixum in BD, idem nunc franget supra fulcrum D.

Corol. Veluti igitur solidum AB parieti infixum, tantæ longitudinis fieri potuit, ut â momento propriæ gravitatis frangatur, ita quoque solidum ABC duplo longius factum, ejusdemque crassitiei, suo medio impositum fulcro D frangetur â momento suæ gravitatis.

Scholion. Hanc Propositionem in dubium vocavit Honor. Fabry in sua Prop. LXI. *de resistentia solidorum*, opinatus momenta ponderum frangentium applicatorum extremitati alterutri A, vel C parallelopipedi ABC, cujus fulcrum est in medio B, esse modo dimidium ponderis frangentis appensi in C ex parallelopipedo BC infixo parieti usque ad B. quia ambo momenta ponderum A & C simul eandem summam habent, quam C solum ex vecte CB, & cum eadem Cohærentia sit superanda in DB, pondera A & C modo requiri dimidia ponderis C appensi vecti CB. Quod profecto erroneum est, cum enim pondus applicabitur ad C vectis B quod Cohærentiam DB solvet, ponamus superficiem vectis DB esse applicatam superficiei DB parietis: ergo oportet, ut superficies DB parietis exerceat resistentiam, quando DB superficies vectis separabitur, adeoque debebit DB superficies parietis tantopere retineri, quanta est vis vectim avellens: sive hoc retinere exerceatur a gravitate parietis, sive a potentia A applicata vecti AB, idem est, eadem vis desideratur; quare momentum ponderis vel potentiæ in A ex vecte AB ∞ BC, si fuerit æquale momento C in CB, resistentiam exercet æqualem viribus agentibus in CB. unde quodlibet pondus applicatum in A & C parallelopipedo ABC, debet esse

æquale ponderi C, applicato ejus dimidiæ longitudini CB ad eandem Cohærentiam DB ſuperandam.

Ne aliquis ſuperſtes maneret ſcrupulus Experimento rem ulterius confirmandam judicavi.

EXPERIMENTUM CLXXXVI.

Sumtum fuit parallelopipedum Quercicum ABC, cujus quodlibet latus erat 0, 11 pollic. Rhenol:, in quo aliqua intermedia longitudo ABC ſumebatur 16 pollicum: prominente utrimque æquali portione pro Experimento ſequenti, impoſitum fuit hypomochlio priſmatico D in medio, fractumque fuit in DB ab appenſis utrimque in A & C ponderibus librarum 2. Unciarum 15, drachmæ unius: Deinde ejuſdem ligni portionem BC immiſi foramini quadrato machinæ divulſoriæ, ita ut emineret 8 pollic: pars ubi pondus applicabatur, fractumque fuit ad oram foraminis a libris 3, uncia 1, drachmis 2. Quod pondus quidem eſt paulo majus quam dimidium præcedentis ſummæ, ſed hoc fit, quia foramini aliquouſque immittendum fuit BC, ſoletque a partibus immiſſis reſiſtentia quoque exerceri uti pluribus Experimentis poſtea liquebit in Cap. VII: & VIII. memorandis: ſecundum Fabry demonſtrationem debuiſſet pondus applicatum ad C, quo flecteretur uſque in DF, eſſe librarum 5. unciarum 14. drachmarum 2. a quo pondus in Experimento procul abfuit.

PROPOSITIO XCV.

Tab. XXVII. *fig.* 2. *Si Solidum* ABbC *non fulciatur in medio* d, *ſed in alio loco quocunque* D *propiori extremo* A, *& potentia applicata in* C *æquilibrium modo agat cum potentia* A, *erit potentia in* A *frangens ſolidum ſupra fulcrum poſitum in* D, *ad eam, quæ frangebat idem ſolidum ſupra fulcrum* d, *uti* Ad *ad* AD.

Quoniam potentia C ſupponitur ſemper tanta, ut deprimendo partem bC vel BC æquilibrium agat cum potentia applicata in A, idem agit ac paries firmus, in cujus foramine poſitum ſolidum retinebatur, adeoque poſito ſolido AB in foramine, ex quo emineat quan-

quantitate AB: aut Ab in foramine ex quo emineat quantitate Ab, erit ex natura vectis momentum potentiæ A, in distantia AB, ad momentum potentiæ A, in distantia Ab. uti Ab, ad AB. sed Cohærentia solidi est eadem, cum altitudo DB » bd. ponitur, adeoque potentia frangens in distantia AB, erit ad eam in distantia Ab, uti Ab, ad AB.

Corol. 1. Adeoque accedente fulcro D propius ad A, fieri potest, ut requiratur potentia admodum magna, quæ frangat solidum supra fulcrum D. Verum potentia applicata extremo A, si fuerit æqualis Cohærentiæ solidi absolutæ, franget partes solidi, quibus adhæret, & cum Cohærentia absoluta corporum determinatæ magnitudinis existit, solidum non frangetur in BD supra fulcrum, quia ad eam rupturam vis major, quam quæ Cohærentiæ absolutæ æqualis est, requiritur.

Corol. 2. Potentia autem C applicata alteri extremo, posita longitudine priori Cb, aut posteriori CB, est uti CB ad Cb. quia autem CB nunquam fieri potest duplo major Cb, nunquam potentia C fiet duplo minor.

Corol. 3. Cum vero potentia A, frangens solidum in BD, increscere possit in insignem usque magnitudinem, patet summam ambarum potentiarum frangentium corpus supra D non manere eandem, sed increscere eo plus, quo fulcrum D ponitur propius A: adeoque nunquam summa potentiarum frangentium A & C est minor, quam cum fulcrum ponitur sub medio in d,

Hæc optime animadvertit olim Galilæus in Mechanicæ Dialogo 2. pag. 121. Edit. Holl.

PROPOSITIO CXVI.

Tab. XXVII. *fig.* 2. *Productum duarum potentiarum applicatarum in* A & C *solido* AbC, *imposito fulcro* d, *idque frangentium, est ad productum aliarum duarum potentiarum positarum in* A & C & *solidum idem frangentium, sed impositum fulcro* D, *uti rectangulum* ABC *ad rectangulum* AbC.

Eſt momentum potentiæ A applicatæ vecti Ab ∞ A ✕ Ab. Eſt momentum alterius potentiæ A, quam diſtinctionis ergo vocabo ∞ *a* appenſæ vecti AB. ∞ *a* ✕ AB. ambarum potentiarum momenta producere eoſdem effectus ſupponitur, hoc eſt frangere ſolidum, adeoque ſunt æqualia: unde A ✕ Ab ∞ *a* ✕ AB. Eodem modo potentia C applicata vecti Cb habet momentum ∞ *c* ✕ Cb. alia potentia applicata eidem extremo C, vocetur D, hæc agens in longitudinem CB. habet momentum ∞ D ✕ CB. quæ ambo momenta potentiarum eoſdem effectus edentium, nempe fracturam ſolidi, ſunt æqualia.

adeoque A ✕ Ab ∞ *a* ✕ AB.
& C ✕ Cb ∞ D ✕ CB.

ducendo has quantitates æquales in ſe

fit AC ✕ Ab ✕ Cb ∞ *a*D ✕ AB ✕ CB.

& ponendo in proportione

erit AC, *a*D : : AB ✕ CB, Ab ✕ Cb.

Corol. Ergo productum potentiarum ſolidum frangentium & extremis A & C appenſarum, ſemper erit eo majus, quo fulcrum D propius extremitati alterutri A aut C ponitur: minimum vero eſt, poſito in medio d.

CAPUT SEPTIMUM.

De Cohærentia reſpectiva ſolidorum duobus fulcris impoſitorum.

Eſt examen de Cohærentia reſpectiva firmorum corporum, quæ utraque extremitate fulcro imponuntur, non exiguæ utilitatis, quoniam ex trabibus utrimque ſuffultis pondera graviſſima ſæpe ſuſpenduntur, aut onera medio earum imponuntur; adeoque Cohærentia maxima deſideratur determinanda, ut trabs tenuis ferat tuto pondus maximum; tum ut ex arbore trabes illius generis ſecemus, quæ minima Ligni quantitate conſtant, & tamen ſint fortiſſi-

tiſſimæ: diſcrepat præterea hoc examen multum ab eo Capitis V, in quo corpora uno extremo foramini immiſſa arcte comprehendebantur, hic vero extrema libera manent ſurſumque adſcendunt medio impoſitis ponderibus; quod efficit, ut minus nunc reſiſtant ea, quæ ex fibris longioribus concreverunt, quam quando foramini aliquouſque inſeruntur: Galilæus hanc doctrinæ partem non quidem intactam reliquit, ſed tantum unâ alterave Propoſitione inchoavit, quam longe pluribus amplificarunt deinde Marchettus, Varignonus, Parentius, Grandi; eſt vero multo ſubtilior inveſtigatu reliquis, quia hic Natura vectium longitudines, momentaque ponderum occultaſſe præcipue videtur: ab Experimentis autem primo incipiam, quia hæ baſes ſequentium omnium eſſe debent, quæ ſunt capta Machinæ ope repræſentatæ in *Tab.* XXIII. *fig.* 36.

Sunt A A, A A duo aſſeres ſuis pedibus B B inſiſtentes, qui ſecum invicem junguntur ope 4 lignorum transverſorum E E, E E, E E, E E, ne a ſe vel tantillum recedant; diſtant aſſeres A A a ſe mutuo 18 pollic: Rhenol: uterque rimam C, C capit ejus latitudinis, ut corpora examinata accurate comprehendat: Machina imponitur Tabulæ T T, perforatæ in K, per quam tranſit Funis F F, annexus Lanci G, cui pondera P frangentia corporis D D Cohærentiam imponuntur. In rimâ C C poteſt utraque extremitas corporis D D inter tentandum libere aſſurgere, ſuntque earum infima, vera fulcra; rimas ejuſmodi inſculpere tenebar, quoniam examinans corpora diverſæ altitudinis deprehendebam, ea fulcris tantummodo impoſita, aliquando intorqueri ita, ut latior pars niteretur fieri horizontalis, quæ accuratiſſime perpendicularis manere debebat; rimæ C C hoc incommodum præcavent: Tum ex uno & eodem aſſere Ligni Quercici mediocris duritiei præparata ſunt varia parallelopipeda, ſecundum longitudinem ex Ligno fiſſa, ne corpora ex fibris flexuoſis incurvatiſque conſtarent; omnia ejuſdem longitudinis ſumebantur, & æque lata, nempe 0, 26 pollic: ſed diverſæ altitudinis, quam in Experimentis indicabo.

EXPERIMENTUM CLXXXVII.

Altitudo primi Ligni fuit 0, 33. pollic: hoc medio F ab appenſis li-

libris $13\frac{1}{2}$, pedetentim impoſitis, valde inflectebatur introrſum, & frangebatur, quia autem diſtantia binorum aſſerum A A, A A ſemper manebat eadem, diſtantia ponderis ab utroque fulcro ſemper fuit quoque eadem, ſive 9 pollicum, ut & in omnibus Experimentis.

EXPERIMENTUM CLXXXVIII.

Secundum parallelopipedum Quercicum fuit altum 0, 40. pollic: quod in medio fractum ab appenſis libris $23\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CLXXXIX.

Tertium parallelopipedum Quercicum fuit altum 0, 52 pollic: quod in medio fractum fuit ab appenſis libris $31\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CXC.

Quartum parallelopipedum Quercicum fuit altum 0, 58. pollic: & in medio ſolvebatur a libris $32\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CXCI.

Quintum erat 0, 68 pollic: altum, quod ante fracturam ſuſtinuit libras $50\frac{1}{2}$.

Capta fuerunt hæc Experimenta cum parallelopipedis diverſæ altitudinis, ut conſtaret, an hoc modo examinatum Lignum cohæreret in ratione duplicata altitudinis, calculo ſubducto hæc inventa fuerunt.

Altitudines Lignorum	33.	40.	52.	58.	68.
Altitudinum Quadrata	1089.	1600.	2704.	3364.	4624.
Pondera in Experimentis	$13\frac{1}{2}$.	$23\frac{1}{2}$.	$31\frac{1}{2}$.	$32\frac{1}{2}$.	$50\frac{1}{2}$.
Pondera ex Calculo	$13\frac{1}{2}$.	$19\frac{10}{121}$.	$33\frac{63}{121}$.	$41\frac{55}{121}$.	$57\frac{39}{121}$.

Ad Calculum Experimenta propinque accedunt, ab eo tamen aberrant, quod vel ab inæquali Ligni Cohærentia per totam ſubſtantiam, vel à flexilitate fibrarum variâ pendere poteſt, quibus obſervatis ad aliorum Lignorum examen properandum eſſe judicavi, ut

ut clarius conſtaret an regula locum habere debeat, an vero ſæpius ab eadem aberratio daretur: Cæteroquin Cl. Parentius cum parallelopipedis Ligni Quercici plurima inſtituit tentamina, deſcripta in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1707. quæ addi merentur, quamvis non deſcripta inveniam cum omni curâ, quæ in accurato Experimento deſideratur; cum inflexionem lignorum uno extremo retentorum non notat Autor, ſumens præterea Ligna diverſarum arborum, aut ramorum, quorum unum mollius, alterum durius erat; ex quibus quidem diſcimus, Cohærentiam Ligni ejuſdem nominis admodum diſcrepare, non tamen licet ſequelas deducere ſpectantes Legem Cohærentiæ in diverſa corporum altitudine.

1°. Sumſit parallelopipedum Ligni Quercici teneri, 5 lineas latum, 6 altum, 11 pollices longum, quod duobus fulcris impoſitum ex medio ſuſtinuit libras 34½ antequam rumpebatur: vox altitudo indicat ſatis hoc latus ad horizontem perpendiculare fuiſſe.

2°. Aliud inſtituit Experimentum cum parallelopipedo Quercico, priori ſimili & æquali, ſed erat Lignum durius, hoc ex medio ſui ſuſtinuit libras 92. antequam rumpebatur, poſitum eodem modo.

3°. Elegit ex Ligno Quercico tenero parallelopipedum $4\frac{1}{3}$ lineas altum, $5\frac{2}{3}$ lin. latum, 10 pollic: longum, quod ex medio ſuſtinuit, antequam frangebatur, libras 25.

4°. Ex eodem Ligno Quercico factum fuit parallelopipedum $4\frac{2}{3}$ lineas altum, $5\frac{1}{3}$ lineas latum, 14 pollices longum, quod ſuſtinuit ex medio ſuſpenſas libras $28\frac{1}{2}$.

Utinam Autor notaſſet diſtantiam fulcrorum a ſe invicem, ne enim quis opinetur, poſito parallelopipedo 10 pollicum, talem quoque fuiſſe diſtantiam, quippe introrſum flectuntur Ligna plurimum, atque ad minimum deſiderantur 14 pollices longa, ut fulcrorum diſtantia ſit 10 pollicum; ſi vero poſuerimus diſtantias fulcrorum in binis Experimentis III, IV. fuiſſe 10 & 14 pollicum, tum ab Ligno Experimenti IV. tantum geſtandæ fuiſſent libræ $18\frac{5 \cdot 24}{11 \cdot 17}$. non vero $28\frac{1}{2}$. Quia igitur non accuratius Experimenta Parentii deſcripta ſunt, plura non addam, potius tranſiuns ad noſtra Tentamina cum parallelopipedis Ligni Ulmi capta.

Hæc omnia ex eodem aſſere confecta ſunt, ſingulorum longitudines fuerunt æquales, nempe 24 pollicum, quamvis diſtantia fulcrorum ſemper tantum fuerit 18 pollicum & immutabilis, erat omnium latitudo eadem, nempe 0, 26 pollic: altitudo varia, quæ notatur, atque accuratiſſime ex medio ſemper ſuſpenſa fuerunt pondera.

EXPERIMENTUM CXCII.

Parallelopipedum Ulmi 0, 25 poll: altum, in medio fractum fuit ab appenſis libris 3.

EXPERIMENTUM CXCIII.

Parallelopipedum Ulmi 0, 35 pollic. altum, in medio fractum fuit a libris 7.

EXPERIMENTUM CXCIV.

Parallelopipedum Ulmi 0, 43 pollic: altum, in medio fractum fuit a libris $8\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CXCV.

Parallelopipedum Ulmi 0, 52. pollic: altum, ſolutum in medio fuit a libris 19.

Iterum videamus, quænam aberratio Cohærentiæ corporum ſit a regula, qua affirmabatur corporum diverſæ altitudinis Cohærentiam eſſe in ratione duplicata altitudinis, ut unico ictu cuncta videantur, in tabellam conjeci Experimenta & calculum.

Altitudines Lignorum	25.	35.	43.	52.
Altitudinum Quadrata	625.	1225.	1849.	2704.
Cohærentiæ in Experimentis	3.	7.	$8\frac{1}{2}$.	19.
Cohærentiæ ex Calculo.	3.	$5\frac{150}{625}$.	$8\frac{547}{625}$.	$12\frac{612}{625}$.

Ex

Ex quibus videmus Experimentum CXCII & CXCIV congruere cum regula, ſed Exp. CXCIII. & CXCV. aberrare; imo ſi ponamus Experimentum CXCIII. eſſe fundamentale, aberrabit Exp. CXCV. nam 1225. 7:: 2704. $15\frac{113}{1225}$. et ſi Exp. CXCV. ſumatur pro fundamentali primo, quocum reliqua comparantur, major aberratio a regula obſervabitur: nam Cohærentia Experim. CXCII. debuiſſet deprehendi librar: $4\frac{105}{1764}$. ea Experimenti CXCIII. æqualis libris $8\frac{1641}{1764}$. ea Experimenti CXCIV æqualis libris $12\frac{1681}{1764}$.

Hiſce aberrationibus obſervatis ad examen alterius Ligni me accinxi, ut conſtaret an in alio regula Univerſalis daretur, an iterum deviatio; adeoque Fraxinum elegi, atque ex eodem aſſere confecta fuerunt parallelopipeda accuratiſſime ejusdem longitudinis, latitudinis atque altitudinis ac priora, ex quibus pondera ſuſpenſa in medio, & frangentia Cohærentiam expreſſerunt: eventus fuerunt ſequentes.

EXPERIMENTUM CXCVI.

Parallelopipedum Fraxini 0,23 pollic: altum, à pondere pendente ex medio adeo inflexum fuit, ut rumpi non potuerit.

EXPERIMENTUM CXCVII.

Parallelopipedum Fraxini 0, 33 pollic: altum, in medio fractum fuit ab appenſis libris 19½. à quibus valde inflexum fuit.

EXPERIMENTUM CXCVIII.

Parallelopipedum Fraxini 0, 42 pollic: altum, in medio fractum fuit ab appenſis libris 24½.

EXPERIMENTUM CXCIX.

Parallelopipedum Fraxini 0, 51 pollic: altum frangebatur in medio ab appenſis libris 32½.

Examini ſubjiciantur hæc Experimenta, tumque conſtabit

maximam aberrationem ab universali regula hic dari, uti tabula ostendit.

Altitudines Lignorum	33.	42.	51.
Altitudinum Quadrata	1089.	1764.	2601.
Cohærentiæ in Experimentis,	19½.	24½.	32½.
Cohærentiæ ex Calculo.	19½.	31$\frac{213}{363}$.	46$\frac{317}{726}$.

Calculus igitur alias omnino quantitates indicat, quam quæ in Experimentis deprehenduntur; cum Cohærentiæ longe minores existant.

Quoniam tamen adeo recepta fuit opinio, regulam Universalem dari, qua corporum Cohærentia in ratione duplicata altitudinis ponitur, iterum cum alio Ligno Experimenta esse capienda putavi: Confecta igitur ex Ligno Piceæ fuerunt parallelopipeda, & quidem ex eodem assere omnia, ex ligno sibi proximo, quæ accurate æque longa lataque ac priora fuerunt, altitudine tantum inter se diversa, eventus hi notati fuerunt.

EXPERIMENTUM CC.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 25. pollic: diffractum fuit a libris 5½. ex medio appensis.

EXPERIMENTUM CCI.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 35 pollic. solvebatur ab appensis in medio libris 11½.

EXPERIMENTUM CCII.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 41 pollic. diffractum fuit in medio ab appensis libris 14.

EXPERIMENTUM CCIII.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 52 pollic. fractum fuit a libris 22. ex medio applicatis.

Quæ

Quæ Experimenta multo accuratius cum regula universali conveniunt, uti ex inspecta Tabula liquet

Altitudines Lignorum	25.	35.	41.	52.
Quadrata Altitudinum	625.	1225.	1681.	2704.
Cohærentiæ in Experim.	$5\frac{1}{2}$.	$11\frac{1}{2}$.	14.	22.
Cohærentiæ ex Calculo	$5\frac{1}{2}$.	$10\frac{19}{25}$.	$14\frac{47}{61}$.	$23\frac{3}{4}$.

Tandem curavi parallelopipeda æque longa & crassa ac priora ex Ligno Tiliæ, & quidem ex eodem assere, cum quibus capta tentamina sequentes effectus dederunt.

EXPERIMENTUM CCIV.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 24 pollic. altum, fractum fuit in medio ab libris 5, & unciis 10.

EXPERIMENTUM CCV.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 34 poll: altum in medio fractum fuit a libris 12.

EXPERIMENTUM CCVI.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 43. poll. altum in medio fractum fuit a libris 14.

EXPERIMENTUM CCVII.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 50 poll. altum in medio fractum fuit a libris 19.

Quæ iterum in ordinatam Tabulam reducta, sic stant

Altitudines Lignorum	24.	34.	43.	50.
Altitudinum Quadrata	576.	1156.	1849.	2500.
Cohærentiæ in Experim.	$5\frac{10}{12}$.	12.	14.	19.
Cohærentiæ ex Calculo.	$5\frac{10}{12}$.	$11\frac{333}{1153}$.	$18\frac{61}{1849}$.	$24\frac{1905}{2501}$.

In quibus Experimentis proinde aberratio a regula etiam observatur: Quid igitur concludemus ex his omnibus secum invicem comparatis? 1°. Dari corpora, quorum Cohærentia est in ratione

duplicata altitudinis, veluti vitrum eſt, ſecundum Experimenta ab CLXXVIII. ad CLXXXIV. 2°. Tum dari alia, quorum Cohærentia accedit appropinquando ad eam proportionem, veluti eſt Lignum Quercicum, ſecundum Experimenta ab CLXII ad CLXVII. & ab CLXXXVII. ad CXCII. ut & Lignum Piceæ, ſecundum Experimenta ab CLXXIV. CLXXVII. & a CC ad CCIV. 3°. Deinde dari alia, quæ ab hac proportione magis abludunt, quemadmodum Lignum Fraxini & Lignum Tiliæ, ſecundum Experimenta ab CXCVI ad CC, & ab CCIV ad CCVIII.

Valde flexilium Cohærentia non in tam alta ratione aſſurgit quam quidem corporum duriorum, quia fibræ, quæ prius franguntur, valde quam extenduntur: quæ poſtremo rumpuntur, potius in initio comprimuntur, quod potiſſimum obtinet in corporibus altioribus, quorum Cohærentia ſemper obſervatur plus quoque recedere â vulgari regula.

Non dubito, quin ſi plura Lignorum genera examinaviſſem, deprehendiſſem nonnunquam majores, nonnunquam minores aberrationes: forte quoque pro diverſâ corporum ſiccitate, humiditate, ætate qua concreverunt, tempore quo ſciſſa ſunt, regione in qua creverunt, proportiones diſcrepabunt, idcirco non video Naturam regulis adeo univerſalibus gaudere ubivis, ac vulgo quæruntur: alia competit in hac doctrina corporibus valde duris, alia minus duris, alia flexibilibus, alia flexibilioribus, alia flexibiliſſimis; & quia corpora ſæpe gradus ſuos flexibilitatis immutant, veluti Ligna faciunt ætate increſcendo, & tempore poſtquam cæſa ſunt, variis regulis ſubjicientur, quæ determinatu ſemper erunt difficillimæ; quemadmodum etiam in quanam data conditione præſenti ſint corpora, ut iis aut hæc, aut alia applicari regula queat: Idcirco ſagacitatem Mathematicorum ſemper aliquomodo eludet doctrina Firmitatis, nec opinor aliquem datum iri, qui a priori affirmare ſemper poterit; *datam Trabem, ex dato Ligno confectam, ad medium ſui poſſe ſuſpendere pondus determinandum ope calculi, quod maximum ſit.* Appropinquare licebit ad veritatem, & comparare noſtra Experimenta cum data Trabe, indeque ope calculi quædam determinare, ſed quæ abludere notabiliter poterunt â verâ Cohærentiâ: Quatenus enim Cohærentia non eſt in ratione duplicata alti-

altitudinis, & plus minusve ab ea proportione discedit, fiet prima aberratio: 2°. In Experimentis nostris adhibuimus lignum optimæ notæ, non nodosum, non intortis fibris, sed mere rectis constans; cum Trabs insignis longitudinis & crassitiei semper sit nodosa, & partim fibris rectis, partim flexuosis constet; adeoque iterum Cohærentia Ligni in Experimento examinati & propositæ trabis non accurate respondebit proportionibus crassitiei, altitudinis, & longitudinis: 3°. prout Trabs fuerit humidior sicciorve, in calidiori vel frigidiori excreverit regione, annosior aut tenerior fuerit, magis minusve firma erit: Progressum itaque ope Experimentorum nostrorum aliquem utcunque exiguum, me in Physica feciſſe, & præstitisse opinor ea, quæ fundamenta manere poterunt hujus doctrinæ, nequaquam Firmitatis doctrinam penitus absolvisse.

Poterunt autem ex nostris Experimentis firmitates Lignorum diversorum cognosci, comparando pondera Cohærentiam exprimentia, quæ appensa fuerunt parallelopipedis æque altis, latis, longisque, atque deprehendentur secundum hanc proportionem Firmitates eorum respectivæ.

Quercus.	Ulmus.	Fraxinus.	Picea.	Tilia.
$15\frac{4^{\circ}5}{2177}$.	7.	$19,\frac{17}{33}$.	$11\frac{1}{2}$.	$12\frac{10^{\circ}7}{119}$.

Quia tamen plurimorum corporum firmitates appropinquant ad proportionem, duplicatæ altitudinis, eam assumere poterimus, ut supra, tumque plurima pulcherrimaque exhiberi poterunt Theoremata, quæ nunc aggredior.

PROPOSITIO XCVII.

Tab. XXIV. *fig. 7. Si detur asser aut parallelopipedum* DABCEF, *impositum duobus fulcris* A & B, *ex cujus medio* K *agat pondus* P, *erit hujus Cohærentia, ad eam quam haberet, impositio latere* AFCB *fulcris, uti est* BC *ad* EC:

Nam est Cohærentia parallelopipedi ita impositi suis fulcris A & B ac hic repræsentatur, in ratione composita ex EC latitudine & duplicata altitudinis CB. sive uti $EC \times \overline{CB}^{q}$. Atque est Cohærentia ejusdem parallelopipedi impositi lateri AFCB, in ratione com-

po-

compoſita latitudinis CB, & altitudinis EC duplicatâ, ſive BC ✕ $\overline{EC}^{q}$. ſed eſt EC ✕ $\overline{CB}^{q}$ ad BC ✕ $\overline{EC}^{q}$: : CB, EC, quare erit Cohærentia hujus parallelopipedi, ad eam, cujus latus inferius eſt AFCB, uti CB ad EC.

Corol. 1. Ergo aſſeris Lignei vel parallelopipedi firmitas poteſt eſſe admodum variâ, pro diverſo ſitu, quem ſupra fulcra accepit: ſi enim EC ſit major CB, erit firmitas aſſeris in ſitu ſecundo major quam in primo.

Corol. 2. Et datis duobus aſſeribus æque longis, æque firmis, diverſarum baſium & utrimque fulcro impoſitis, erunt eorum latitudines reciproce uti ſunt quadrata altitudinum.

Ponatur enim altitudo BC ∞ A. latitudo EC ∞ B. erit Cohærentia ∞ AA ✕ B. vocetur alterius altitudo *a*. latitudo *b*. erit hujus Cohærentia ∞ *aa* ✕ *b*. ponuntur firmitates æquales, adeoque AA ✕ B ∞ *aa* ✕ *b*. unde B. *b* : : *aa*. AA.

Corol 3. Quare datâ altitudine duorum præcedentium aſſerum & unius latitudine, invenitur latitudo alterius: nam erit B ∞ $\frac{aab.}{AA}$ & data latitudine amborum aſſerum & altitudine unius, invenitur altitudo alterius, cum $\sqrt{\frac{aab}{B}}$ ∞ A.

Corol. 4. Si igitur aſſer fuerit longus, & erigatur ſecundum ſuam longitudinem, ut fiat, abcd, in *Tab.* XXIV. *fig.* VII. atque utrimque imponatur fulcro, bc & e. firmiſſimus erit, poteritque ex ſui medio pondus maximum appenſum gerere.

Corol. 5. Ex his diſcimus Trabium oneribus ſuſtinendis deſtinatarum firmitates poſſe augeri, non augendo earum pretium, nec quantitatem Ligni, nec pondus proprium.

Sit enim Trabs alta & lata 12 pollices, adeoque cujus ſectio eſt 144 pollic. quadratorum: detur alia trabs altitudinis 14 pollic. latitudinis 10 poll: erit hujus ſectio 140 pollic. quadratorum, adeoque erit ſoliditas prioris Trabis ad eam poſterioris uti 144 ad 140. ſed firmitas primæ eſt ut 144 ✕ 12. & ſecundæ uti 196 ✕ 10, quæ ſunt inter ſe uti 1728 ad 1960. quare poſterior Trabs erit fortior & minoris pretii, cum minus ligni in ſe contineat.

Ut

Ut manifesto appareret, quomodo diminuendo quantitatem Ligni, & Trabibus variam dando altitudinem, augeretur earum robur, Parentius sequentem tabulam dedit in *L'Hist. de L'Acad. Roy.* 1708.

Latitudo.	Altitudo.	Firmitas.	Soliditas.
12 —	12 —	1728 —	144.
11 —	13 —	1859 —	143.
10 —	14 —	1960 —	140.
9 —	15 —	2025 —	135.
8 —	16 —	2048 —	128.
7 —	17 —	2023 —	119.
6 —	18 —	1944 —	108.

Non tamen licet latitudinem imminuere ad lubitum, quippe tum a vi minima laterali facillime rumperetur, quamobrem certa requiritur latitudo respectu altitudinis, quam in sequenti Propositione determinabimus.

PROPOSITIO XCVIII.

Tab. XXIV. *fig.* 8. *Dato Cylindro* RASVBT, *ex eo fabre facere parallelopipedum* RSVT *maximæ Cohærentiæ.*

Sit basis Cylindri circulus RASVBT, cui sit inscripta basis parallelopipedi rectangula RSVT maximæ resistentiæ, & maximum, quod huic circulo inscribi possit: Sit RS ipsius latitudo, quæ secet AB in Q, sit SV ipsius altitudo: poterit CQ considerari ut abscissa, quam voco x. radius CS vocetur $\propto r$. erit ob Triangulum rectangulum CQS: recta QS $\propto \sqrt{rr-xx}$. unde RS dupla ipsius QS, erit $\propto 2\sqrt{rr-xx}$. quare multiplicando quadratum SV per RS, ut habeatur omnis firmitas, dabitur $4xx \times 2\sqrt{rr-xx}$ sive $8xx\sqrt{rr-xx}$. hujus valoris sumendo maximum, habebitur $\frac{8dx \times 2rrx-3x^3}{\sqrt{rr-xx}} \propto 0$. unde deducitur $2rr \propto 3xx$. atque dividendo utrumque membrum per 3, erit $\frac{2}{3}rr \propto xx$. hinc quadratum QS est $\propto \frac{1}{3}rr$. quamobrem erit $\overline{CQ}^2.\overline{QS}^2 :: \frac{2}{3}.\frac{1}{3} :: 2,1$. & CQ, QS :: SV. RS :: $\sqrt{2}$, 1 :: 7. 5. proxime. Ut in dato

circulo RASB inſcribantur lineæ RS, SV, ſumantur duæ lineæ ad libitum, quarum XZ ſit 5, ZY 7 partium, quæ jungantur ad angulum rectum XZY: per tria puncta X, Z, Y. deſcribatur circulus, fiat hic, vel alius ipſi æqualis, concentricus dato RASB, atque ex punctis X, Z, Y, ducantur ad centrum C rectæ, ſecabitur peripheria in punctis R, S, V. quæ ſi jungantur rectis RS, SV. ſatisfactum erit quæſito.

PROPOSITIO XCIX.

Tab. XXIV. *fig.* 9. *Si parallelopipedum vel cylindrus* AO, *in medio* B *ſuffultus, propria gravitate utriuſque extremi* BA, BO *fuerit fracturæ proximus, hic utroque extremo* A & O *fulcro impoſitus, propriâ gravitate in medio* B *fracturæ quoque proximus erit.*

Concipiatur primo fulcrum in medio B, & loco gravitatis utriuſque extremi AB, BO, pondera R & Q extremis appenſa eundem præſtare effectum, quibus ſcilicet ſolidum in B redditur fracturæ proximum, tum Fulcrum B tantopere premit ſurſum hoc ſolidum, quantum ambo pondera R + Q agunt deorſum: Quam obrem concipiatur ſolidum ABO converti, atque extrema A & O imponi fulcris, quæ reſiſtant tantopere ac pondera R + Q egerunt, atque ex medio B appendi pondus, quod deorſum agat, quantum fulcrum B antea egit ſurſum, manifeſtum eſt Cylindrum in eodem ſtatu ac ante poni, hoc eſt fieri rupturæ proximum: ſed pondera R + Q agere ſuppoſita ſunt, quantum gravitas totius ſolidi ABO, adeoque fulcrum B egit ſurſum, quantum gravitabat ſolidum, hinc pondus in medio B, æquale actioni fulcri, erit etiam æquale gravitati ſolidi, quare gravitas ſolidi ABO ponit id ipſum duobus fulcris impoſitum, etiam fracturæ proximum.

Corol. Ergo parallelopipedum vel Cylindrus, qui propriâ gravitate frangeretur duobus impoſitus fulcris, poteſt eſſe duplo longior, quam parallelopipedum vel Cylindrus uno ſui extremo parieti infixus.

PRO-

PROPOSITIO C.

Tab. XXVI. *fig.* 9. *Si dentur duo Cylindri ejuſdem diametri vel parallelopipeda æque alta & lata, ſed diverſæ longitudinis* DO, KL, *quorum mediis* B, M *appenſa ſint pondera* P, T, *æqualia, erunt horum momenta, uti longitudines* DO. KL.

Nam agit pondus P tanquam ex vecte AB, & pondus T ex vecte MK, adeoque erit momentum ponderis P, ad momentum ponderis T ſibi æqualis, uti BA ad MK, vel ut dupla BA ad duplam MK, hoc eſt ut DO ad KL.

PROPOSITIO CI.

Tab. XXIV. *fig.* 9 & 14. *Data trabe ex dato ligno, impoſitaque libere duobus fulcris, invenire quantum firmitatis in ſui medio habeat.*

Solvi poterit hoc Problema comparando firmitatem parallelopipedi alicujus examinati ex eodem ligno cum data Trabe, ſequenti modo: Sit *fig.* 9. aliquod parallelopipedum antea examinatum ABO, ex cujus medio B pondus appenſum diffringens P, exprimens firmitatem, ſit cognitum, quod ponatur ∞ *p.* longitudo AB ∞ *a.* altitudo AC ∞ *b.* latitudo CD ∞ *d.* Sit data Trabs *fig.* 14. ES. cujus dimidia longitudo EX ſit ∞ *e.* altitudo EF ∞ *f.* latitudo FG ∞ *g.* & pondus in medio appendendum ∞ *z.* Erit ex natura vectis potentia in B, ad eam in X pro eodem momento, uti EX ad AB : : *e*, *a.* unde erit firmitas in B ad eam in X, in ratione compoſita ex quadrato AC ad quadratum EF, ex CD ad FG, & ex EX ad AB: quæ expreſſa Algebrice ſtabunt $e \times bb \times d. a \times ff \times g. :: p. z$ adeoque erit pondus z. ſive firmitas quæſita $\infty \frac{p \times a \times ff \times g.}{e \times bb \times d}$

Oportet ut moniti præcedentis memores ſimus, nempe hoc eſſe omne quod a Geometria præſtari poſſit, ſed Phyſice Trabem non ſemper hanc firmitatem habituram.

PROPOSITIO CII.

Tab. XXIV. *fig.* 14. *Si detur Cylindrus, prisma, vel parallelopipedum* EFGS, *quod uno extremo* EFG *parieti infixum, ab altero extremo* S *ferre potest pondus P, quod est maximum; impositum idem solidum duobus fulcris* N. V. *poterit ex medio* X *gestare pondus* P *quadruplo majus quam ante, non considerata solidi gravitate.*

Nam si pondus P possit ferri ab extremo S solidi FS uno sui extremo parieti infixi, poterit pondus duplo majus quam P gestari ex X dimidio ipsius GS. posito proinde solido super duobus fulcris N, V. & pondere P in medio X, idem est ac si duorum vectium EX, VX extremis appenderetur, adeoque cum duplum pondus P ex vecte EX ferri possit, itidem duplum pondus ex vecte VX geretur, quamobrem quadruplum pondus P ab utroque simul ferri poterit ex medio X.

Quoniam hæc Propositio parum paradoxa videri posset, eam lubuit confirmare sequenti Experimento.

EXPERIMENTUM CCVIII.

Sumtum fuit parallelopipedum Quercicum rectangulum, cujus quodlibet latus erat, 0, 21 pollic. tum bina fulcra 9 pollicibus a se removebantur, in medio appensum fuit pondus, quod pedetentim auctum ad libras 6 + unc. 1. + drachm. 5½ valde inflectebat & frangebat parallelopipedum: deinde partem ejusdem parallelopipedi immisi foramini machinæ divulsoriæ, ut horizontaliter poneretur, ejus extremo appendi pondus, quod valde quam inflectebat, unde removendum fuit continuo, ut ejus directionis linea a foramine semper distaret 9 pollicibus, ad id requirebatur longitudo 14 pollicum, cujus extremo pondus 199 drachmarum appensum, parallelopipedum inflexit, ut modo distiterit 9 pollicibus a foramine, tumque simul diffregit: sed sunt 195½ drachmæ pondus subquadruplum prioris, quod censeri potest idem ac 199 drachmæ in Experimento, adeoque penitus confirmatur Propositio.

Unde

Unde error Pardiesii liquet, qui Prop. VIII. de viribus moventibus dixerat, corpora suffulta in duobus extremis duplo majorem vim habere, ac ista, quæ affiguntur uno solum termino, licet alias æque crassa & æque longa sint.

Corol 1. Si ergo pondus P fuerit maximum, quod applicari possit solido F S una sui extremitate parieti infixo, erit idem pondus P maximum, ex medio X solidi pendendum producti ad quadruplo majorem longitudinem, & utrimque fulcro impositi.

Corol. 2. Vel si solidum F S utrimque innixum fulcro, acceperit latitudinem quadruplo minorem F G, retenta eadem longitudine G S: aut si acceperit altitudinem duplo minorem, retenta eadem latitudine & longitudine, poterit ex medio X gestare idem pondus P, quod quoque maximum erit.

PROPOSITIO CIII.

Tab. XXIII. *fig.* 40. *Si parallelopipedum, prisma, vel Cylindrus fuerit impositus duobus fulcris* A & B, *& pondus* P *ex medio* C *suspensum sit maximum, id ex alio loco* E, *propiori alterutri extremo suspensum, non erit maximum, poteritque ex* E *pondus majus suspendi, quod erit ad pondus ex* C *gestatum, uti quadratum* A C *ad rectangulum* A E B.

Nam Cohærentia solidi æque crassi est in puncto E eadem quæ in puncto C, adeoque momentum fulcri A sustinentis pondus ex medio C, est ut A ⋋ A C. & momentum fulcri B uti B ⋋ B C. Sed momentum fulcri A sustinentis pondus ex longitudine A E est uti *a* ⋋ A E. *a* distinctionis ergo ponitur, & momentum fulcri B sustinentis pondus ex B E est ut *b* ⋋ B E. *b* etiam distinctionis ergo ponitur: hinc erit A ⋋ A C ∞ *a* ⋋ A E. & B ⋋ B C ∞ *b* ⋋ B E. & multiplicatis quantitatibus æqualibus per se erit A B ⋋ A C ⋋ B C ∞ *ab* ⋋ A E ⋋ B E. unde A B ad *ab* : : A E ⋋ B E : A C ⋋ B C. verum uti sunt inter se producta actionum vel resistentiarum fulcrorum, ita sunt Cohærentiæ locorum intermediorum in E & C, & ita quoque sunt pondera ab iisdem locis gestanda, quare pondus in C, erit ad pondus gestandum in E, uti A E ⋋ E B. ad A C^{q}. adeoque pondus P, quod ex C suspensum erat maximum, ex E suspensum non erit

maximum: & quia AC^q eſt majus rectangulo AEB, poterit ex E ſuſpendi pondus multo majus: imo quia AEB poteſt fieri infinite parvum rectangulum, ſi AE fiat infinite parva, poterit ex E ſuſpendi pondus infinite magnum reſpectu ponderis ex C ſuſpendendi.

Corol. Quia pondus P ex medio C ipſius AB ſuſpenſum poteſt eſſe quadruplo majus pondere ab extremo ſuſpenſo, ſi ſolidum AB ab altero extremo parieti fuerit infixum, erit pondus P ex medio ſolidi AB duobus fulcris impoſiti, ad pondus ex extremo ſolidi AB parieti infixi, uti $\overline{AB}$ ad $\overline{AC}^q$. vel uti $4\,\overline{AC}^q$ ad $\overline{AC}^q$. adeoque erit pondus ex E ſuſpenſum, poſito ſolido ſuper duobus fulcris, ad pondus ab extremo ſolidi parieti infixi annexum & maximum, uti $4\,AC \times CB$ ad $AE \times EB$.

PROPOSITIO CIV.

Tab. XXIII. *fig.* 40. *Dato pondere maximo* P, *quod ex medio parallelopipedi, priſmatis vel Cylindri ferri poteſt, datoque alio majori, invenire locum in ſolido ex quo ſuſpendi poterit, & in quo maximum erit.*

Sit pondus P $\propto p$. pondus majus ſit $\propto dp$. ubi d notat numerum vel integrum, vel integrum cum fractione quacunque. vocetur CA, a. CE, x. erit AE $\propto a-x$. & EB $\propto a+x$. & rectangulum AEB $\propto aa-xx$.

Quia demonſtratum eſt pondus P ſuſpenſum ex medio C eſſe ad pondus dp ſuſpendendum ex E, uti rectangulum AEB ad quadratum AC erit $aa-xx$, $aa :: p.\ dp$. adeoque $xx \propto aa - \frac{aap.}{dp}$

& extracta radice erit $x \propto \sqrt{aa - \frac{aa.}{d}}$ Ut ergo conſtructio fiat, ſupra AC dimidiam ſolidi longitudinem deſcribatur ſemicirculus: fiat hæc proportio $d.\ a :: a,\ \frac{aa.}{d}$ quæ ſit $\propto$ AF: hæc accommodetur ſemicirculo, ut una extremitate jaceat in A, tum ducatur FC, capiatur CE $\propto$ CF, eritque punctum E quæſitum, ex quo pondus dp ſuſpendi poterit & maximum erit.

PRO-

PROPOSITIO CV.

Tab. XXVII. *fig.* 3. *Dato ſolido* AB, *utrimque fulcro innixo, ac datæ altitudinis & latitudinis, atque dato pondere maximo ſuſpenſo ex* E *loco non medio, invenire latitudinem alterius ſolidi* DF *æque longi, duobus fulcris impoſiti, quod in ſui medio* G *idem pondus geſtare poſſit.*

Quia pondera ex locis E & C ſuſpenſa ponuntur maxima, quæ geſtari à ſolidis poſſunt, erunt æqualia Cohærentiis eorum locorum: Eſt autem Cohærentia in loco E ad eam in loco medio C, uti $\overline{DC}^{q}$. ad rectangulum ex AE × EB. fiat nunc latitudo ſolidi AB, ad DF uti eſt rectangulum AE × EB ad $\overline{DC}^{q}$. eritque Cohærentia in puncto medio C, ſolidi DF æqualis Cohærentiæ in puncto E ſolidi AB. Vocetur proinde latitudo ſolidi AB » *l*. & ſolidi DF » *x*. erit $x \gg \frac{l \times \overline{AC}^{q}}{AE \times EB}$

PROPOSITIO CVI.

Tab. XXVII. *fig.* 4. *Dato ſolido* AB *longiſſimo & craſſiſſimo, impoſitoque duobus fulcris, ex cujus medio* C *pendeat pondus maximum, invenire longitudinem ſolidi ſimilis* DE *imponendi ſuis fulcris, multo minoris craſſitiei, quod gerat idem pondus ex ſui medio.*

Vocetur longitudo dimidia AC ſolidi longioris & craſſioris AB *l*. altitudo *a*. latitudo *b*. Tum longitudo dimidia ſolidi tenuioris DE, ſit DG & vocetur *x*. cujus altitudo *c*. latitudo *d*. Eſt Cohærentia ſolidi ACB ad eam ſolidi DGE. æque longi ſuppoſiti, in ratione duplicata altitudinis *aa* ad eam altitudinis *cc* & latitudinis *b* ad *d*. poſitis his ſolidis non æque longis, erit momentum ponderis pendentis ex C ad illud ex G, in ratione DG ad AC. quamobrem in requiſitis Cohærentiis æqualibus utriuſque ſolidi ACB, DGE, erit $aabx \gg ccdl.$ unde $x \gg \frac{ccdl.}{aab}$

igitur

igitur *aab.* ſit major quam *ccdl* erit Problema impoſſibile.

PROPOSITIO CVII.

Tab. XXVII. *fig.* 10. *Ad datam longitudinem* AL *infinita ſolida priſmatica aut Cylindrica applicare, quæ utrimque in* A & L *ſuffulta in medio gerant pondus, habeantque Cohærentiam æqualem Cohærentiæ dati priſmatis vel Cylindri, cujus longitudo eſt* AE, *altitudo* AF, *latitudo* FG.

Fiat ut AE ad AL, ita FG ad FD, & per D, inter aſymptotos EA, AF deſcripta intelligatur Hyperbola CDC quadratica, cujus ordinatæ FD, BC ſint reciproce ut abſciſſarum BA, AF quadrata; ita ut productum ex quadrato BA in BC ſemper ſit æquale producto quadrati AF in FD. Quodlibet priſma arbitrariæ altitudinis AB, latitudinis correſpondentis ordinatæ BC, & datæ longitudinis AL ſatisfaciet quæſito. Nam poſitis priſmatibus æque longis, ut AL, erit Cohærentia eorum in ratione duplicata altitudinis AB, AF, & ſimplici latitudinis BC, FD. ſive $\overline{AB}^q \times BC$ & $\overline{AF}^q \times FD$. ſed ex natura Hyperbolæ eſt $\overline{AB}^q \times BC \propto \overline{AF}^q \times FD$. quare hæc priſmata, aut cylindri æqualem Cohærentiam habent; quæ nunc demonſtranda eſt æqualis illi priſmatis dati AFGE. Eſt momentum ponderis ſuſpenſi ex medio AL. ad momentum ponderis ſuſpenſi ex medio AE, uti AL ad AE: quare ſi Cohærentiæ priſmatum ſint inter ſe uti hæc momenta, erunt priſmata æqualis Cohærentiæ: Cohærentia dati priſmatis eſt $\propto \overline{AF}^q \times FG$. Cohærentia alterius eſt $\overline{AB}^q \times BC$. adeoque debent eſſe $\overline{AF}^q \times FG$. AE :: $\overline{AB}^q \times BC$, AL. eſt $\overline{AB}^q \times BC \propto \overline{AF}^q \times FD$. adeoque hac quantitate loco prioris poſita, erit $\overline{AF}^q \times FG$: AE :: $\overline{AF}^q \times FD$, AL. antecedentibus terminis proportionis diviſis per $\overline{AF}^q$. erit FG. AE :: FD: AL. quæ quantitates ſunt proportionales per conſtructionem, adeoque erunt Cohærentiæ quemadmodum momenta ponderum. Q. E. D.

Corol. Extendi poteſt hæc Propoſitio etiam ad Priſmata, Parallelopipeda, & Cylindros, quæ uno extremo ſui parietibus infiguntur, ex altero extremo pondus gerunt.

PRO-

PROPOSITIO CVIII.

Tab. XXVII. *fig.* 11. *Infinita ſolida priſmatica datæ latitudinis invenire, quæ utrimque fulta, æqualis ſint Cohærentiæ reſpectu propriæ gravitatis.*

Sit parabola AIHI. ejus axis AB, ordinatæ BI, FH, BI. dico quodlibet priſma longitudinis ejuſdem ac eſt ordinata quælibet BI aut FH, & altitudinis BA vel FA, atque datæ conſtantis latitudinis ſatisfacere propoſito: nam ob naturam parabolæ eſt AB, AF :: $\overline{IB} \cdot \overline{HF}^{q}$. eſtque ſoliditas priſmatis ex longitudine IB, & altitudine AB, uti IB ⋈ AB. & ſoliditas alterius priſmatis ⁂ AF ⋈ FH. ſed IB ⋈ AB. AF ⋈ HF :: $\overline{IB}^{c}$. $\overline{HF}^{c}$. momenta gravitatis horum priſmatum ſunt $\overline{IB}^{c}$ ⋈ IB. $\overline{HF}^{c}$ ⋈ HF. verum Cohærentiæ eorundem ſunt $\overline{AB}^{q}$. $\overline{AF}^{q}$. quæ ſunt $\overline{IB}^{qq}$. $\overline{HF}^{qq}$. quæ ſunt uti momenta gravitatis, adeoque demonſtrato Cohærentias eſſe uti ſunt gravitates, erunt hæc ſolida æqualis Cohærentiæ.

Coroll. Hinc ungula ſolida parabolica erecta ex Cylindro ſuper parabola AIB, eademve ad alteram diametri partem duplicata, erecto, per planum baſi, utcunque inclinatum, & per verticem A tranſiens, foret ſolidum reſpectu ſui ponderis in qualibet ſui parte æqualiter reſiſtens: ſive ſuſtineretur in linea AB, ſive fulcris ſub ejus perimetro circumpoſitis fulciretur: nam diametro AB diviſa in quotlibet æquales partes, erectiſque planis per omnia diviſionum puncta, & correſpondentes ordinatas parabolæ, haberentur totidem priſmata, huic ungulæ inſcripta, quæ ſui ponderis reſpectu, juxta hanc Propoſitionem, æqualis eſſent Cohærentiæ, & quæ ungulæ ipſius ſoliditatem, aucto omnium numero, & diminuta ſingulorum latitudine, facile exhaurirent: quemadmodum deduxit Cl. Grandi.

PROPOSITIO CIX.

Tab. XXVII. *fig.* 12. *Dato cuneo* ABPCD, *& pondere maximo, quod extremo* CD *appendi poſſit, cum Cunei baſis* ABP *parieti*

rieti ſit affixa, invenire Cohærentiam cujuslibet ſegmenti FEK *ad baſin* ABP *paralleli, poſito Cuneo ſuper duobus fulcris* A & CD. *& latere* AC *horizontali.*

Sit pondus applicatum extremo CD vocatum P, erit ejus momentum ∞ P × AC, quod eſt æquale Cohærentiæ baſeos cunei, quia ponitur pondus P eſſe maximum: ſi nunc cuneus foret priſma ubivis æque latum, impoſitumque duobus fulcris A & CD, mediumque punctum ſit H, poterit per Propoſ. CII. ex H ſuſpendi pondus quadruplo majus, quam ante ex CD. cum cuneus parieti erat affixus; adeoque pondus 4 P ſuſpenſum ex H, agit ex vecte HC, unde ejus momentum eſt ∞ 4 P × HC. ſed Cohærentia priſmatis cujus altitudo foret AB, eſt ad Cohærentiam ſolidi, cujus altitudo eſt HG, uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{HG}^q$: quare pondus, quod applicatum cunei medio altitudinis HG, ſuo momento Cohærentiam exprimet ſegmenti HGL, erit ∞ $\frac{4P \times HC \times \overline{HG}^q}{\overline{AB}^q}$. Sed eſt Cohærentia ſegmenti FEK ad Cohærentiam ſegmenti HGL. in ratione compoſita ex $\overline{HC}^q \times \overline{FE}^q$ ad AF × FC × $\overline{HG}^q$. adeoque Cohærentia ſegmenti FEK erit ∞ $\frac{4P \times \overline{HC}^c \times \overline{FE}^q}{\overline{AB}^q \times AF \times FC}$.

PROPOSITIO CX.

Tab. XXVII. *fig.* 13. *Data pyramide* ABDEC *cujus baſis quadrangula, rectangula, & ſimul ſit* ADC *angulus rectus, datoque pondere maximo appenſo extremitati* C *pyramidis affixæ parieti, invenire Cohærentiam cujuslibet ſegmenti* GIKL *paralleli ad baſin* ABDE *poſita pyramide ſuper duobus fulcris in* D & C, *& latere* DEC *horizontali.*

Ponatur pondus, quod extremitati C appenſum fuit maximum, cum baſis ABDE pyramidis applicabatur parieti ∞ P. fuit ejus momentum ∞ P × DC, quod eſt æquale Cohærentiæ ad baſin pyramidis, impoſita pyramide duobus fulcris in D & C. ſit punctum G dimidium ipſius FC, adeoque pondus appenſum ad G foret 4 P, ſi ſolidum fuiſſet priſma ubivis æque altum & latum, & ejus momentum

tum foret ∞ 4 P ⋊ GC. quod exprimeret Cohærentiam ſegmenti tranſeuntis per punctum G, & paralleli ad baſin ABED. ſed eſt ſegmentum GIKL in pyramide, ejuſque Cohærentia ad Cohærentiam ſegmenti in priſmate, (quod foret æquale baſi ABED) in ratione duplicata GI ad AD, & ſimplici IK ad AB: adeoque erit $\overline{DA}^q \rtimes AB$, 4P ⋊ FC :: $\overline{GI}^q \rtimes IK$. $\frac{\overline{GI}^q \rtimes IK \rtimes 4P \rtimes FC}{\overline{DA}^q \rtimes AB}$. quod exprimet Cohærentiam ſegmenti GIKL, quæ reſpectu Cohærentiæ pyramidis baſi affixæ parieti eſt, uti $\frac{\overline{GI}^q \rtimes IK \rtimes 4P \rtimes FC}{\overline{DA}^q \rtimes AB}$ ad DC ⋊ P. Eodem modo facile eruetur Cohærentia ſegmenti MOS. eſt enim Cohærentia hujus, ad Cohærentiam ſegmenti GIKL in ratione compoſita ex $\overline{DG}^q$ ad DM ⋊ MC, & $\overline{OM}^q \rtimes OS$ ad $\overline{GI}^q \rtimes IK$. quare erit Cohærentia ſegmenti MOS ∞ $\frac{\overline{DG}^q \rtimes \overline{OM}^q \rtimes OS \rtimes 4P \rtimes FC}{MC \rtimes \overline{DA}^q \rtimes AB}$.

Corol. Eodem modo Cohærentia ſegmenti cujuslibet baſi paralleli in Cono erui poterit, modo habeamus rationem axeos loco lateris DC in hac pyramide conceptæ: aut in quacunque pyramide ratio axeos etiam habeatur, tumque facile cujuslibet ſegmenti Cohærentia determinabitur.

PROPOSITIO CXI.

Tab. XXVIII. *fig.* 1. *Si fuerit ſolidum* ABCD *compoſitum ex duobus Conis æque altis, & ejusdem baſeos* BGD *ſibi invicem impoſitis, quod utrimque fulciatur in* A & C. *erit Cohærentia ſegmenti* BGD, *ad Cohærentiam ſegmenti* HEI *perpendicularis ad horizontem, in ratione compoſita ex* AE ⋊ EC ⋊ $\overline{BD}^c$. *ad* $\overline{AG}^q \rtimes \overline{IH}^c$.

Si foret ABCD Priſma vel Cylindrus ubivis æque latus, eſſet Cohærentia in IH ad eam in BD, ut AG^q ad AE ⋊ EC. cum vero ſegmenta HI, BD ſint inæqualia in Cono duplici, & ſint circularia, quorum Cohærentia eſt in ratione Cubica diametrorum,

erit Cohærentia ſegmenti IH ad Cohærentiam ſegmenti BD, in ratione compoſita ex $\overline{AG}^q$ ad AE ⋊ EC & ex ratione $\overline{IH}^c$ ad $\overline{BD}^c$. adeoque erunt Cohærentiæ ſegmentorum IH, BD :: $\overline{AG}_q$ ⋊ $\overline{IH}^c$ ad AE ⋊ EC ⋊ $\overline{BD}^c$.

PROPOSITIO CXII.

Tab. XXVII. *fig.* 14. *Sit parabolois* ACE *utrimque fulta in* A & E, *cujus axis horizontalis ſecetur ſegmentis* LK, FH *perpendicularibus ad axin* AB. *erit Cohærentia ſegmenti* LK *ad Cohærentiam ſegmenti* FH, *in ratione compoſita ex* AG ⋊ IL, *ad* IB ⋊ FG.

Nam eſt Cohærentia ſegmenti LK ad eam ſegmenti FH, uti $\overline{AG}^q$ ⋊ $\overline{IL}^c$, ad AI ⋊ IB ⋊ $\overline{FG}^c$. ſed eſt Cubus IL ∞ $\overline{IL}_q$ ⋊ IL. ita $\overline{FG}^c$ ∞ FG^q ⋊ FG. eſt vero IL^q, $\overline{FG}^q$ :: AI, AG adeoque AI ⋊ IL, AG ⋊ FG :: $\overline{IL}^c$, $\overline{FG}^c$. hinc erit Cohærentia ſegmenti LK, ad eam ſegmenti FH :: AG^q ⋊ AI ⋊ IL, AI, ⋊ IB ⋊ AG ⋊ FG. factaque utriuſque quantitatis diviſione per AG ⋊ AI, erit Cohærentia LK ad eam in FH :: AG ⋊ IL ad IB ⋊ FG.

PROPOSITIO CXIII.

Tab. XXVII. *fig.* 5. *Solidum ſemicirculare* ACEBFD, *utrimque in* A & B *ſuffultum*, *eſt ubivis æqualis reſiſtentiæ.*

Ducatur enim quælibet DC, EF perpendicularis in diametrum AB, eritque Cohærentia CD ad EF in ratione duplicata altitudinis DC ad EF, quatenus altitudinem ſolidi ſpectamus: verum eſt momentum ponderis maximi ſuſpenſi ex D, ad momentum ſuſpenſi ex F, uti rectangulum AD ⋊ DB, ad rectangulum AF ⋊ FB. verum ex natura circuli, uti AD ⋊ DB ad AF ⋊ FB :: $\overline{DC}^q$, ad $\overline{FE}^q$ :: Cohærentia in DC ad Cohærentiam in FE. adeoque erit momentum ponderis maximi idem in EF ac in CD, erit igitur hoc ſolidum ubivis æqualis reſiſtentiæ.

Tab. XXVII. *fig.* 6. *Corol.* 1. Si ACEBDF ſit circulus, & proinde ſolidum fuerit diſcus circularis, qui utrimque ad extremum diame-

metri AB fulcris ſuſtineatur, erit adhuc ſolidum æqualis reſiſtentiæ.

Corol. 2. Si ACEB ſit ſemiellipſis, erit ſolidum ſemiellipticum adhuc æqualis reſiſtentiæ.

Corol. 3. Et ſi ACEBFD ſit integra Ellipſis, erit ſolidum hoc etiam æqualis reſiſtentiæ per totam ſuam longitudinem.

PROPOSITIO CXIV.

Tab. XXVII. *fig.* 7. *Si detur corpus Ellipticum* Z*d*DMB*b*, *utrimque ſuffultum in* Z & M, *atque Ellipſeos ea fuerit natura, ut ordinatarum* $S\overline{D^3}$, *ad* $s\overline{d^3}$ :: MS ⋊ SZ *ad* M*s* ⋊ *s*Z *erit hoc corpus, ſepoſita gravitate, ubivis æqualis reſiſtentiæ.*

Nam eſt Cohærentia corporis hujus in ſegmento SD ad eam in ſegmento *sd*, uti Cubus SD ad Cubum *sd*. hoc eſt uti MS ⋊ SZ ad M*s* ⋊ *s*Z. ſed eſt momentum ponderis appenſi ex S, ad momentum ponderis appenſi ex *s*. uti MS ⋊ SD, ad M*s* ⋊ *s*Z. quare erit momentum ponderis ejuſdem ubivis applicati uti Cohærentia illius loci, adeoque eſt hoc corpus ubivis æqualis reſiſtentiæ.

PROPOSITIO CXV.

Tab. XXVII. *fig.* 8. *Si ex priori Sphæroide fiat ſegmentum tranſiens per diametrum, quale eſt* Z*a*AMB*b*. *idque utrimque fulciatur ad extremum diametri in* Z & M, *erit hoc corpus ubivis æquale Cohærentiæ.*

Fiant ſectiones *bca*, BCA perpendiculares in diametrum Z*b* BM, & formabuntur Triangula *abc*, ABC, ſimilia; adeoque uti *bc*, BC :: *ca*, CA. Sed eſt Cohærentia Trianguli *abc*, ad eam Trianguli ABC in ratione duplicata *cb* ad CB, tum *ca* ad CA, hoc eſt, *cb* ad CB. adeoque ſunt Cohærentiæ uti $\overline{cb^3}$ ad $\overline{CB^3}$: ſed eſt momentum ponderis in *b*, ad illud in B, uti Z*b* ⋊ *b*M, ad ZB ⋊ BM. ſed eſt Z*b* ⋊ *b*M ad ZB ⋊ BM ex natura hujus ſphæroidis : : $\overline{cb^3}$ ad $\overline{CB^3}$. quæ ſunt uti Cohærentiæ, adeoque erit hoc corpus ubivis æqualis Cohærentiæ.

PROPOSITIO CXVI.

Tab. XXVII. *fig.* 9. *Si detur corpus* ZBMAN, *cujus baſis horizontalis* ZBMB *ſit duplex parabola, cujus vertex* B, *axis* BB, *erit hoc corpus utrimque in* Z & M *ſuffultum ubivis æqualis Cohærentiæ.*

Quia altitudo hujus corporis eſt ∞ BC & in omni puncto eadem, erit Cohærentia uti eſt latitudo BB, *bb.* ſed eſt ex natura parabolæ, uti BB ad *bb*, ita $\overline{BM}^q$. ad $Zb \times bM$. eſt autem momentum ponderis in B ad illud in *b*. uti $\overline{BM}^q$ ad $Zb \times bM$ adeoque uti Cohærentia: erit ergo hoc ſolidum ubivis æqualis Cohærentiæ.

PROPOSITIO CXVII.

Tab. XXVII. *fig.* 15. *Sit* BAF *triangulum, baſis ſolidi, atque* ACCF *parabola, cujus axis* AB, *vertex* A, *erit hoc ſolidum ubivis æqualis Cohærentiæ, modo fulciatur utrimque in* AF & B.

Fiant enim ſectiones GD, KL perpendiculares in baſin AFB. erit Cohærentia in DG ad KL, in ratione compoſita ex duplicata DG ad KL, & DE ad PL: eſt vero DE ad PL :: BD, BL. & $\overline{DG}^q$ ad $\overline{KL}^q$ :: FD, FL. quare rationes Cohærentiarum in ſectionibus DG, KL reducuntur ad rationes FD, ad FL, & DB ad LB. hoc eſt $FD \times DB$ & $FL \times LB$. ſed momentum ponderis applicati in DG, eſt ad momentum ejuſdem applicati in ſectione KL, uti $FD \times DB$, ad $FL \times LB$. quare momentum ponderis eſt in qualibet ſectione ad Cohærentiam in eadem ratione, hoc eſt ſolidum ejuſdem ubivis reſiſtentiæ.

Appendicis inſtar huic Capiti adnectam quædam Experimenta ab aliis inſtituta, ut corporum firmitas cognoſcatur: Sumſit Mariottus virgam vitream cylindricam, diametri $1\frac{1}{4}$ lineæ, longitudinis 11 pollic; quam impoſuit duobus fulcris, 9 pollices a ſe remotis, ex medio pondus libræ $1\frac{1}{2}$ ſuſpenſum, cylindrum fregit.

Sumtum fuit parallelopipedum Glaciei, longum 15 pollices, latum 4, altum $3\frac{1}{2}$ pollic. hoc horizontaliter impoſitum binis fulcris

12 pollices a se remotis, ex medio suspensum tenuit pondus librar. 350, tumque diffractum, veluti notavit Hookius: *vide Hookiana a Derhamo edita pag.* 130. Eadem examinandi methodo usus fuit Cl. Mairan in *Tractatu de Glacie*; qui Tubum vitreum diametri 4 linearum implevit aqua, quam sivit congelari, tum undique latera tubi paulum calefecit, ut cylindrum glacialem internum, jam solutum a lateribus eximere posset, & cum eo Experimentum capere: Cylindrum imposuit duobus fulcris 6 pollices â se distantibus, ex medio pendebat funis cum pondere, quod » unciis 17 + drachmis 2 fregit glaciem, repetiit hoc Experimentum aliquoties, sed cum diverso successu, prout glacies pluribus vel paucioribus bullis aëreis scatebat, aut tempestatis calor frigusve variabant.

CAPUT OCTAVUM.

De Cohærentia solidorum utrimque a foramine arcto exceptorum.

Examinanda restat Cohærentia corporum, quæ utrimque sul. ciuntur, sed quorum extrema immissa sunt foraminibus, arcte hæc ipsa comprehendentibus, adeo ut differat hoc examen ab eo in Capite VII instituto, quod ibi extrema corporum libere innitebantur fulcris, hic nunc concludantur in foraminibus; si Geometrice de Cohærentia modo ratiocinaremur, nulla differentia videretur dari, sive corpora libere fulcris imposita fuerint, sive in foraminibus comprehendantur, sed valde differt corporum in utroque casu firmitas, quemadmodum Mariottus & Parentius invenerunt. Meretur corporum Cohærentia hæc explorari, quia Trabes, quæ ædium tabulationibus, pavimentisque inserviunt, utroque sui extremo parietibus infiguntur, iisque tanquam foraminibus includuntur, impedientibus quominus partes extremæ adscendant, si locis intermediis onus grave imponeretur; ut transeam plures casus, in quibus corporum extrema concluſa retinentur, intermediâ interim massâ resistentiam contra quamlibet vim exercente.

Hisce tentaminibus inserviit quoque machina in *Tab.* XXIII. *fig.* 36.

36. depicta, in cujus aſſeribus lateralibus A A inſculpta ſunt foramina diverſæ amplitudinis, quibus parallelopipeda examinanda immiſſa fuerunt.

Omnia parallelopipeda, quæ his Experimentis inſervierunt, erant ex bono ligno abſque nodis, fibriſve flexuoſis electa, ex eodem diſſecta aſſere, quæ ejuſdem Ligni fuerunt, imo ex eodem aſſere, qui parallelopipeda, in priori Capite examinata, præbuerat, ut melius comparari poſſet Cohærentia illius modi cum hocce: Memoravi ſupra, diſtantiam amborum aſſerum A A, in machina deſcripta eſſe 18 pollic. Rhenol. adeoque conſtans erit fulcrorum diſtantia in Experimentis deſcribendis: Omnia parallelopipeda longitudinis 2 pedum facta ſunt, ut utrimque paulum ex foraminibus eminerent, horumque medio appenſus funis cum annexis ponderibus, quæ perpetuo ſed pedetentim aucta fuerunt, donec lignum fregerint.

EXPERIMENTUM CCIX.

Sumtum fuit parallelopipedum Piceæ, altum 0, 40 pollic. latum 0, 44 pollices, quod foraminibus immiſſum ex medio ſuſtinuit libras 49 ½. tumque frangebatur; antea tamen inſigniter in medio deprimebatur, non autem tantopere ac cum libere binis impoſitum erat fulcris; extrema, quæ binis foraminibus inſederant ſigna impreſſionis receperant ab oris foraminum, quia enim ora interior & inferior foraminis fulcrum fuit, impreſſa erat parallelopipedo, ſed aſſurgenti ejus extremo obſtiterat ora foraminis ſuperior & exterior, quæ hinc etiam notam impreſſionis cum parallelopipedo communicaverat; hoc obſervatum fuit in omnibus Experimentis ſequentibus, ſemel id indicaſſe ſufficiat.

EXPERIMENTUM CCX.

Parallelopipedum ejuſdem Piceæ altum 0, 50 pollic. latum quoque 0, 50 pollic. eodem modo examinatum, ſuſtinuit ex ſui medio libras 62, a quibus elapſo minuto, fractum fuit.

Pri-

Primo obſervamus in comparatis his binis Experimentis Cohærentiam non eſſe in ratione compoſita ex duplicata altitudinis & ſimplici latitudinis, quippe tum parallelopipedum 0, 50 poll. altum latumque debuiſſet ſuſtinere libras $87\frac{115}{1441}$, cum ruptum fuerit a libris 62. adeoque aberratio a regula ſuperius aſſumta hic datur ingens.

Secundo ſi comparemus Experimentum CCII. cum Exp. CCIX. ingentem diſcrepantiam, inter utramque Cohærentiam corporis libere fulcris impoſiti, & utrimque foraminibus incluſi. notamus, nam parallelopipedum Exp. CCIX, ſi utrimque fulcro libere fuiſſet impoſitum, ex medio ſui tantum geſtaſſet pondus libr. $22\frac{1}{2}\frac{1}{1}\frac{3}{8}\frac{4}{7}$. ſed tulit libras 49. plus; adeoque ultra duplo majorem gravitatem. Et ſi comparemus Experimentum CCIII. cum Exp. CCX. notamus, ſi hoc parallelopipedum libere utrimque fulcris fuiſſet impoſitum, tantum id geſtare potuiſſe libr. $39,\frac{1}{3}\frac{1}{3}$. cum tamen a foraminibus exceptum tulerit libr. 62. quod pondus non eſt duplum prioris, quamobrem inter hæc Experimenta magna regnat anomalia, veluti in omnibus deſcribendis infra quoque deprehendi.

EXPERIMENTUM CCXI.

Parallelopipedum Ulmi, cujus quodlibet latus erat 0, 35 pollic. fractum fuit a libris 34 ex ſui medio pendentibus.

EXPERIMENTUM CCXII.

Parallelopipedum Ulmi, cujus quodlibet latus fuit 0, 42 pollic. fractum fuit a libris 68 ex medio applicatis.

Comparando iterum hæc Experimenta inter ſe notamus, Cohærentiam non dari in ratione compoſita ex ſimplici latitudinis & duplicata altitudinis, quoniam tum Cohærentia Exper. CCXII. obſervanda fuiſſet libr. $58\frac{1}{4}\frac{2}{8}\frac{4}{7}$, quæ fuit libr. 68. adeoque major.

Et comparando Experimentum CXCIII. cum CCXI. apparet parallelopipedum Exp. CCXI. fulcris libere impoſitum ex ſui medio pondus laturum librarum $9\frac{1}{3}\frac{1}{1}\frac{5}{8}\frac{7}{7}$. quod exceptum utrimque a foraminibus ex medio tulit libras 34. adeoque ultra triplo plus.

Et comparando Experimentum CXCIV cum CCXII. apparet parallelopipedum CCXII fulcris libere impoſitum ex medio geſtaturum pondus libr. $13\frac{451}{1681}$. nunc autem foraminibus exceptum geſtavit libras 68, adeoque fere quintuplo plus.

EXPERIMENTUM CCXIII.

Parallelopipedum Tiliæ, cujus quodlibet latus fuit 0, 34 pollic. ſuſtinuit ex medio appenſas libras 40, a quibus elapſo tempore frangebatur.

EXPERIMENTUM CCXIV.

Parallelopipedum Tiliæ, cujus quodlibet latus erat 0, 40 pollic. fractum ſuit a libris 62 ex medio appenſis.

EXPERIMENTUM CCXV.

Parallelopipedum Tiliæ, cujus quodlibet latus 0, 50 pollic. tenuit ex medio appenſas libras 75, a quibus tamen frangebatur tempore elapſo.

Comparando Experimentum CCXIII cum CCXIV, videtur Cohærentia utriuſque parallelopipedi minor quam in ratione compoſita ex ſimplici latitudinis & duplicata altitudinis, quippe Cohærentia Experimenti CCXIV. tum obſervanda fuiſſet libr. $65\frac{1250}{3393}$ quæ tamen modo fuit libr. 62. & comparando Experimentum CCXIII. cum CCXV, iterum regnat minor in Cohærentia ratio, quam quæ conſtat ex ſimplici latitudinis per duplicatam altitudinis, quippe tum parallelopipedum Experimenti CCXV ſecundum proportionem ferre debuiſſet libras $127\frac{1125}{3393}$. cum modo geſtavit libras 75.

Et comparando Experimentum CCV cum CCXIII. ſuſtinuiſſet parallelopipedum Exper. CCXIII libere fulcris impoſitum ex ſui medio pondus libr. $15\frac{1125}{3393}$. nunc foraminibus utrimque exceptum fere triplo plus ex medio geſtavit, tulit enim libras 40.

Et conferendo Experimentum CCVI. cum Exper. CCXIV. tuliſſet

liſſet hoc parallelopipedum libere fulcris impoſitum pondus libr. $18\frac{143344}{214637}$. nunc utrimque foraminibus incluſum geſtavit libras 62. adeoque ultra triplo plus, quam ſi fulcris inniteretur.

EXPERIMENTUM CCXVI.

Parallelopipedum Fraxini, cujus quodlibet latus erat 0, 33 pollic. infixum utrimque foramini ſuſtinuit aliquamdiu ex medio ſuſpenſas libras 57. tandem tamen ruptum fuit.

EXPERIMENTUM CCXVII.

Parallelopipedum Fraxini, cujus quodlibet latus fuit 0, 42 pollic., ex medio geſtavit libras 115, tumque frangebatur.

Comparando hæc bina Experimenta inter ſe, videtur Cohærentia in ratione compoſita ex ſimplici latitudinis & duplicata altitudinis ſatis accurate dari, nam ſecundum hanc proportionem parallelopipedum Experimenti CCXVII deberet gerere pondus librarum $117\frac{18387}{55917}$. cum geſtavit libras 115, quod pondus ſatis appropinquat.

Præterea ſecundum Experimentum CXCVII, parallelopipedum Experimenti CCXVI libere utrimque fulcris impoſitum ex medio geſtaſſet pondus librar: $24\frac{12471}{56628}$. foraminibus immiſſum tenuit libras 57, adeoque fere triplo plus. Et ſecundum Experimentum CXCVIII, parallelopipedum Experimenti CCXVII libere fulcris impoſitum ſuſtinuiſſet in medio libras $39\frac{21691}{22932}$. fractum fuit utrimque in foramine retentum a libris 115, adeoque fere triplo majus pondus geſtavit,

EXPERIMENTUM CCXVIII.

Parallelopipedum Quercicum, cujus quodlibet latus fuit 0, 35 pollic. in medio ſuſtinuit libras 57 aliquamdiu, a quibus tamen ruptum fuit.

EXPERIMENTUM CCXIX.

Parallelopipedum Quercicum, cujus quodlibet latus erat 0, 40

pollic. utrimque foramini immissum fractum est a libris 80 ex medio pendentibus.

EXPERIMENTUM CCXX.

Parallelopipedum Quercicum, 0, 40 poll. latum, 0, 50 altum, utrimque foramini inclusum, æque longum ex medio gestaverat libras $31\frac{1}{16}$, sed erat lignum tenerum; quod est Experimentum Parentii.

Conferendo bina Experimenta CCXVIII & CCXIX secum invicem videtur proportio composita ex simplici latitudinis & duplicata altitudinis in utraque Cohærentia satis accurate dari, nam secundum hanc proportionem, Cohærentia parallelopipedi in Experimento CCXIX deberet esse $85\frac{7625}{42875}$, quæ fuit 80 librarum.

Et Comparando Experimentum CLXXXVIII. cum Exp. CCXIX, liquet parallelopipedum Experimenti CCXIX. libere duobus fulcris impositum potuisse modo gestare libras $36\frac{14}{16}$; foraminibus exceptum tulit libras 80, adeoque ultra duplo plus.

Si vero intueamur Experimentum CCXX, quod est a Cl. Parentio factum, apparet ingentem esse in Cohærentia ejusdem ligni discrepantiam, nam parallelopipedum nostri Experimenti CCXIX gestavit libras 80, cum id Parentii tantum tulit libras $31\frac{1}{2}$. si vero ex eodem Ligno, ac ex quo nostra sunt composita solida, fuisset fabrefactum, tulisset libras 125. forsitan Cl. Parentius non satis accuratum tentamen instituit, Lignumque lateraliter inversum fuit ob altitudinem multum excedentem latitudinem, quemadmodum facile evenit, (imo in initio mihi contigit, cui tamen incommodo obviam ivi) tumque multo minor Cohærentia observari debuit.

Verum regnant in omnibus Experimentis hujus Capitis magnæ anomaliæ, recessusque a proportionibus in superioribus Experimentis repertis, quos observassent Philosophi, si operæ manum quoque admovissent; sed quantum superat Cohærentia solidorum foraminibus utrimque exceptorum eam, quæ in ipsis datur, libere fulcris exceptis? aliquando bis, aliquando ter, imo & ultra: Mariottus ex Experimento a se instituto collegerat, Cohærentiam corporum, utrimque foramini infixorum, esse duplo majorem illâ, quæ in iisdem

iisdem obſervatur corporibus utrimque a fulcro exceptis, idque collegit, quia in duobus locis ſimul franguntur prope foramina, cum ea, quæ libere a fulcris ſuſtinentur, modo frangantur in medio: Sumſit virgam vitream diametri $\frac{1}{4}$ lineæ, quam utrimque foraminibus 9 pollices a ſe diſtantibus infixit, pondus libr. 3. & unciæ 1 ex medio ſuſpenſum hanc in duobus locis fregit; cum ejuſmodi virga vitrea libere impoſita fulcris, 9 pollices â ſe remotis, in medio rupta fuit a libris $1\frac{1}{4}$, quod pondus eſt fere dimidium prioris: non dubito de hoc Experimento, verum ex uno non licet Univerſalem regulam deducere; ſi Mariottus plura tentamina feciſſet, nobiſcum anomalias magnas Cohærentiæ, tum aliquando eam triplo majorem in corporibus infixis utrimque foramini obſervaſſet, quam in iis, quæ fulcris libere imponuntur: Si Parentiana conſulamus Experimenta, tum corpora, foraminibus excepta, non duplo plus cohærerent, quam quæ fulcris innituntur, nam Lignum Quercicum libere fulcris impoſitum, ruptum fuit in medio a libris $34\frac{1}{2}$. ſed parallelopipedum alterum priori æquale & ſimile, utrimque foraminibus infixum, geſſit modo libras 51, quod procul abeſt a libris 65, quas ſecundum regulam Mariotti geſtare debuiſſet; ſed univerſalis regula tradi hic nequit, uti Experimenta noſtra evicerunt, cum aliquando duplo, triplove major Cohærentia regnet in corporibus a foraminibus exceptis, imo proportiones intermediæ etiam dentur variæ.

Quare autem Cohærentia corporum in hoc Capite tanto major eſt, quam quæ libere fulcris imponebantur? mihi hæc ratio eſſe videtur: Quando Lignum libere imponitur fulcris, ipſiuſque medio pondera appenduntur, deorſum inflectitur quam plurimum, quod multo minus fit corpore foraminibus immiſſo: poſito ligno ſuper duobus fulcris & magnâ ſimul inflexione, partes inferiores ligni plurimum incurvatæ, â ſe mutuo divelluntur, & quaſi ex ſeſe extrahuntur, plus autem extrahuntur exteriores quam interiores fibræ, unde harum reſiſtentia eſt minor, fractiſque exterioribus, ſequuntur facile aliæ: Verum, ligno immiſſo duobus foraminibus, flexio non magna fit, ideo partes ex ſe mutuo non extrahuntur, ſed omnes, quæ digitatim ſibi implicitæ erant, ſimul ſolvi debent, & quaſi abradi, antequam ab appenſo pondere lignum rumpatur, unde longe plus virium requiri-

tur, ut ſolvatur lignum foraminibus exceptum : Quo igitur Lignum plus tenderetur in lineam rectam, & minus inflecteretur, eo plus ponderis ſolventis in medio poſtularet, non enim rumpi poſſet, niſi abraſis fere omnibus aſperitatibus, quibuſcum partes concreverunt: ſi autem minus arcte lignum in foraminibus hæſerit, ita ut plus inflecti introrſum a pondere appenſo poſſit, tum quoque à minori pondere rumpetur: Unde in hiſce Experimentis valde errare poterimus, & vix aliquid certi concludere, niſi ſummâ cum curâ capiantur; atque hoc in principio obſervavi, quotieſcunque enim Lignum foraminibus immiſeram, quod non arctiſſime comprehendebatur, cedebat introrſum a pondere appenſo valdequam, & facilius frangebatur; unde poſtea adeo arcta reddidi foramina, ut non niſi vi magna intrudi potuerint parallelopipeda, quod cum non obſervaverit Mariottus, inde etiam in ipſius Experimentum error irrepere potuit.

Quoniam in Architectura eſt ſummæ utilitatis cognoſcere firmitatem trabium, quæ deſtinatæ ſunt gerendis oneribus in repoſitoriis & Granariis, eum in finem aliquot Tabulas ſupputavi fundatas in Experimentis noſtris, in quibus uno oculi ictu videri poteſt, quantæ firmitatis Trabs datæ longitudinis & craſſitiei, quæ parieti infigitur ſit futura; innituntur autem illi hypotheſi, Corporum firmitatem eſſe in ratione latitudinis, inverſa longitudinis, & duplicata altitudinis; ſimiles olim Tabulas exhibuit Parentius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1708, ſed ſuis innixas Experimentis, quæ plurimum a noſtris differunt, unde alias de novo ſupputare tenebar, quæ ſpeciminis ergo tantum exhibentur.

TA-

TABULA

Continens pondera, quæ medio Trabium Quercicarum, utroque extremo parietibus infixarum, poſſent imponi, ita tamen ut ſint maxima, fundata in Experimento CCXIX.

Longitudo pedum — Latitudo baſeos ſupponitur 10 pollicum, Altitudo ponitur horum pollicum

	10	11	12	13	14
6	312500	378125	450000	529125	612500
8	234312	283593	337500	409596	459375
10	187500	226875	270000	317475	367500
12	156250	189062	225000	264562	306250
14	133928	162053	192857	256768	262500
16	117187	141796	168750	204798	229687
18	104166	122986	150000	176375	204166
20	93700	113437	135000	158737	183750
22	85227	103125	122717	143313	167045
24	78125	94531	112500	132281	153125
26	72115	87259	103846	132013	141346
28	66964	81026	96428	128384	131250
30	62500	75625	90000	105725	122500
32	58593	70898	84375	104899	114843
34	55147	66728	79401	93375	108088
36	52083	61493	75000	88187	102083
38	49342	59703	71052	83546	96710
40	46850	56718	67500	79368	91875
42	44642	54017	65783	77350	87500
44	42613	51562	61363	72153	83522

In hac Tabula ſupponitur latitudo baſeos Trabis Quercicæ conſtans, nempe 11 pollicum

Longitudines in pedibus — Altitudines vero horum pollicum

	11	12	13	14	15
6	415937	495000	580937	673750	773437
8	311953	371250	435703	505312	580078
10	249562	297000	348562	404250	464062
12	202968	247500	290468	336875	386718
14	178258	212142	248973	288750	331473
16	155976	185625	217851	252656	290039
18	138645	165000	193645	224583	257812
20	124681	148500	174281	202125	232031
22	113437	135000	158437	183750	210937
24	101484	123750	145234	168437	193359
26	95985	114230	134062	155480	178485
28	89129	106021	124486	144375	165736
30	83187	99000	116187	134750	154687
32	77988	92812	108925	126328	145019
34	73400	87350	102518	118897	136488
36	69322	82500	96822	112291	128906
38	65674	78150	91727	106381	122121
40	62345	74250	87140	101062	116015

Quo-

Quoniam in Hollandia ſolemus Trabibus Piceæ uti ad laquearia conſtruenda, propter pretium Ligni Quercici nimium, volui etiam has adnectere Tabulas, quæ robur Trabium Picearum parietibus utrimque exceptarum in medio ſui exhibent; innituntur hæ Tabulæ Experimento CCX.

In hac Tabula ſupponitur latitudo baſeos 10 pollic.

Longitudines in pedibus	Altitudines vero horum pollicum.				
	10	11	12	13	14
6	124000	150015	178560	209560	243040
8	93000	112511	133920	157170	182280
10	74400	90009	107136	125736	145824
12	62000	75007	89280	104784	121520
14	53142	65006	76525	89811	104160
16	46500	56255	66960	78585	91140
18	41333	50005	59520	69853	81013
20	37200	45004	53568	62868	72912
22	33863	40913	48698	57152	66282
24	31000	37503	44640	52392	60760
26	28623	34619	41206	48360	56093
28	26571	32503	38262	44905	52080
30	24800	30003	35712	41912	48608
32	23250	28127	33480	39792	45570
34	21882	26473	31510	36981	42890
36	20666	25002	29710	34926	40506
38	19581	23686	28194	33088	38374
40	18600	22502	26784	31434	36456

In hac Tabula ſupponitur latitudo baſeos Trabis Piceæ conſtans, nempe 11 pollicum

Longitudines in pedibus	Altitudines vero horum pollicum				
	11	12	13	14	15
6	167544	196416	230516	252537	306900
8	125658	147312	172887	189403	230175
10	100526	117849	138309	151522	184140
12	83772	98208	115258	126268	153450
14	71804	84178	98792	108230	131528
16	62829	73656	86443	94701	115087
18	55848	65472	76838	84179	102300
20	50263	58924	69154	75761	92070
22	45693	53568	62868	68873	83700
24	41881	49104	57129	63134	76725
26	38664	45326	53196	58277	70823
28	35902	42089	49396	54115	65764
30	33508	39283	46103	50507	61380
32	31414	36828	43221	47350	57543
34	29566	34661	40679	44565	54158
36	27924	32736	38419	42089	51150
38	26454	31013	36397	39874	48458
40	25131	29462	34577	37880	46035

EX.

EXPERIMENTUM CCXXI.

Coronæ loco meretur addi Paradoxon, quod firmitatem quadratorum vitreorum, quæ feneſtris imponuntur, ſpectat: nempe omne quadratum vitreum, ſive magnum, ſive parvum, conſtans ex lamellis vitreis æque craſſis, & ejuſdem indolis, infixum undiquaque ſpondæ, ejuſdem eſt firmitatis.

Tab. XXVIII. *fig.* 2 & 4. Sint duo quadrata vitrea ABCD, & FE. concipiantur diviſa in rectangula ſimilia MS, QH. erit ejuſmodi rectangulum inſtar parallelopipedi utrimque infixi foramini, quod ſupra conſideravimus, in medio ipſius MS, & QH ponatur pondus frangens, erit ejus diſtantia a fulcro I & Q æqualis dimidio MN & QH. quare erit momentum ponderis in utroque caſu ratione vectis, reciproce uti diſtantia a fulcris I & Q. ſed eſt latitudo rectanguli MS ad eam QH. ut MN ad QH. adeoque per Prop. XXI. Cap. V. erit ejus Cohærentia ad eam in QH, uti ME ad QP. quoniam vero ante demonſtrabam ratione vectis Cohærentiam eſſe ut QH ad MN, quæ ſunt ut QP ad ME, erit Cohærentia ipſius MS ad eam QH, uti ME × QP. ad QP × ME, hoc eſt erunt Cohærentiæ inter ſe æquales: eadem demonſtratio convenit omnibus aliis rectangulis in utroque quadrato, quamobrem cum rectangula ſunt numero æqualia & ſimilia in utroque, erit etiam ſumma Cohærentiæ æqualis in utroque quadrato, hoc eſt erit æque firmum omne quadratum. Convenit hæc demonſtratio cum ipſa Experientia, quemadmodum aliquoties expertus fui cum quadratis ex vitreis lamellis vulgaribus factis: hæ autem ſuſtinent abſque fractura facile libras 60. in medio ſibi impoſitas; unde patet, quod vim venti facile eludant, ſi non fuerint nimis magnæ: Facilius enim majores lamellæ a vento franguntur, quam minores, quia ventus majori quantitate agit in majorem ſuperficiem, quam in minorem, & idcirco facilius majora vitra diffringit.

Mariottus inſtituit quoque nonnulla Experimenta circa firmitatem chartæ & ferri ſtanno obducti, verum quia non memorat horum corporum craſſitiem, licet latitudinem & longitudinem annotaverit, non multum lucis ex iis Experimentis fœnerari poſſu-

mus, non enim omne ferrum album eſt æque craſſum, quo id eſt craſſius, eo eſt fortius: in charta major adhuc obtinet varietas, pro craſſitie non tantum, ſed majori minorive glutinis admixti copia, quamobrem, qui hoc Thema perpolire vellet, majori cum cura attendere ad omnia deberet.

CAPUT NONUM.

De Cohærentia corporum compreſſorum.

Summæ utilitatis eſt cognoviſſe quantæ firmitatis ſint corpora oblonga, quæ horizonti perpendiculariter impoſita, ponderibus ſuſtinendis deſtinantur; trabibus enim ſecundum longitudinem erectis graviſſimas ſuperſtruimus domos, moles ponderoſiſſimas imponimus; imo illis fulcimus altos parietes, amplas ædes, excelſiſſimas turres, maximas naves bellicas.

Trabs cujuslibet craſſitiei moli utcunque gravi ſuſtinendæ par non eſt; a nimiâ enim ſibi incumbente flectitur, incurvatur, tandem frangitur; neceſſarium igitur eſt, ut exploremus & demonſtremus, quænam ſit datæ Trabis firmitas, & quodnam pondus ſibi impoſitum ferre poſſit, quodnam recuſet.

Poſtulare autem poſſum tanquam demonſtratum, corpuſcula ultima, ſubtiliſſima, perfecte ſolida, non amplius diffringi a viribus comprimentibus, quas Ars vel Natura adhiberet.

Si fuerint corpuſcula ultima Cubi, Parallelopipeda rectangula, aut Hexangula ordinata, quæ maſſam majorem compoſitura ordinatim ſint ſibi impoſita, ut nullum relinquant porum, & forment corpus oblongum, rectum, poterit hæc maſſa ſuſtinere onus quodcunque, premens ſecundum axin maſſæ, abſque ulla ſolutione ejuſve metu.

Concipiatur enim maſſa conſtare ex tribus cubis ita accumulatis, ut parallelopipedum conſtituant, cui incumbat onus premens perpendiculariter latus, quod attingit; tum infimus cubus ab intermedio preſſus, nequicquam cedit, quia eſt perfecte durus; intermedius preſſus a ſupremo ob eandem rationem non cedit; uti nec ſupremus cedit oneri prementi; & quia directio oneris eſt perpendicula-

dicularis in quodlibet latus trium cuborum, ubi se contingunt, nullus lateraliter cedet, adeoque ejusmodi massa feret onus utcunque grave: si igitur ex pluribus seriebus cuborum, aut parallelopipedorum, eodem ordinato modo sibi impositorum massa magna componatur, hæc poterit, ut ante, onus utcunque grave sustinere absque solutione, ejusve metu.

Si vero massa constet ex corpusculis poros inter se relinquentibus, tum, quæ non lata se premunt superficie, quæque pressa determinant lateraliter alia, quibus incumbunt, hæc massa non poterit sustinere pondus quodcunque, sed in partes solvi poterit.

Cohærent partes majoris massæ vi finita inter se, adeoque dari potest pressio major quam est Cohærentia, atque oppositæ directionis, quæ partes solvat: quamobrem si partes superiores ita incumbant inferioribus, ut has directe deorsum non premant, sed oblique, tum pressione superante Cohærentiam cedent partes introrsum, quia ibi dantur pori, quo cedere possunt; vel cedent extrorsum, ubi nihil est quod resistat.

Quoniam omnia corpora majora ope Microscopiorum observantur componi ex solidis plurimos poros inter se constituentibus, & inordinato situ locatis, patet hæc compressa non esse immutabilis figuræ, sed introrsum posse cedere & extrorsum; adeoque pressione valde auctâ posse diffringi aut dissolvi, partibus scilicet lateraliter extrorsum cedentibus â causa premente.

Non tamen introcessus partium, erit in ratione ponderum prementium: Vid. *Tab.* XVIII. *fig.* 5. sit enim corpus, *ab* C, quod pressum ab imposito pondere P deorsum cedit ab *a* usque ad *b*: si nunc introcessus corporis *ab* C forent proportionales ponderibus comprimentibus, sequitur ab imposito alio pondere, vocando R, quod foret ad pondus P in majori ratione, quam *a C* est ad *ab*, corpus plus compressum iri, quam est ipsa longitudo *a C*, quod est absurdum; adeoque necessarium est, ut introcessus corporis a pondere R sint in minori ratione, quam a pondere P.

Præterea, quo massa magna constet ex partibus figura magis regulari donatis, & latioribus superficiebus se contingentibus, per quas pressionum directiones transeunt perpendiculariter, eo cæteris

ris paribus poterit maſſa plus ponderis prementis ſuſtinere, minusque introrſum & extrorſum cedet, quam ſi fuerit conflata ex partibus admodum irregularis figuræ, & valde quam inordinato modo ſibi accumulatis.

Hinc reſiſtentia vel firmitas corporum compreſſorum non pendebit tantum â denſitate ſive inde orta gravitate corporum, ſed etiam a partium eorum magis minuſve ordinata figura, & accumulatione.

Si proinde corpus conſtet ex partibus inordinatæ figuræ, inordinato ſitu congeſtis, tum compreſſione magna cedent introrſum & extrorſum, incurvabuntur, inflectentur, auctâque compreſſione rumpentur in medio, ubi maxime inflectuntur, vel in loco minime omnium Cohærenti.

Antequam ad Experimenta accedam, primo machinam deſcribam, cujus ope peracta ſunt: proſtat depicta in *Tab.* XXVII. *fig.* 16. Compoſita fuit ex duobus aſſeribus A A, B B, ligni Quercici, quadratis, quorum ſingula latera ſunt 1½ pollicum Rhenol. infimo aſſeri B B infixa ſunt accurate perpendiculariter quatuor ſtyli C, C, C, C, viginti pollices longi, juxta quos aſſer ſuperior A A libere ſurſum deorſumque adſcendit, cui eum in finem 4 foramina inſculpta fuerunt, ut aſſer A A ſemper perpendiculariter ad horizontem poni poſſet, quatuor ſtylis C C C C inſculptæ ſunt diviſiones, eandem diſtantiam ab aſſere infimo B B indicantes: In medio aſſeris A A ſed in ſuperficie inferiori, quoque in media ſuperficie ſuperiori aſſeris B B ad D foveola erat, partim ut medium cognoſceretur ſemper, partim ut ligna examinanda melius in medio poni ſervarique poſſent: ſuperficiei ſuperiori aſſeris A A inſcripti fuerunt aliquot circuli concentrici, quorum commune centrum erat medium aſſeris, reſpondens quoque medio foveolæ deſcriptæ; hi ducebantur circuli, ut pondera æqualia in eadem diſtantia a centro poni poſſent; cumque præterea diametri aliquot circulos ſecabant, binarum diametrorum extremitatibus impoſitis ponderibus æqualibus, ſemper premebatur aſſer A A æquabiliter deorſum, & facili artificio horizontaliter ſervari poterat: Ligna, examinata intra utrumque aſſerem A A, B B, poſita fuerunt perpendiculariter ad horizontem, pondera P, P, impoſita fuerunt ſemper ita, ut aſſer

A A

A A horizontalis manserit, aut dirigi potuerit manus leviſſimo opere, non turbante Experimentum, auctaque fuerunt pondera, donec Ligna interpoſita frangebantur: Omnia erant parallelopipeda, quæ in medio ſemper maxime inflexa rupta fuerunt; eventus obſervati ſunt ſequentes.

EXPERIMENTUM CCXXII.

Parallelopipedum Quercicum 18 pollices longum, cujus ſingula latera fuerunt 0, 23. pollic: fractum fuit in medio a libris 23 aſſeri ſuperiori A A impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXIII.

Idem Parallelopipedum 9 pollices longum fractum fuit a libris 92. impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXIV.

Idem parallelopipedum 8 pollices longum fractum fuit a libris 118 perpendiculariter prementibus.

EXPERIMENTUM CCXXV.

Aliud parallelopipedum Quercicum, 12 pollices longum, cujus reliqua latera erant 0, 35 pollic. fractum fuit in medio a libris 185. impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXVI.

Parallelopipedum Fraxini 18 pollices longum, cujus unum latus erat 0, 25 poll. alterum 0, 24 pollic. fractum fuit a libris 15 impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXVII.

Idem parallelopipedum 6 pollices longum, fractum fuit in medio a libris 132 impoſitis.

EX-

EXPERIMENTUM CCXXVIII.

Aliud parallelopipedum Fraxini 12 pollices longum, cujus unum latus erat 0, 34 poll. alterum 0, 24 poll. fractum fuit a libris 55 superpositis asseri.

EXPERIMENTUM CCXXIX.

Idem parallelopipedum 9 pollices longum fractum fuit a libris 100.

EXPERIMENTUM CCXXX.

Aliud parallelopipedum Fraxini 18 pollices longum, cujus latera erant 0, 42 pollic. & 0, 24 pollic. fractum fuit a libris 30.

EXPERIMENTUM CCXXXI.

Idem parallelopipedum 11½ pollic. longum frangebatur a libris 74 impositis.

EXPERIMENTUM CCXXXII.

Aliud parallelopipedum Fraxini 11½ pollic longum, cujus latera erant 0, 22 pollic. & 0, 52 pollic. fractum fuit a libris 80.

EXPERIMENTUM CCXXXIII.

Parallelopipedum Tiliæ 12 pollices longum, cujus latera erant 0, 35 pollic. & 0, 25 pollic. fractum fuit a libris 45.

EXPERIMENTUM CCXXXIV.

Idem parallelopipedum 11 pollices longum, fractum fuit a libris 54. impositis.

EX-

EXPERIMENTUM CCXXXV.

Aliud parallelopipedum Tiliæ 12 longum pollices, cujus latera erant 0, 44 pollic. & 0, 25 pollic. fractum fuit a libris 48.

EXPERIMENTUM CCXXXVI.

Idem longum 11 pollices fractum fuit a libris 48.

EXPERIMENTUM CCXXXVII.

Aliud parallelopipedum Tiliæ longum 12 pollices, cujus latera erant 0, 25 pollic. & 0, 50 pollic. fractum fuit a libris 68.

EXPERIMENTUM CCXXXVIII.

Idem parallelopipedum 11 pollices longum, rumpebatur a libris 80.

EXPERIMENTUM CCXXXIX.

Parallelopipedum Piceæ longum 12 pollices, cujus latera erant 0, 25 pollic. & 0, 42 pollic. fractum fuit a libris 79.

EXPERIMENTUM CCXL.

Idem longum 10 pollices frangebatur a libris 83.

EXPERIMENTUM CCXLI.

Aliud parallelopidedum Piceæ longum 12 pollices, cujus latera erant 0, 34 poll. fractum fuit a libris 136.

EXPERIMENTUM CCXLII.

Parallelopipedum Ulmi longum 11 pollices, cujus latera erant

0, 25 pollic. & 0, 35 pollic. fractum fuit a libris 20.

EXPERIMENTUM CCXLIII.

Parallelopipedum Tiliæ 12 pollic. longum, cujus latera erant 0, 34 poll fractum fuit a libris 81.

Hæc ſunt prima Experimenta in hac doctrina firmitatis corporum compreſſorum, quæ utinam â poſteris promoveatur examinando Lapidum, laterum, metallorum, oſſium, aliorumque corporum Cohærentiam! nam utilitatem generi humano afferet inſignem; nec univerſales dari Regulæ, nec demonſtrari poterunt univerſales eſſe, prius quam innumera Experimenta inſtituta ſint: Ex noſtris nonnullas ſequelas deducemus, quæ in iis Lignis veræ ſunt, an quoque in aliis, ignoro?

1°. Sequitur ex omnibus Experimentis hujus Capitis, Lignum perpendiculariter ad horizontem erectum eo minus ſibi impoſiti ponderis geſtare poſſe, quo longius exiſtit: unde in omni ſimili caſu, in quo premitur ſecundum longitudinem a cauſâ quâcunque ſemper eo minus reſiſtet viribus prementibus, quo longius erit.

2°. Neque eſt Lignum immenſi roboris ad onera ſuſtinenda, quamvis ſit rectiſſimum, atque deorſum perpendiculariter prematur ſecundum fibrarum ſuarum decurſum, cum omnia parallelopipeda examinata vi minori, quam libris 200 diffracta fuerunt.

Sed paulo propius Cohærentia horum corporum examinari adhuc poterit, & explorari quænam ſit proportio reſiſtentiæ poſito eodem Ligno diverſæ longitudinis, ſed ejuſdem craſſitiei: tum quænam detur poſitis craſſitiebus & longitudinibus diverſis.

PROPOSITIO CXVIII.

Vires reſiſtentiæ Lignorum ejuſdem craſſitiei, ſed diverſæ longitudinis, perpendiculariter ad horizontem erectorum & a ponderibus directe impoſitis æquabiliter deorſum preſſorum, ſunt proxime in ratione duplicatâ inverſa longitudinum.

Nam parallelopipedum Quercicum Experimenti CCXXII., 18 pollices longum fractum fuit a libris 23. idem parallelopipedum Ex-

Experimenti CCXXIII, longum 9 pollices fractum fuit a libris 92, quadratum longitudinis 18 est 324. & longitudinis 9, est 81. sunt vero 23, 92 : : 81, 324. sed pondera frangentia sunt æqualia resistentiis lignorum, adeoque sunt resistentiæ in ratione duplicata inversa longitudinum ; quæ proportio tamen in aliis Experimentis etiam demonstranda erit: In Experimento CCXXIV. idem parallelopipedum 8 longum pollices fractum fuit a libris 118, in hoc tamen Cohærentia paulo major, quam in memorata proportione, observatur; quod fieri facile potest ab inæquali firmitate Ligni, quæ semper laxitatem quandam Physicam, non rigorem Mathematicum postulat: nam comparando Cohærentiam in longitudine 18 pollic. cum ea sub longitudine 8 pollic. datur proportio uti 7452 ad 7552. ordinando enim quantitates secundum proportionem inversam quadratorum & multiplicando extremos medioseque terminos per se, memorata prodeunt producta. 23. 118 : : 64. 324. nam est 23 ✕ 324 ∞ 7452 & 118 ✕ 64 ∞ 7552. Alia tamen Experimenta cum proportione assignata melius conveniunt : nam parallelopipedum Fraxini in Experimento CCXXVI. longum 18 pollices fractum fuit a libris 15. idem parallelopipedum 6 pollices longum in Experimento CCXXVII. fractum fuit a libris 132. si capiantur longitudinum 18 & 6, quadrata, hæc sunt 324 & 36, in quæ ducta ambo pondera frangentia dant 324 ✕ 15 ∞ 4860. & 132 ✕ 36 ∞ 4752. quæ appropinquant satis ad se invicem. Ita in Experimento CCXXVIII, parallelopipedum Fraxini 12 pollices longum fractum fuit a libris 55, quadratum longitudinis 12 est 144 quod ductum in 55 est ∞ 7920. & in Experimento CCXXIX idem parallelopipedum 9 pollices longum, fractum fuit a libris 100. ducendo quadratum longitudinis 9 pollicum in 100, habetur 8100 quod productum iterum appropinquat ad præcedentem numerum 7920.

In Experimento CCXXX. parallelopipedum 18 pollices longum fractum fuit a libris 30: quadratum longitudinis ductum in 30, dat 9720: sed idem parallelopipedum in Experimento CCXXXI, longum $11\frac{1}{3}$ pollic. fractum est a libris 74, quadratum longitudinis ductum in 74 dat 9768, quod iterum est proximum.

Lignum Tiliæ deinde considerem us in Experimento CCXXXIII. parallelopipedum 12 pollices longum fractum fuit a libris 45. quod

pondus ductum in 144. quod eſt quadratum longitudinis, dat 6480. ſed in Experimento CCXXXIV. idem parallelopipedum longum 11 pollices fractum fuit a libris 54: quæ ductæ in quadratum longitudinis ꝏ 121, dant 6534. quod iterum appropinquat ad proportionem: in Experimento CCXXXVII. productum quadrati longitudinis per vim reſiſtentiæ 68 dat 9792. & in Experimento CCXXXVIII productum quadrati longitudinis per libras 80 dat 9680, qui numeri iterum ſunt ſibi propinqui: in Experimento CCXXXIX parallelopipedum Piceæ 12 pollic. longum fractum fuit a libris 79. quadratum longitudinis in reſiſtentiam ductum dat 11376. idem modo 10 pollices longum fractumque a libris 83, dat pro producto ex quadrato longitudinis per reſiſtentiam 8300, ubi aberratio eſt notabilis, an hæc in Picea ſemper erit, an vero alii proportioni auſcultabit, nondum mihi conſtat, id ex pluribus Experimentis deducendum foret. Reſtat ut daretur demonſtratio, quare hæc ligna reſiſtant in ratione inverſa duplicata longitudinum, quam nondum eruere potui.

PROPOSITIO CXIX.

Parallelopipeda ejusdem Ligni, quoad longitudinem & craſſitiem diverſa, preſſa ſecundum longitudinem, exercent vires reſiſtentiæ, quæ ſunt in ratione inverſa duplicata longitudinum, in ratione ſimplici craſſitiei lateris, quod non inflectitur, & in ratione duplicata craſſitiei lateris, quod inflectitur.

Patebit hoc ex comparatis inter ſe Experimentis CCXXII & CCXXV: nam in Exper. CCXXII parallelopipedum Quercicum 18 pollices longum, cujus ſingula latera erant 0, 23 pollic. ſuſtinuit libras 23. in Exper. CCXXV. parallelopipedum 12 pollices longum, cujus ſingula latera ſunt 0, 35 pollic. ſuſtinuit libras 185. ut igitur pateat Propoſitio, primum quæramus quantum reſiſtentiæ habuiſſet parallelopipedum Experimenti CCXXII, ſi non fuiſſet 18 pollic. ſed tantum 12 pollicum, quæ eſt longitudo Ligni ex Experimento CCXXV. quia ſecundum Propoſitionem præcedentem reſiſtentia ejuſdem parallelopipedi eſt in ratione duplicata inverſa longitudinis, erit 144, quadratum longitudinis 12 pollic., ad

324, quadratum longitudinis 18 pollic., ita reſiſtentia 23 ad $51\frac{1}{4}$ libr. adeoque parallelopipedum Experimenti CCXXII modo 12 longum pollices geſtare poſſet $51\frac{1}{4}$ libr.

Deinde quæratur quantum foret parallelopipedi, cujus unum latus eſt 0, 35 pollic. cum alterum, cujus latus eſt 0, 23 pollic. & æque longum, ſuſtineat libras $51\frac{1}{4}$. & ſit hoc latus, quod non inflectitur, etiamſi moveatur in eodem plano, in quo ante extitit; quia alterum latus incurvatur, debet reſiſtentia hæc neceſſario eſſe in ratione magnitudinis lateris, hoc eſt uti 23 ad 35. adeoque 23, 35 : : $51\frac{1}{4}$. $78\frac{3}{7}$ proxime, idcirco parallelopipedum 12 longum pollices, cujus unum latus 0, 23 pollic. alterum 0, 35 pollic. poſſet geſtare libras $78\frac{3}{7}$.

Sed nunc pervenimus ad latera parallelopipedorum, quæ incurvantur; hæc inflexa reſiſtunt eodem modo ac ſolida inflexa, quæ examinavimus in Cap. V, VI, VII. quorum reſiſtentia demonſtrata fuit in ratione duplicata craſſitiei, quæ inflectitur. Latera parallelopipedorum ſunt, 0, 23 & 0, 35 poll. quorum quadrata ſunt 529 & 1225, quæratur ergo robur proportionale ultimo quadrato: 529. 1225 : : $78\frac{3}{7}$. 182 cum fractione: debuiſſet igitur parallelopipedum Experimenti CCXXV ferre pondus librar. 182. ipſum vero Experimentum dedit libras 185. quod pondus cum calculo accurate ſatis congruit.

Ut magis confirmemur hanc Propoſitionem eſſe veram, examinemus reſiſtentias, quas parallelopipeda Tiliæ in Experimentis CCXXXIII & CCXLIII exhibuerunt, quæ ambo æque longa fuerunt, ſed primum habuit laterum craſſities 0, 25: 0, 35 poll. alterum habuit latera 0, 34 pollic. Comparemus nunc inter ſe latera, quæ non inflectuntur, quorum reſiſtentia eſt in ratione ſimplici craſſitiei, hæc latera ſunt 35, 34. adeoque ponantur in proportio- 35, 34 : : libr. 45, libr. $43\frac{1}{7}$. deinde comparentur inter ſe reſiſtentiæ laterum, quæ inflectuntur, quæ ſunt in ratione duplicata craſſitierum; latera quæ inflectuntur ſemper ſunt tenuiſſima; adeoque 25 & 34. quorum quadrata ſunt 625 & 1156. ordinando igitur proportionem 625, 1156 : : libr. $43\frac{1}{7}$. libr. 80. Calculus igitur ſuppeditat libras 80 geſtandas a parallelopipedo Experimenti CCXLIII. eventus docuit libras 81 fuiſſe ſuſtentatas, qui proinde

accuratiſſime convenit cum calculo.

Scholion. Ex his binis Propoſitionibus, tum ex Experimentis facile a priori ſupputari poteſt, quantum oneris data Trabs dati Ligni, perpendiculariter ſibi impoſiti geret: non injucundum erit id aliquo exemplo illuſtraviſſe: Sit igitur Trabs 30 pedes longa, ex ligno Quercico, quadrata, nempe cujus quodlibet latus eſt 12 pollic. quæritur quantum ponderis ſibi impoſiti ſuſtinere poterit abſque ruptura.

Eligatur Experimentum CCXXV pro fundamento, in quo parallelopipedum Quercicum 12 longum pollices, & cujus reliqua latera ſunt 0, 35 pollic. ſuſtinuit libras 185: Supponatur primum Trabs ejuſdem craſſitiei ac parallelopipedum: tum foret per Propoſ. CXVIII. reſiſtentia contra pondus impoſitum in ratione inverſa duplicata longitudinis; longitudines ſunt inter ſe uti 30 ad 1, horum quadrata uti 900 ad 1. adeoque 900. 1 :: libr. 185. libr. $\frac{37}{180}$. pondus idcirco ab hac Trabe 30 alta pedes, & craſſitiei 0, 35 pollic, geſtari tantum poſſet ∞ $\frac{37}{180}$ libr.

Comparemus nunc craſſities laterum parallelopipedi & Trabis, quæ ſint latera non inflectenda, quorum reſiſtentia igitur eſt in ratione craſſitierum: craſſities ſunt 0, 35 pollic. & 12 pollic. quæ ſunt inter ſe uti 35 ad 1200, ſive 7 ad 240. atque ordinando proportionem hanc 7. 240 : : libr. $\frac{37}{180}$. libr. $7\frac{1}{11}$, adeoque aſſer Quercicus 30 pedes longus, cujus unum latus foret 12 pollic. alterum latus 0, 35 pollic tantum ferre poſſet pondus ſibi impoſitum $7\frac{1}{11}$ libr.

Tandem comparemus craſſities laterum, quæ inflectuntur, quorum reſiſtentia eſt in ratione duplicata craſſitierum, craſſities ſunt inter ſe uti 7 ad 240. quorum quadrata ſunt 49 & 57600: ponatur 49. 57600 : : libr. $7\frac{1}{11}$. libr. $8284\frac{364}{1089}$. adeoque omne pondus ferendum ab hac Trabe foret 8284 librarum; ut igitur maneat integra, minus oneranda foret.

Si eadem Trabs longitudinem 15 pedum modo habuiſſet, quadruplo plus ponderis geſtare poſſet, adeoque libras 33136. & in longitudine $7\frac{1}{2}$ pedum iterum quadruplo plus, ſive 132544 libras. Conficiuntur ſæpe poſtæ januarum ex ejuſmodi Trabe $7\frac{1}{2}$ pedum longa, pedem quadratum craſſa, quibus anterior domûs facies, aut angulus innititur, videmus ex hoc calculo Trabem tam brevem

vem memoratæque craſſitiei facile gravitatem ſibi impoſitam ferre poſſe, cum tamen ſimul patet non eſſe Trabem erectam infiniti roboris vel reſiſtentiæ.

Exigeret ordo, ut nunc agerem de Cohærentia corporum cavorum, quæ poteſt dupliciter conſiderari, 1°. quatenus corporibus cavis vis externa applicatur. 2°. quatenus vis interna diſtendens agit, cui laterum Cohærentia reſiſtit: Primum caſum incepit conſiderare Galilæus, quem ſecutus fuit Parentius, hujus errores annotans; in hoc negotio mihi penitus ſatisfacere nondum potui, maluique id differre in aliud tempus, luci publicæ expoſiturus tum Experimenta & demonſtrationes, quæ Caput ſibi poſtulant novum, cum clariſſime omnia intellexerim. Alter caſus ſpectat tuborum firmitates, qui fluidis impleti, ab eorum preſſionibus extrorſum urgentur: de his incepit agere Mariottus in *Tractat de Mouvem: des Eaux part. 5. diſcour. 2.* tum Romerus in *Diverſ. Ouvrag. des Meſſieurs de L'Acad. Roy. pag. 516.* quorum Experimenta cum ſufficiant, hic tantum ſequi potero, atque uno alterove confirmare obſervato.

Compoſuit Mariottus Tympanum cylindricum A B X Z *Tab.* XXVIII. *fig. 5.* cujus diameter baſeos & altitudo erat 1 pedis, ambæ baſes A B, X Z erant lamellæ cupreæ, quarum craſſities fuit $\frac{1}{12}$ pollicis; ſuperficies autem cylindrica conſtabat ex lamina ferrea, ſtanno obducta, quæ convoluta in ſe, ſtanno etiam ſibi afferruminata fuit, ut & baſi ſuperiori A B, quam X Z inferiori, atque ut melius à ferrumine teneretur, filum ferreum annuli inſtar convolutum, tympani ſuperiorem partem in C D ambibat: medio ſuperioris baſeos A B inſertus erat tubus G F ferreus ſtanno obductus, 50 pedes altus, atque baſi A B afferruminatus: impoſita baſi X Z tribus fulcris, impletum fuit tympanum & tubus aquâ uſque ad ſummum, a cujus preſſione baſes A B, X Z reddebantur convexæ; præterea ferrumen ſolvebatur prope G, ad longitudinem 4 pollicum, effluente aqua per hanc rimam: refecto tubo, atque iterum impleto aquâ, baſeos inferioris X Z ferrumen ruptum fuit. Deinde aliud Tympanum fabrefieri fecit, cujus extrema concludebantur a baſibus A B, X Z, aliquouſque ad rectum angulum circumflexis, ita ut tympanum ab iis caperetur, quemadmodum capſulæ ab operculo ligneo,

&

& ſimul Tubus F G productus fuit ad longitudinem 100 pedum: In quo apparatu aquâ penitus repleto, tandem a parte inferiori fiſſura oriebatur ab S verſus R, quæ tranſverſe deinde ſerpebat ab R verſus T, ferrumine interim partes bene tenente; manſerat vero apparatus integer tubo tantum ad 80 & 90 pedes uſque aquâ repleto.

Ita quidem firmitatem ferri demonſtravit Mariottus, utinam addidiſſet cujuſnam craſſitiei fuiſſet, nam omne ferrum ſtanno obductum non eſt æque craſſum: quia autem aquæ ductibus potius inſerviunt tubi plumbei, Experimenta cum hiſce capta erunt majoris utilitatis.

Confectum fuit Tympanum plumbeum, cujus diameter in medio erat 1 pedis, altitudo 18 pollic. ambo extrema ad ſe appropinquabant, ut modo diametrum 8 pollicum habuerint, quæ inſiſtebant laminæ plumbeæ planæ: ex medio ſuperioris exſurgebat tubus plumbeus 100 pedes altus, omnis hic apparatus ferrumine conjungebatur ſecum invicem, ferrumen latitudinem unius pollicis occupabat, & altitudinem 8 linearum: craſſities plumbi componentis Tympanum ejuſque baſis erat $2\frac{1}{2}$ linearum: apparatus hic impletus aqua uſque ad 100 pedes manſit integer, baſi tamen ſuperiori & inferiori ſe incurvante ad altitudinem $\frac{1}{2}$ pollicis; tum medium Tympani lima abraſum fuit ad altitudinem circiter 6 pollicum & ad latitudinem 4 pollicum, craſſitie plumbi reducta ad 1 lineam, vel paulo minus, oriebatur inflatio, findebatur plumbum ad longitudinem 3 pollicum, omni effluente per fiſſuram aqua: adeoque plumbum craſſitiei $2\frac{1}{2}$ linearum firmitate ſuâ pluſquam ſufficit ad preſſionem aquæ 100 pedes altæ perferendam in tubo diametri 1 pedis, hinc tuto ponitur craſſities $\frac{2}{10}$ pollicis ſufficientis firmitatis. Romerus memorat in Experimento Verſalleano Tubum plumbeum diametri 16 pollicum, craſſitiei $6\frac{1}{2}$ linearum, altitudinis 50 pedum ſufficientem firmitatem habuiſſe ad aquæ preſſioni reſiſtendum, quod mirum non eſt, nam ſecundum Experimentum Mariotti modo allatum, craſſities $3\frac{1}{2}$ linearum ſufficeret, imo minor adhuc: Ex his Experimentis poterimus craſſities tuborum plumbeorum facile determinare, ut habeant datam firmitatem, reſiſtantque preſſionibus aquæ in data altitudine, nam demonſtratum eſt in Hydro-

droſtatica, 1° preſſionem aquæ lateralem eſſe perpendiculari æqualem. 2°. aquam premere in ratione altitudinis. 3°. aquæ preſſionem in tubos æque longos, ſed diverſarum diametrorum, eſſe uti peripherias, hoc eſt, uti diametros tuborum. Quibus ſi 4°. addamus, reſiſtentiam metallorum eſſe in ratione duplicata craſſitierum ſuarum, totum negotium facile deduci poteſt: hoc autem ultimum an plumbo conveniat explorare volui, cum Mariottus videatur in regula prima, quam dedit, de eo dubitaſſe, etiamſi eam proportionem admiſerit in materiis fragilibus, uti in ferro fuſo, aliiſque; quamobrem cepi laminam plumbeam $\frac{2}{11}$ poll. craſſam $\frac{7}{11}$ poll. latam, cujus extremitates utrimque figebantur, ſupraſcandendo duo bacula, a ſe 7 pollicibus remota, medio imponebatur cylindrus diametri $\frac{1}{4}$ pollicis, cui annectebatur Lanx cum ponderibus, quorum omnium ſumma cum evaſerat ℔ libris 10, ℥ unc 6. ʒ drachm. 2. in medio rumpebatur lamella: Deinde ſumta fuit alia lamella plumbea, æque lata ac prior, eodem modo tenſa etiam, ſed cujus craſſities erat $\frac{2}{11}$ poll. adeoque duplo craſſior priori erat, hæc ex medio ſui ſuſtinuit pondus librar. 45 adeoque fuit firmitas hujus laminæ in ratione duplicata craſſitiei, quam proportionem Romerus etiam aſſumſit, atque ex his omnibus ſequentes exſurgunt Regulæ.

Regula prima.

Si manente altitudine aquæ eadem mutanda eſt tuborum diameter, ut firmitas maneat, ſumenda eſt craſſities metalli in ratione ſubduplicata diametri.

Nam preſſio aquæ in latera tuborum æque altorum, ſed diverſæ diametri, eſt in diametrorum ratione, & quia firmitates metallorum ſunt in ratione duplicata craſſitierum, ſi fiant craſſities metallicæ in ratione ſubduplicata diametrorum, erunt firmitates proportionales preſſionibus.

Regula Secunda.

Si immutetur Tuborum altitudo, manente diametro, etiam metallica craſſities requiritur in ratione ſubduplicata altitudinum, ut maneat proportionalis firmitas.

Regula Tertia.

Hinc mutata Tuborum altitudine & diametro, requiritur metallica craſſities in ratione compoſita, ex ſubduplicatâ diametrorum & ſubduplicatâ altitudinum ratione.

Si igitur craſſities maxima ponatur ∞ C. minor ∞ *c*. altitudo maxima ∞ A, minor ∞ a. diameter maxima ∞ D minor ∞ *d*. erit

C. *c* : : √D. √*d*.

& C. *c* : : √A. √*a*.

atque multiplicando antecedentes per ſe, & conſequentes fit CC, *cc* : : √AD, √*ad*. adeoque datis A, *a*, D, *d* & C. cognoſcitur quoque *c*. craſſities invenienda :

Innixus Experimento Mariotti cum plumbeo Tympano facto, in quo craſſities 0, 2 pollic. retinebat aquam in tubo 100 pedes alto, diametri 1 pedis, tum huic regulæ Tertiæ conſtruxi ſequentem Tabulam, in qua poſitis Tubis diverſarum altitudinum & amplitudinum craſſities plumbi determinatur, quæ ſufficientis firmitatis erit.

TA-

TABULA

Continens craſſities laterum Tuborum plumbeorum fontibus inſervientium in lineis, quæ ſunt $\frac{1}{12}$ pollicis earumque decimalibus determinatas, ponitur tamen pollex $\frac{1}{12}$ pedis.

Alt. Tubor. in pedib.	Diametri tuborum in pollicibus ab 1 ad 9								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,5905	0,7186	0,7952	0,8304	0,9036	0,9457	0,9829	1,0163	1,0466
15	0,6687	0,7953	0,8361	0,9457	0,9858	1,0466	1,0877	1,1247	1,1582
20	0,7186	0,8545	0,9457	1,0163	1,0745	1,1287	1,1688	1,2084	1,2446
25	0,7598	0,9036	1,0000	1,0745	1,1362	1,1891	1,2359	1,2777	1,3161
30	0,7953	0,9457	1,0467	1,1247	1,1892	1,2449	1,2934	1,3373	1,3774
35	0,8060	0,9829	1,0877	1,1688	1,2359	1,2935	1,3444	1,3900	1,4315
40	0,8545	1,0163	1,1247	1,2085	1,2778	1,3374	1,3900	1,4372	1,4802
45	0,8801	1,0467	1,1582	1,2163	1,3160	1,3773	1,4315	1,4853	1,5204
50	0,9036	1,0745	1,1892	1,2778	1,3514	1,4142	1,4698	1,5195	1,5650
55	0,9253	1,1004	1,2178	1,3087	1,3837	1,4483	1,5052	1,5560	1,6028
60	0,9457	1,1246	1,2446	1,3374	1,4142	1,4801	1,5383	1,5919	1,6380
65	0,9648	1,1474	1,2831	1,3645	1,4437	1,5101	1,5693	1,6226	1,6712
70	0,9829	1,1688	1,2935	1,3900	1,4690	1,5383	1,5987	1,6530	1,7024
75	1,0000	1,1892	1,3160	1,4142	1,4953	1,5650	1,6265	1,6818	1,7320
80	1,0163	1,2085	1,3374	1,4372	1,5196	1,5904	1,6530	1,7091	1,7600
85	1,0315	1,2270	1,3582	1,4659	1,5428	1,6150	1,6783	1,7312	1,7871
90	1,0467	1,2446	1,3774	1,4802	1,5650	1,6380	1,7022	1,7602	1,8128
95	1,0633	1,2615	1,3961	1,5003	1,5863	1,6603	1,7215	1,7841	1,8417
100	1,0745	1,2799	1,4142	1,5196	1,6068	16817	1,7478	1,8080	1,8612

Interim notatum velim plumbum fuſum nec tuſum malleo, eſſe aliquando admodum poroſum, unde ſi canales è plumbo fuſo caperentur, craſſiores eſſe deberent, quam Tabula indicat, ſed facillime tubi conſtruuntur ex plumbo plano, vi mallei circumplicato, tumque pori ſimul occluduntur:

Quoniam in Cap. III. examinavimus cohærentias metallorum,

facile determinari poterit, quanta requiratur craſſities tubi conſtruendi ex ferro aut cupro, quæ datæ diametri & longitudinis ſufficit reſiſtendæ preſſioni aquæ.

CAPUT DECIMUM.

Tentamen de corporum Duritie.

Si doctrina Cohærentiæ firmorum parum huc uſque cognita ſit, eſt profecto Durities multo minus adhuc a mortalibus explorata; quod prima fronte magis mirandum, quam hoc Thema cum curâ excutienti, apparebit, graviſſimis & inſolubilibus difficultatibus ſeſe perpetuo offerentibus: quamobrem nonnulla, Duritiem ſpectantia annotans, nequaquam ab imis fundamentis eam aggreſſus, appellavi modo hoc caput *Tentamen* de corporum duritie.

Dura vocamus, quorum partes adeo firme ſecum cohærent, ut non niſi vi, quæ magna nobis videtur, a ſe mutuo avelli queant: Mollium partes viribus minoribus cedunt ſeparanturque: Inter duriſſima ponuntur adamas, gemmæ pretioſæ pellucidæque, ſilices: minus dura ſunt vitrum, plurimi lapides, chalybs, metallaque nonnulla: Mollia ſunt ſericum, partes membranaceæ animalium, cannabini funes, & innumera alia: Quoniam igitur durorum partes fortius quam corporum mollium cohærent, nonne videtur, maſſam æque gravem, aut æque craſſam corporis duri firmiorem fore quam mollioris maſſa eſt, eodem explorata modo? ita ratiocinium ſuaderet, verum id non perpetuo obtinere experientia ſuggerit, paradoxo hic latente: Vitrum exemplo inſerviat, quod duritie inſigni donatum, & cujus partes ſecum valde cohærentes, etiam ſe fortiter attrahunt, maſſamque cohærentem componere debebunt: Sericum. Chordæ ex animalium inteſtinis factæ, funis cannabinus mollia ſunt corpora vitri reſpectu; ſi igitur ex vitro atque ex Serico, chordis, cannabe, cylindri æque craſſi formentur, qui ſecundum longitudinem tracti rumpantur; quis horum maxime quis minime, cohærebit? fortiſſimum videtur fore vitrum, duris compoſitum ex partibus; at viribus longe minoribus frangitur, quam cannabis, chorda aut Sericum: intueamur enim Experimen-

mentum LXXXI. ex quo patet Cylindrum vitreum, diametri 0, 23 poll. fractum a libris 118, aliudque diametri 0, 25 pollic. ruptum a libris 150: sed in Experimento LXXXVI. funis cannabinus circumferentiæ 0, 6 pollicum ferre potuit libris 210. hujus crassities nondum vitrum adæquabat: in Experimento C chorda intestinalis diametri 0, 0 3 pollicis tenuit libras 27. si igitur hæc diametrum 0, 23 pollicis habuisset, uti vitri cylindrus, fuisset plusquam septies major, quam proinde 50 ejusmodi chordæ circiter constituissent, quæ tenuissent pondus librarum 1350. Serici Cohærentia non minor fuisset: quamobrem evidentissimum est Cohærentiam massæ totius corpus durum componentis non semper superare eam, quam mollia habent.

Ex hoc exemplo sequitur, Cohærentiam lateralem partium corporis duri esse majorem quam in molli, sed longitudinalem firmitatem superari in duro ab ea, quam mollia nonnulla habent.

Si Microscopiorum ope corporum horum partes, fabricam, situm, nexumque intueri liceret, ratio dari posset, quare hæc ita se habeant, verum visu nos hic destituente, non nisi conjecturis relinqueretur locus, à quibus merito abstinemus.

Cum igitur corporum durities sit etiam Cohærentia partium, sed magis lateralis, quam secundum fibrarum longitudinem, animo volutare cœpi, an quantitas Duritiei non posset ad examen vocari, talia meditanti nihil difficilius visum fuit; diversissimis igitur methodis propositis, rejectisque iterum, tandem incidi in sequentem, quæ licet omnium visa fuerit optima, nihilominus plurimis obnoxia est difficultatibus, admodum composita, nec adeo accurata ac ipse desideravissem: si proinde Eruditis non penitus satisfaciat, hi sciant, nec eam mihi satisfeciisse; id tantum exoptans, ut melior inveniatur, atque hactenus adeo incognita durities corporum investigetur majori curâ.

Ex diversis lignorum generibus præparata sunt exigua parallelopipeda quadrangula, æque crassa, quorum quodlibet latus fuit 0, 15 pollicis, qualia quoque ex metallis sunt confecta, cum durities transverse suam Cohærentiam ostendat, hæc transverse eodem cuneo dissecanda esse ratus fui; ictus vero mallei incidentis in cuneum frequentiores desiderari, ut corpus durum secetur, quam

molle, ictuumque numerum duritiem exhibiturum.

Verum plurima corpora diverſa gravitate ſpecifica donantur, nec ſub eodem volumine eandem quantitatem corpoream comprehendunt, adeoque cum parallelopipeda æque magna diſſecantur, non eadem quantitas corporea dividitur, ſed graviorum major, leviorum minor, unde ictuum in cuneum illaplorum quantitas duritiem exhibere non poterit corporum, niſi dividantur per gravitatem corporum, quotientes tum exhibebunt durities quæſitas: Ut ictus corporis percutientis cuneum ſemper foret æqualis, adhibita fuit Machina percuſſoria, quam exhibet *Tab.* XXVIII. *fig.* 3, ex filo H K A ſuſpenſus fuit globus eburneus A, qui elevatus continuo uſque ad normam exſtantem B, indeque dimiſſus, ſemper cadebat cum eadem velocitate, iiſdemque viribus in cuneum C D. ſollicite cautum fuit, ut hujus globi centrum oſcillationis directe ſemper percuſſerit cuneum C D; erat G parallelopipedum plumbeum 100 librarum, ut foret immobile, & orbatum elaſticitate ex ictu oriunda: E F exhibet parallelopipedum tranſverſe ſecandum: C D eſt ferreus cuneus, cujus acies primo reddita fuit politiſſima, atque inclinata planities lævigatiſſima & plana: manu detinui cuneum C D, ut eadem vi applicaretur corpori E F, nec reſiliri poſſet facto ictu, ſuſtinebatur tamen inferius a plano, ut accuratiſſime ab A feriretur: certo ictuum numero abſoluto deprehendebam ultimum non requiri tantum, ac priores fuerant, ad corporis integram diſciſſionem, tum globus ex minori altitudine elevatus fuit, indeque fractiones ſurrexerunt, quæ ſimul cum numero ictuum deprehenduntur in ſequenti Tabula: bis modo contigit cunei aciem fuiſſe acuendam, quod fieri adeo ſollicite non potuit, quin quædam immutatio fuerit inducta ſuperficiei, impediens quominus tentamina poſteriora cum prioribus accuratiſſime conveniant; ne decipiam, malui defectus annotare, præſtare hoc opinor, quam inani jactantia ignaros fallere: ecce Experimentorum eventum.

Tabula exhibens numerum ictuum, quibus corpora diſciſſa fuerunt, tum gravitates Specificas & durities

	Numerus ictuum.	Gravitates ſpecificæ.	Durities.
Lignum Abietis	10, 625	0, 550	21, 145
Alni	10, 121	0, 588	17, 212
Buxi	42.	1, 031	40, 737
Ceraſi	9, 876	0, 623	15, 852
Ceraſi nigri	10, 548	0, 653	16, 153
Ebenum	15, 612	1, 177	13, 264
Fagi	13, 596	0, 854	15, 920
Fraxini	18, 750	0, 840	22, 321
Granadille	30, 224	1, 313	23, 019
Guajaci	64, 843	1, 333	48, 644
Nucis	20	0, 631	31, 695
Oleæ	52	1, 482	35, 080
Piceæ	10, 234	0, 525	19, 493
Piceæ, Gryne	11, 882	0, 536	22, 167
Piri	11	0, 746	15, 745
Pomi	11, 55	0, 781	14, 788
Pruni	18, 529	0, 663	27, 947
Oxyacanthæ	17.	0, 765	23, 533
Paarde vlys	92.	2, 695	34, 13
Quercicum	25, 323	0, 929	27, 258
Sakkerdane	19.	0, 867	21, 914
Santali rubri	17, 289	1, 128	15, 327
Suykerkiſte	35, 769	1, 051	29, 401
Tiliæ	7, 065	0, 639	11, 057
Ulmi	17, 293	0, 600	28, 821

	Numerus ictuum.	Gravitates ſpecificæ.	Durities.
Metallum. Plumbum	27	11,325	2,304
Stannum	35	7,471	4,550
Argentum minoris valoris Hollandici	171	10,340	16,536
Aurum ducator.	240	18,261	13,142
Cuprum rubrum	99	8,784	11,278
Orichalcum	312	8,000	39,
Ferrum Suecicum	616	7,645	80,575
Aqua vulgaris		1,000	

Si corpora duriora Chalybe, aut æque dura exploranda forent, prius cuneus multo durior ex aliâ materiâ conficiendus erit: attamen dubito an corpora valde fragilia, uti vitrum & ſimilia, hac methodo exmianari poſſent, cum ſimulac aliqua vi cuneus in ipſa adigatur, ſtatim in plurima diſſilient fragmenta: ſed præſtantior & univerſalior methodus a poſteris quidem invenietur, monere tantum voluimus, quid incognitum in doctrina Cohærentiæ corporum firmorum & accuratius indagandum reſtabat.

EPHE-

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

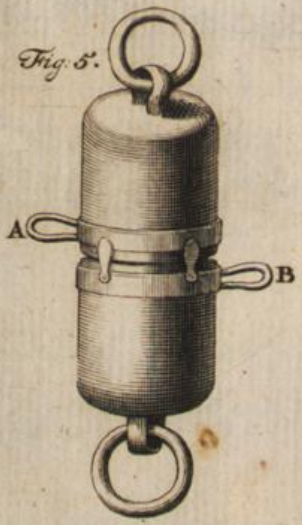


Fig. 8.

Fig. 6.

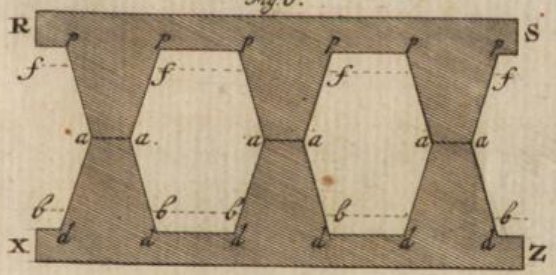


Fig. 9.

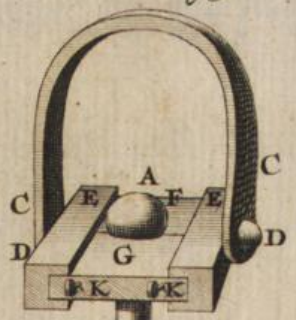


Fig. 7.

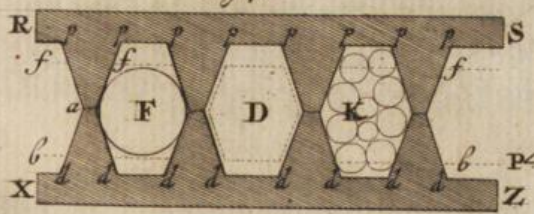


Fig. 14.

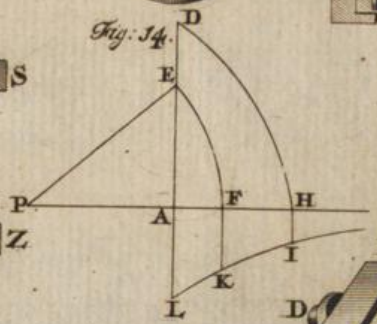


Fig. 10.

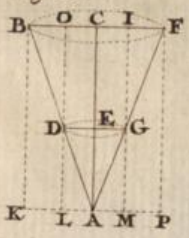


Fig. 11.

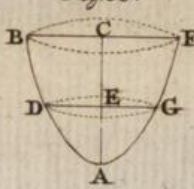


Fig. 12.

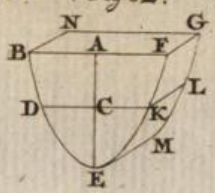
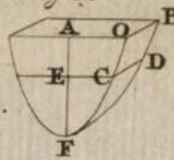
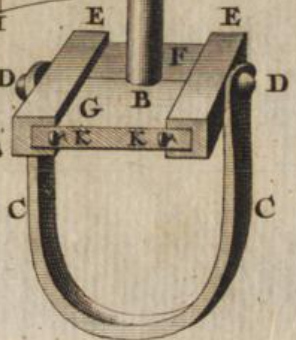


Fig. 13





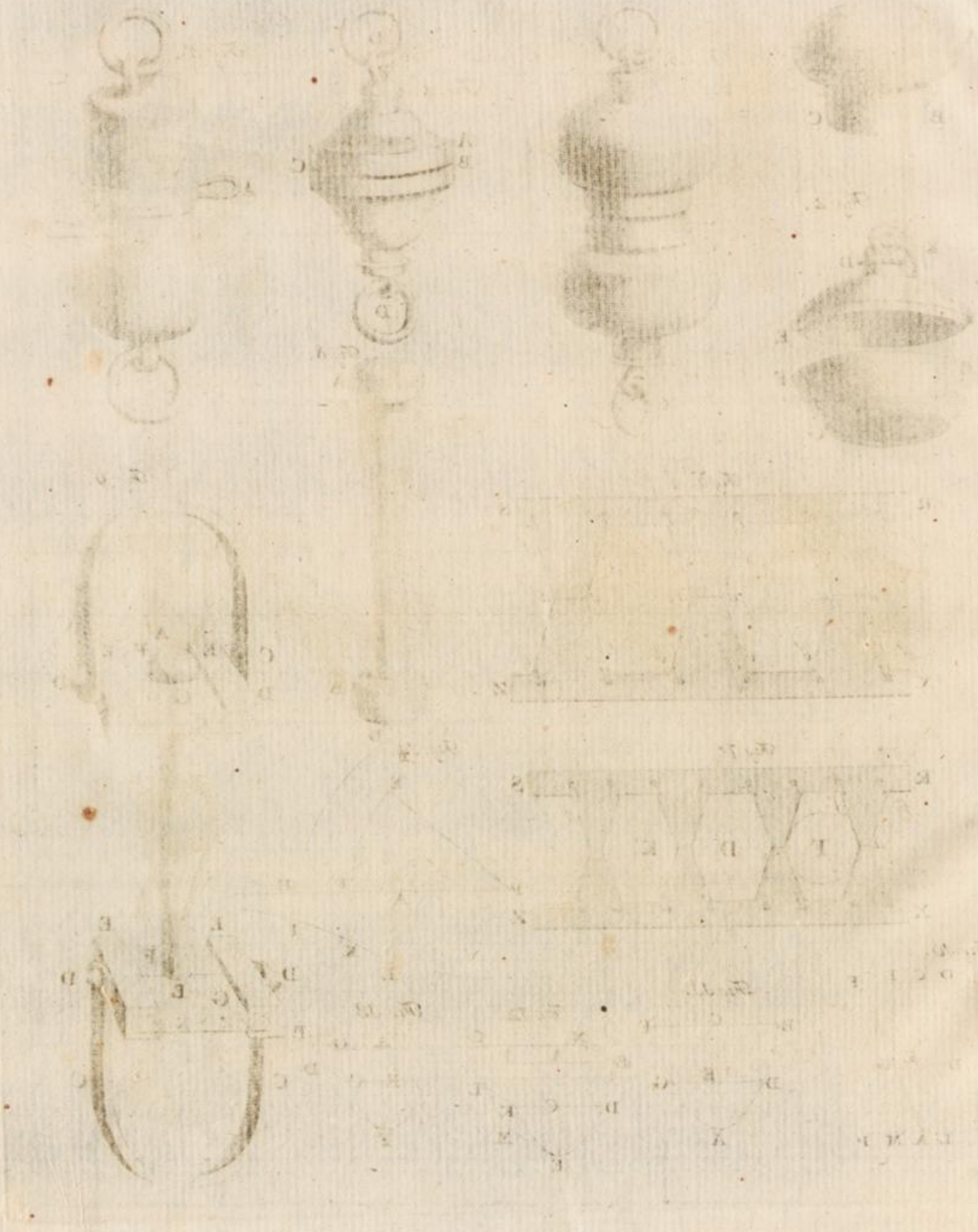


Fig. 1.

Fig. 2.

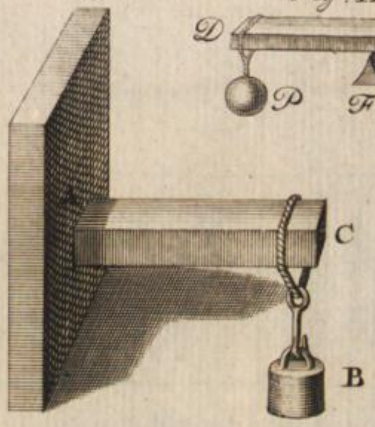


Fig. III.

Fig. 3.

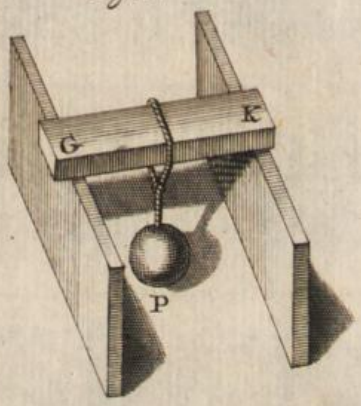


Fig. 4.

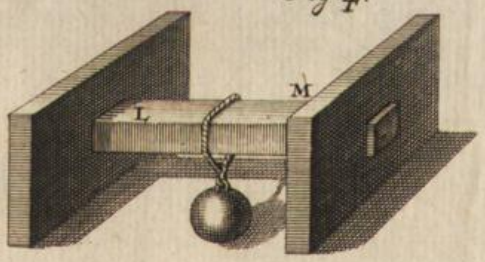


Fig. 5.

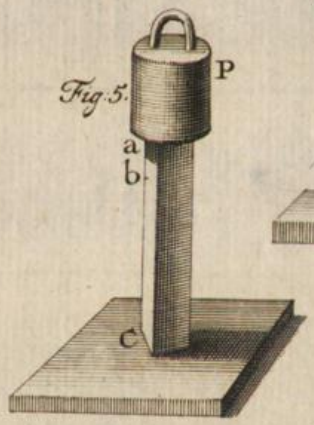


Fig. 8.

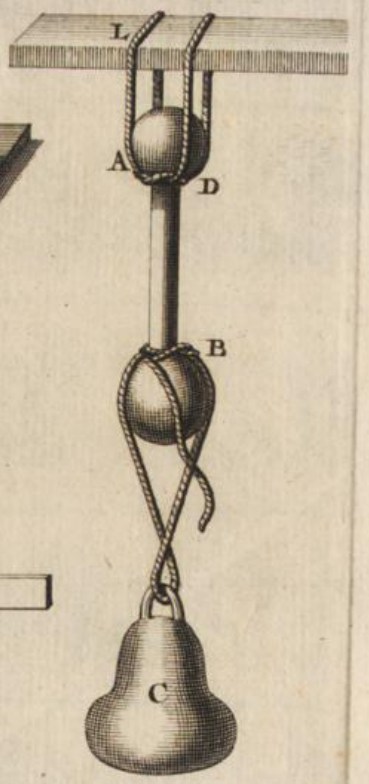


Fig. 6.

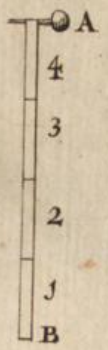


Fig. 7.

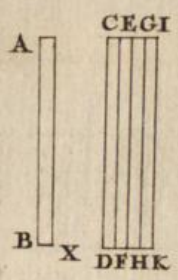
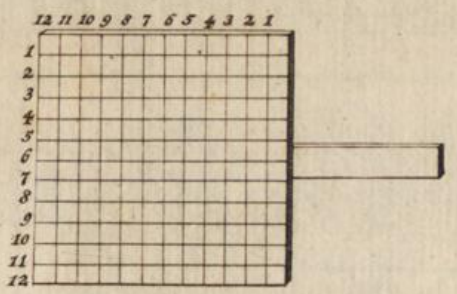
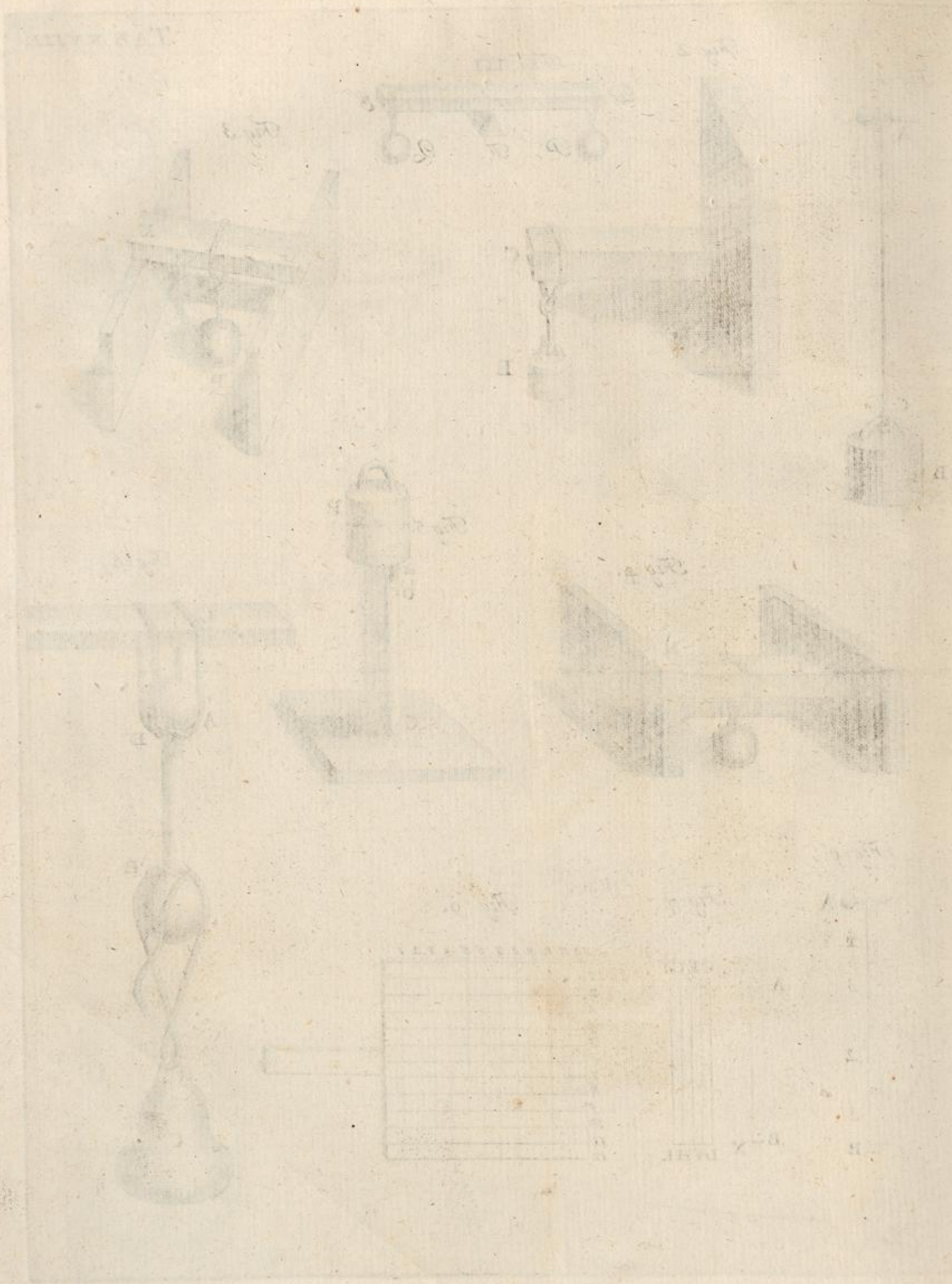


Fig. 9.





TAB. XIX.

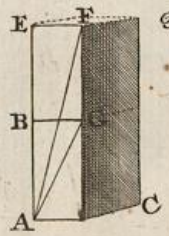


Fig. 5.

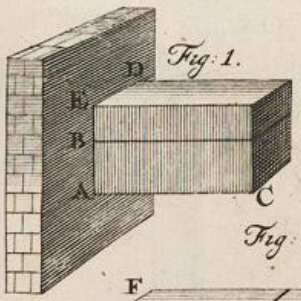


Fig. 1.

Fig. 2.

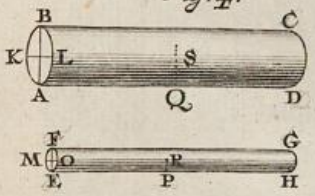


Fig. 4.

Fig. 3.

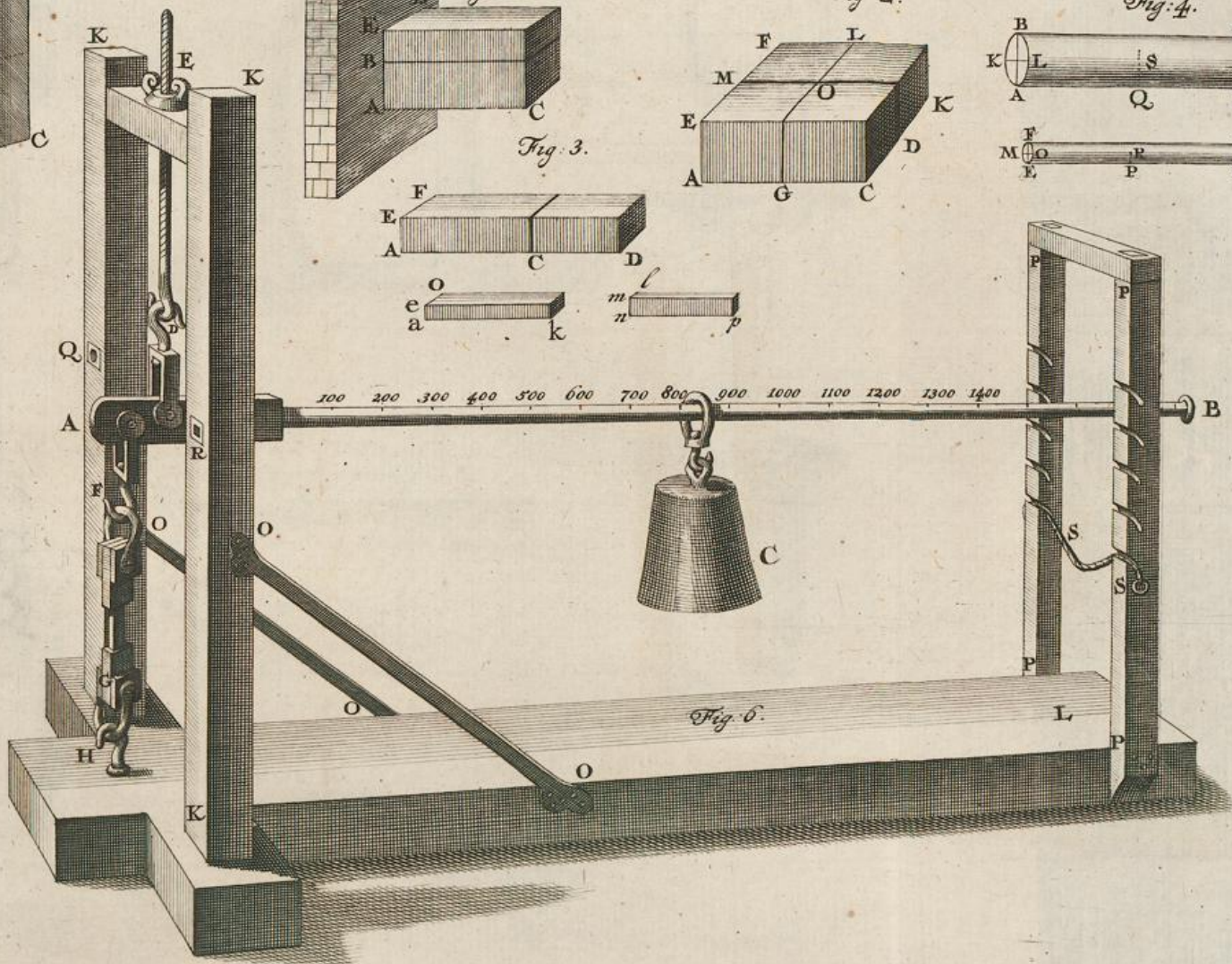


Fig. 6.

Fig. 1.

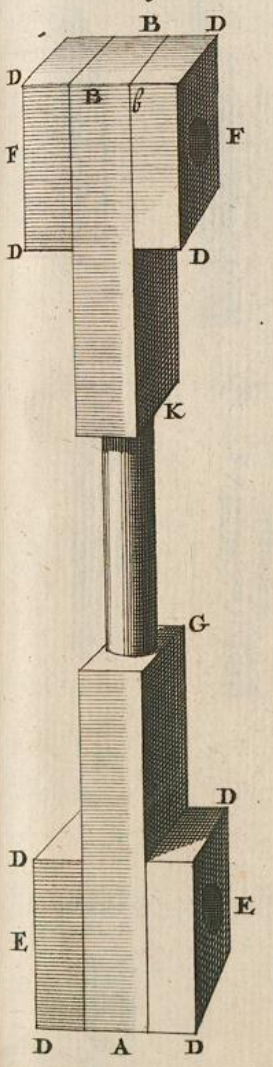


Fig. 2.

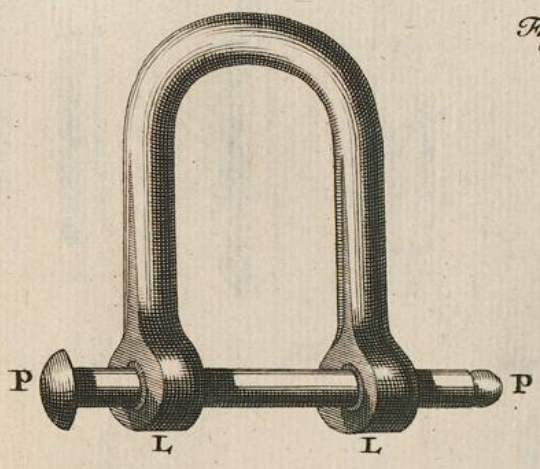


Fig. 3.

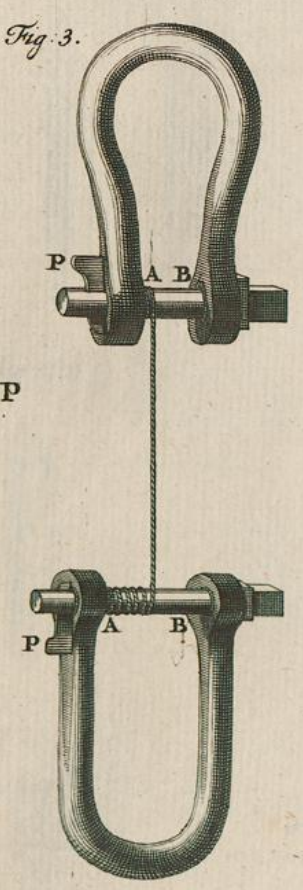


Fig. 4.

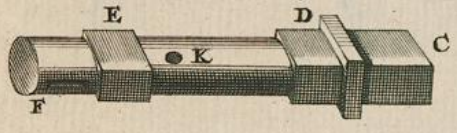
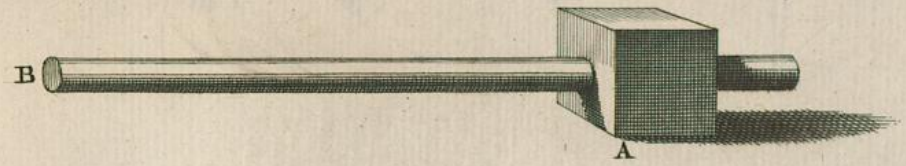


Fig. 5.

Fig. 6.



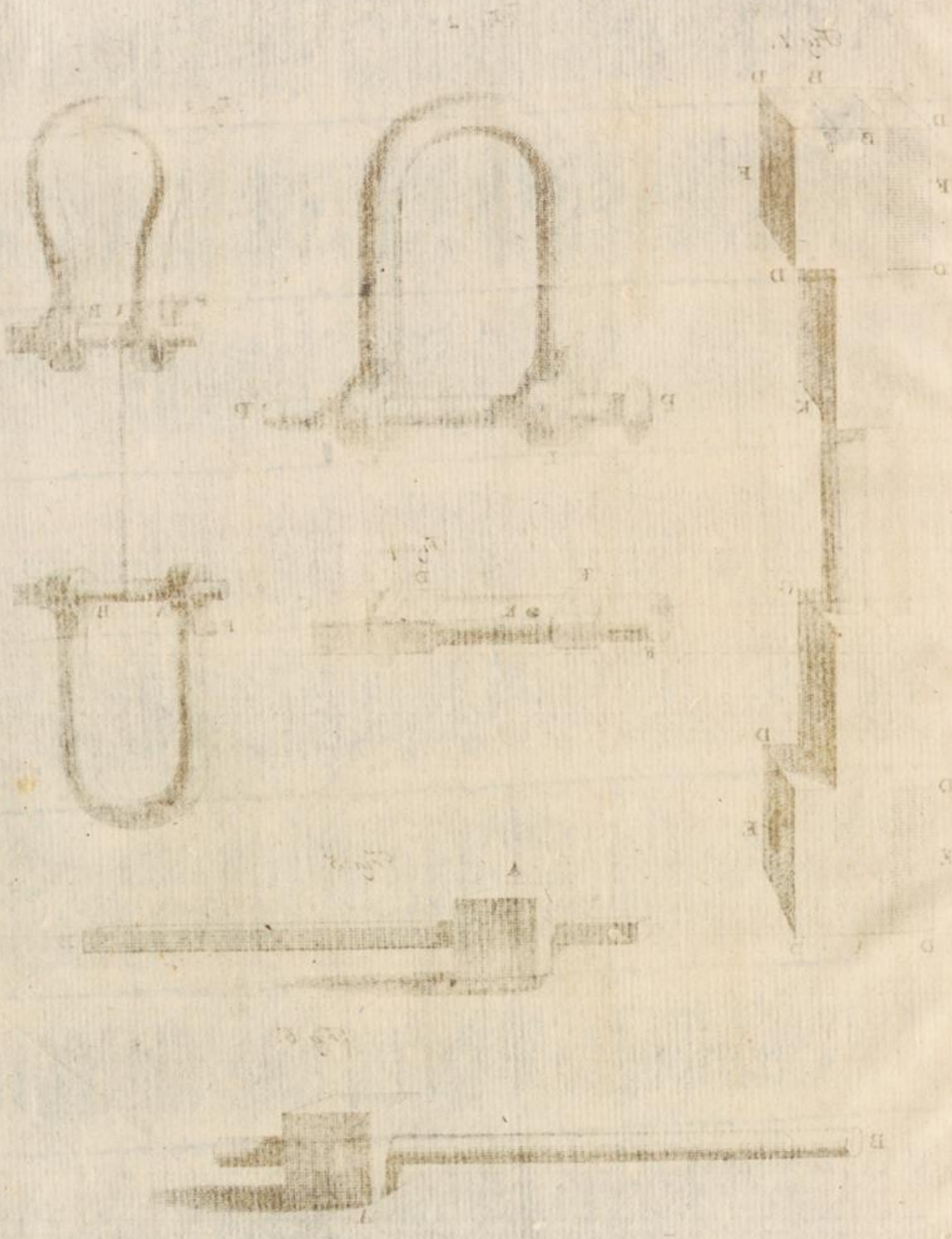


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig 11

Fig. 12.

Fig. 17.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 25.

Fig. 26.

Fig. 27.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 33.

Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 37.

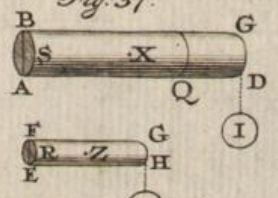


Fig. 38.

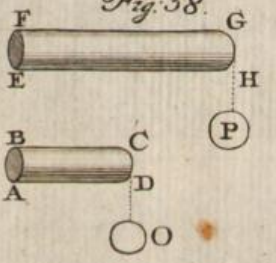


Fig. 36.

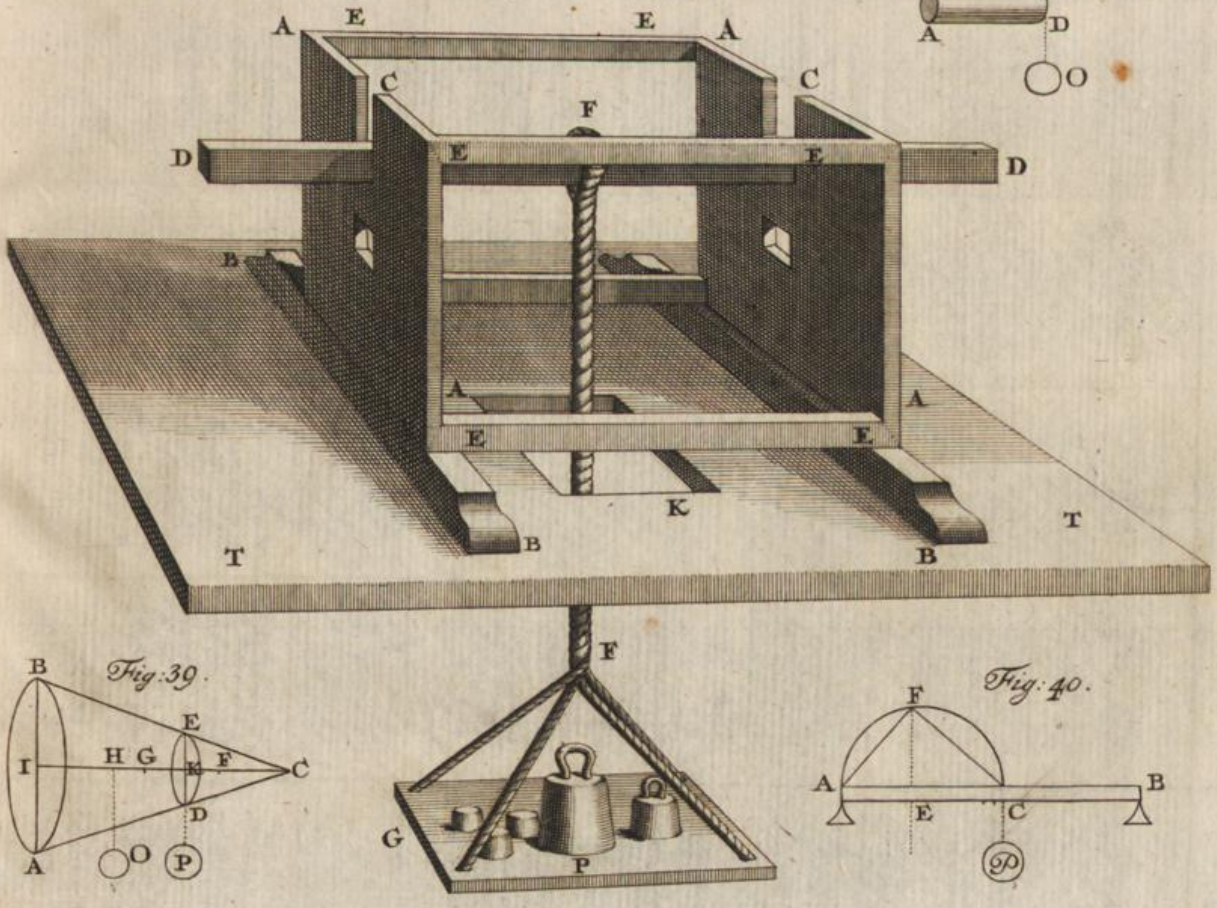


Fig. 39.

Fig. 40.

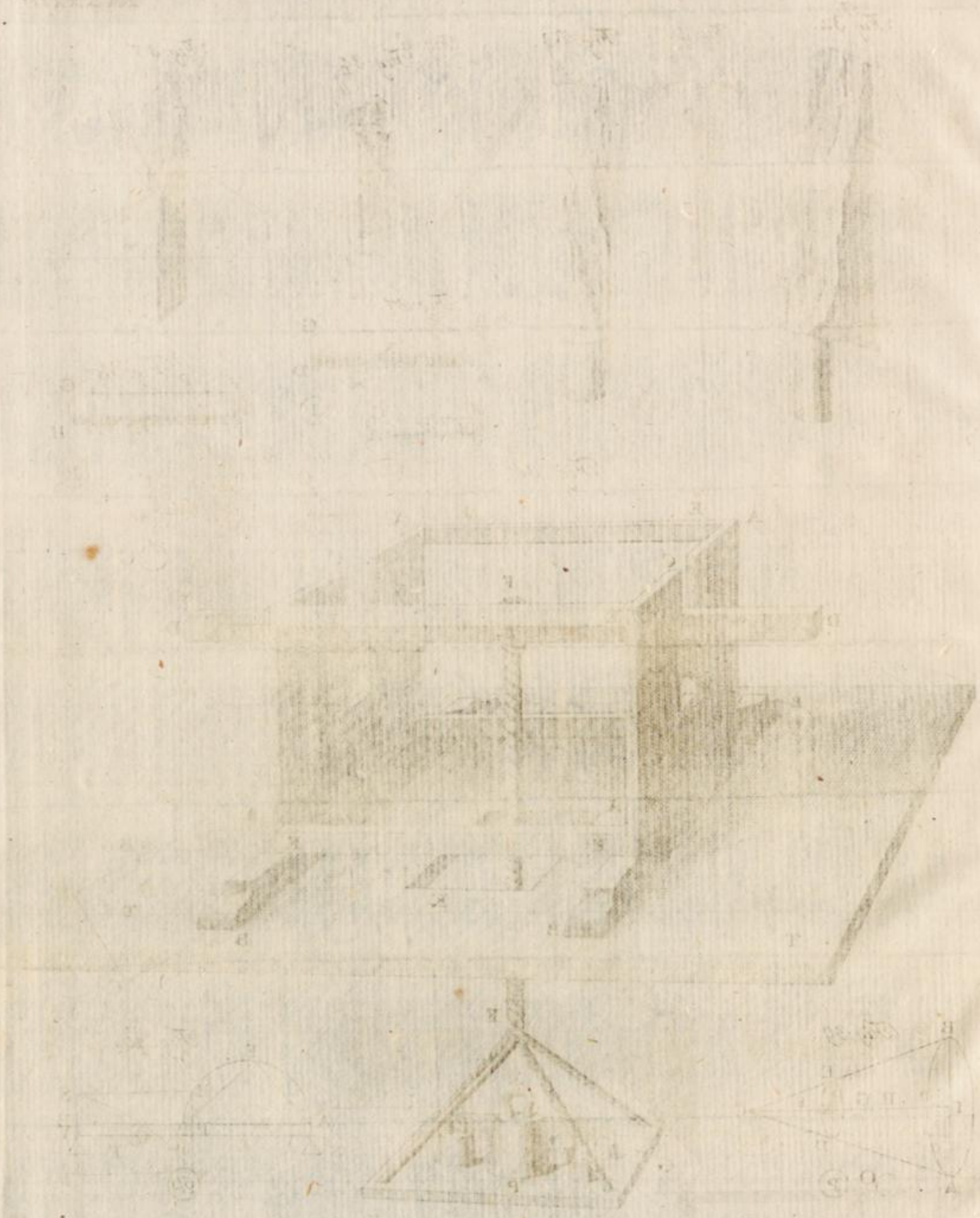


Fig: 1.

Fig: 4.

Fig: 5.

Fig: 6.

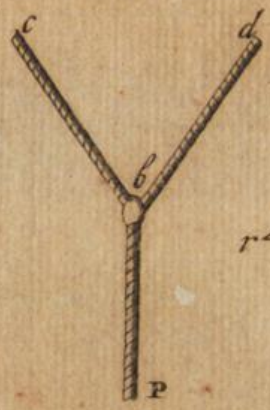


Fig: 3.

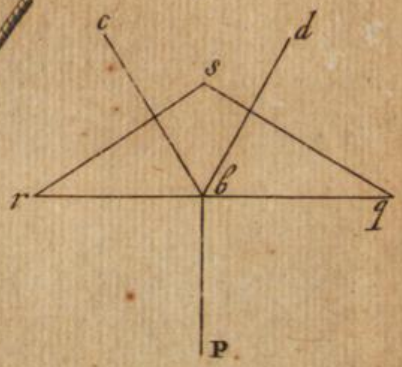


Fig: 2.

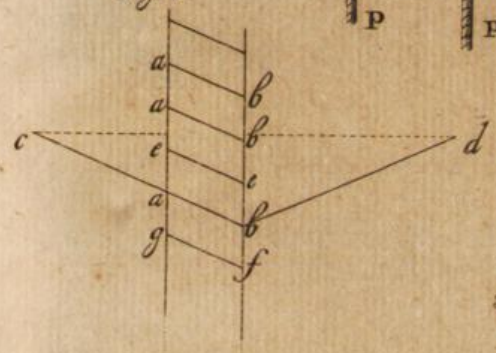


Fig: 7.

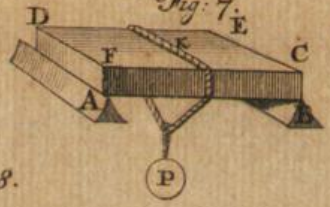
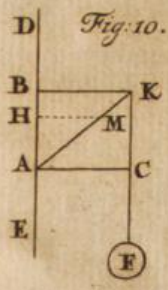


Fig: VII.

Fig: 8.

Fig: 10.



P

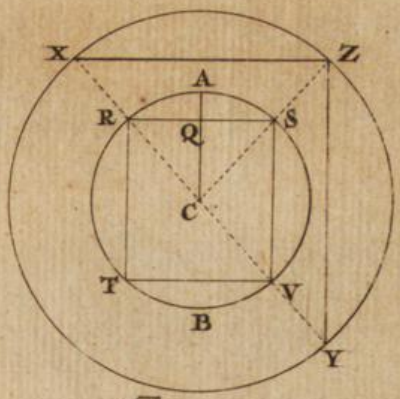


Fig: 11.

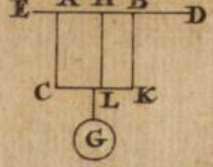


Fig: 12.

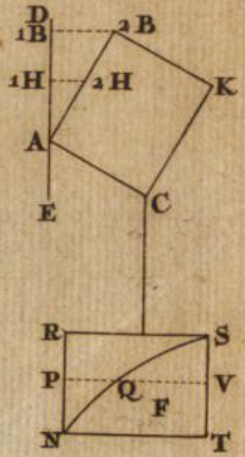


Fig: 9.

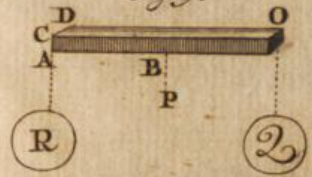


Fig: 14.

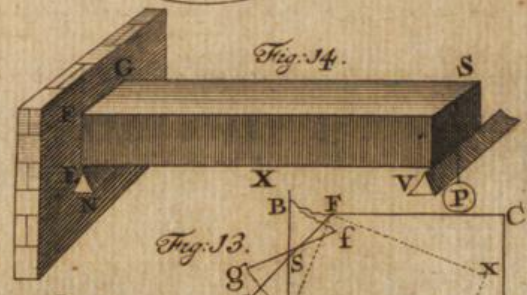
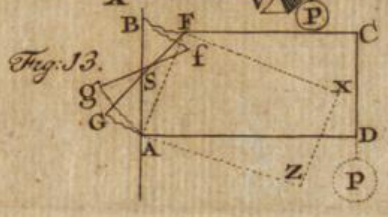


Fig: 13.



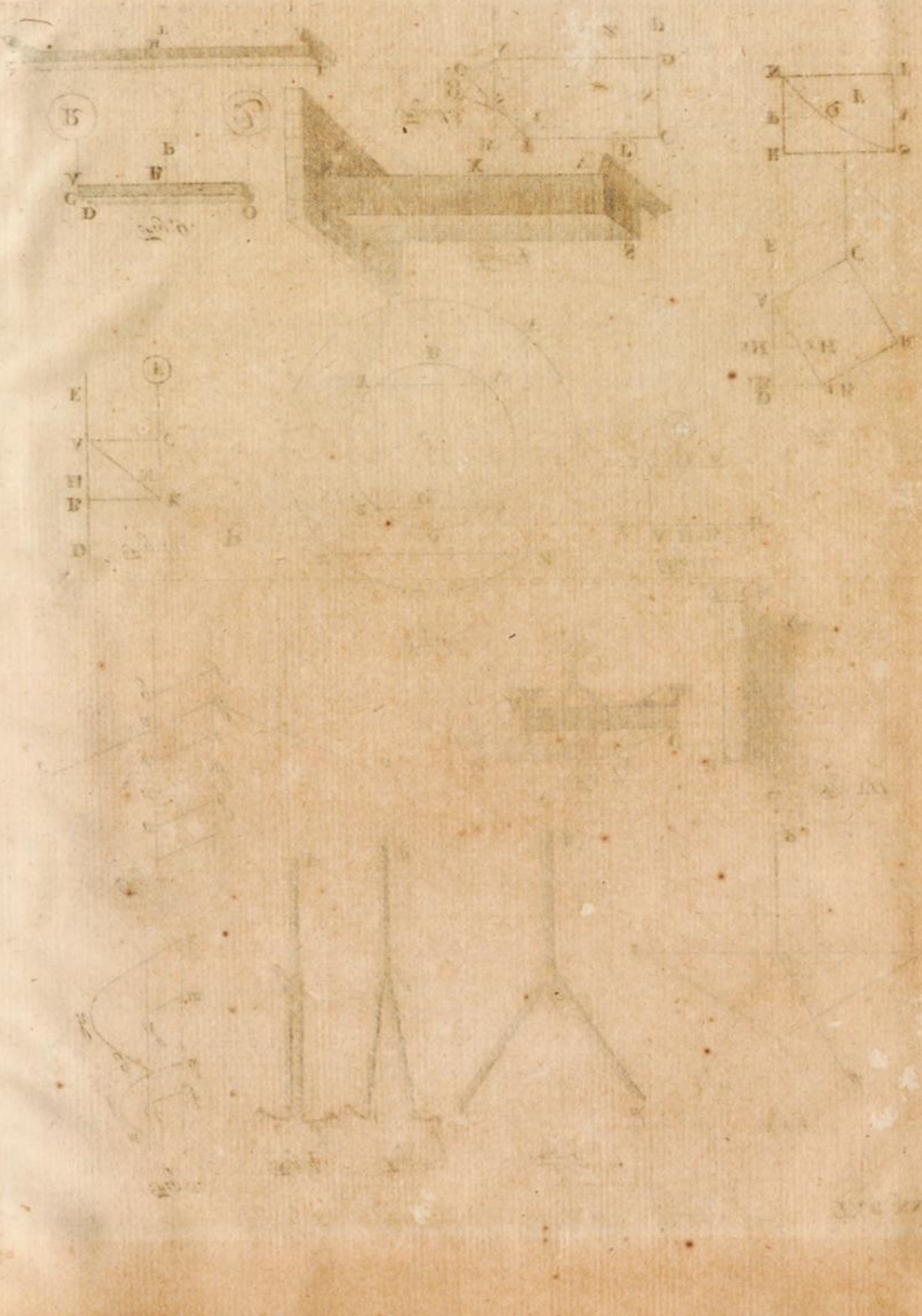


Fig: 1.

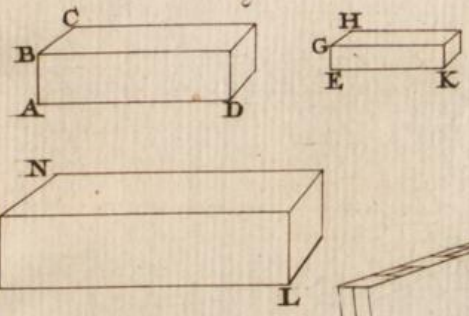


Fig: 2.

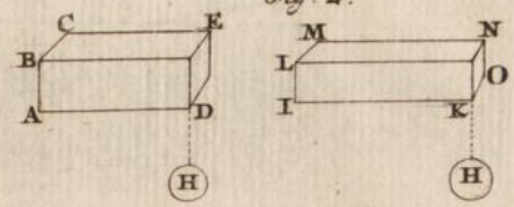


Fig: 3.

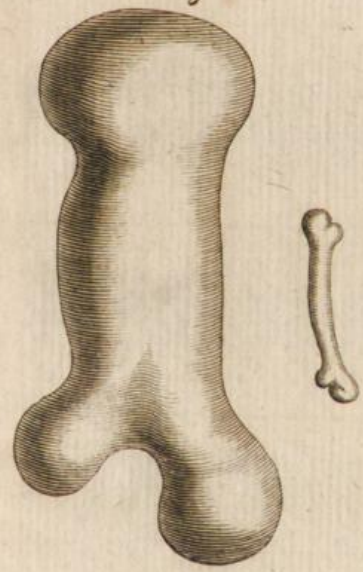


Fig: 4.

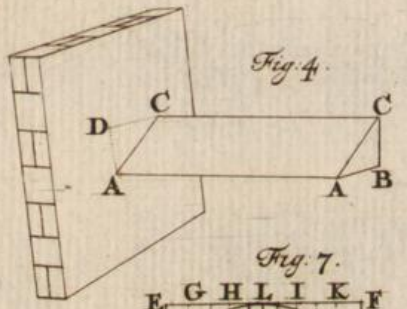


Fig: 5.

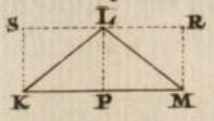


Fig: 6.

Fig: 7.

Fig: 8.

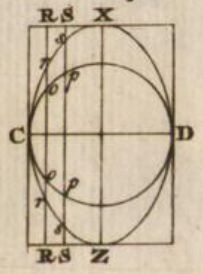
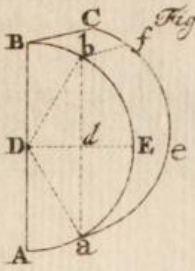


Fig: 9.



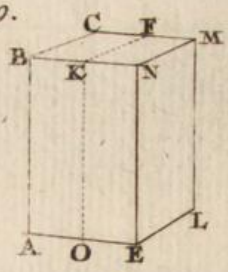


Fig: 10.

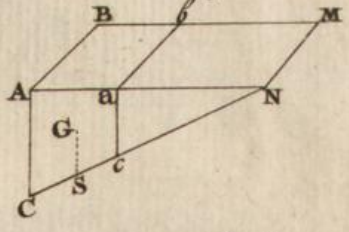


Fig: 11.

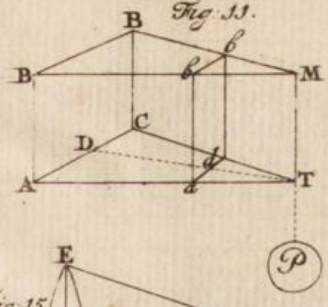


Fig: 12.

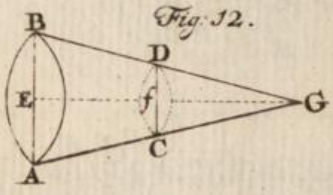
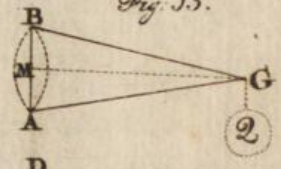


Fig: 13.



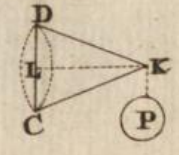


Fig: 15.

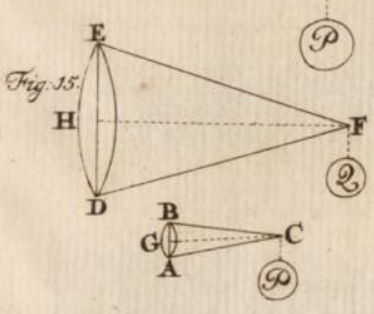
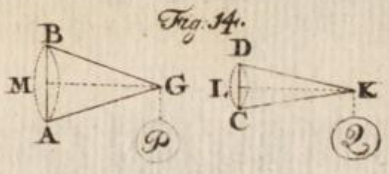


Fig: 14.



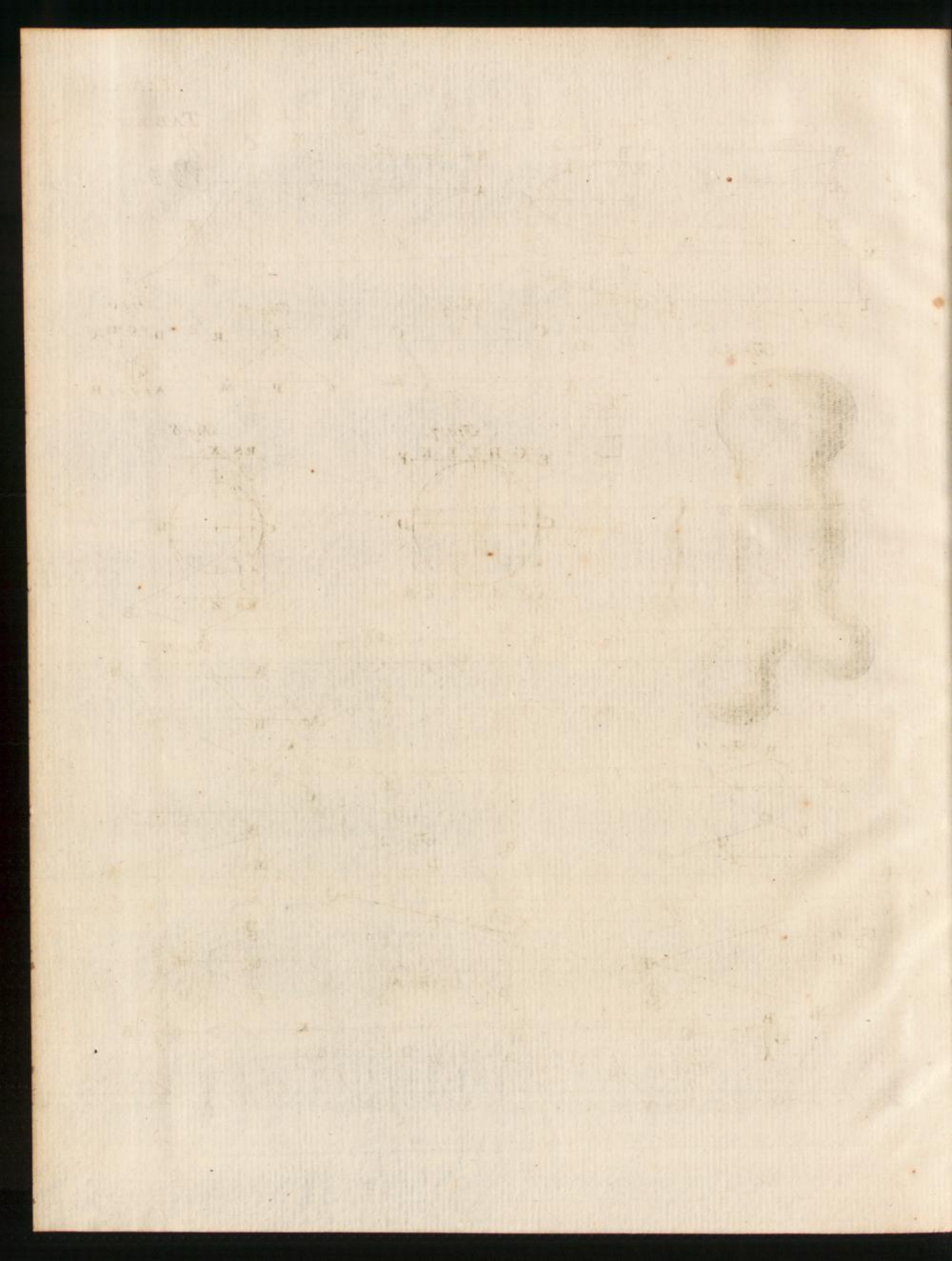


Fig: 1.

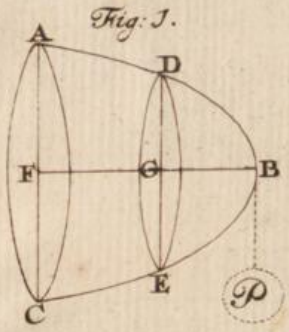


Fig: 2.

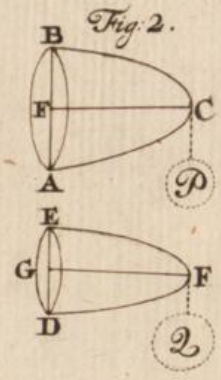


Fig: 3.

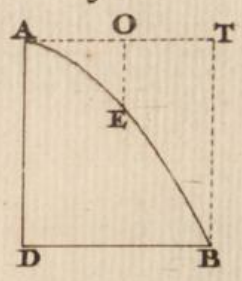


Fig: 4

Fig: 5.

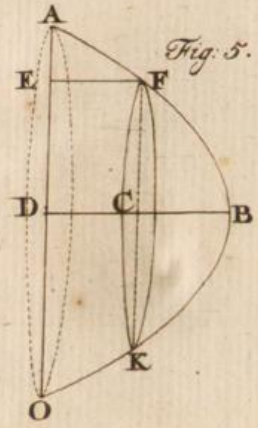


Fig: 6.

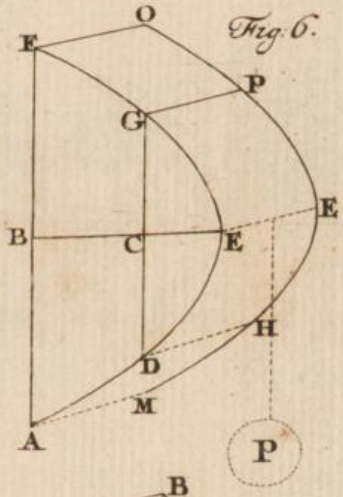


Fig: 7.

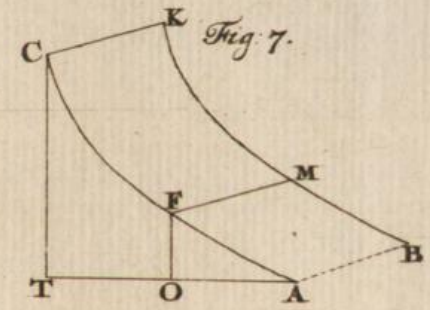


Fig: 8.

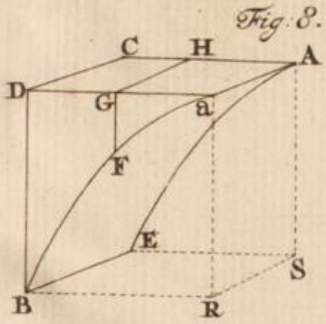


Fig: 9.

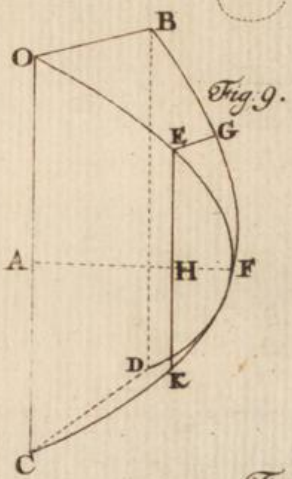


Fig: 10.

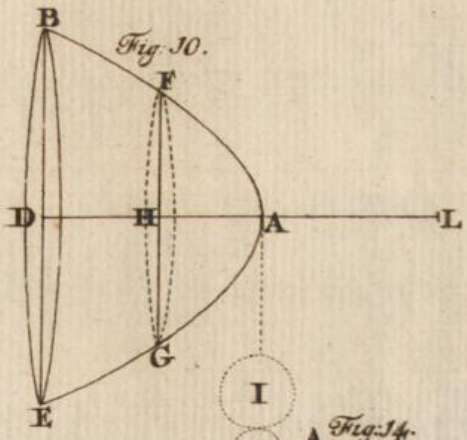


Fig: 11.

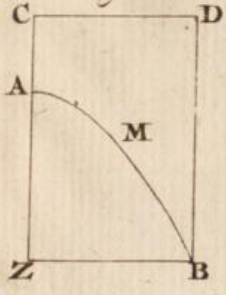


Fig: 12.

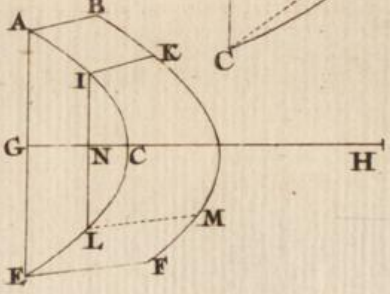


Fig: 13

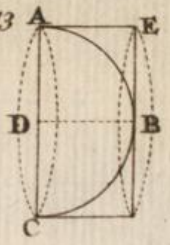


Fig: 14.

Fig. 1.

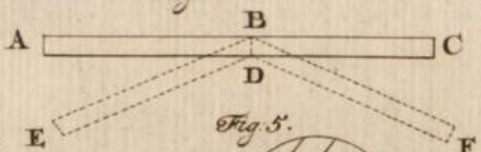


Fig. 2.

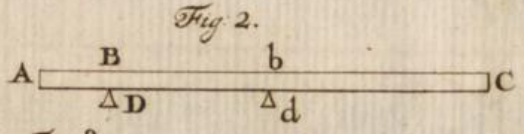


Fig. 3.

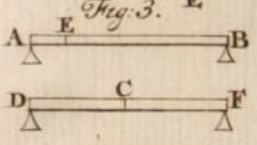


Fig. 4.

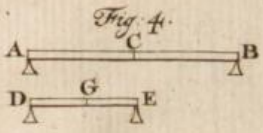


Fig. 5.

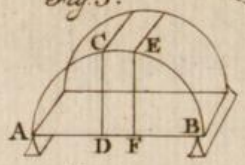


Fig. 6.

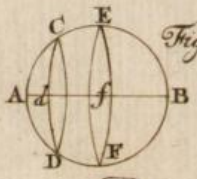


Fig. 8.

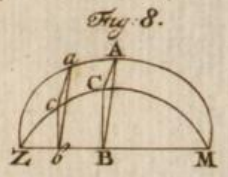


Fig. 7.

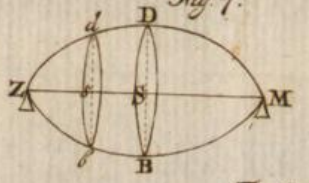
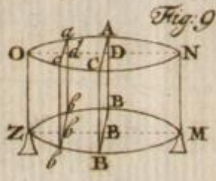


Fig. 9.



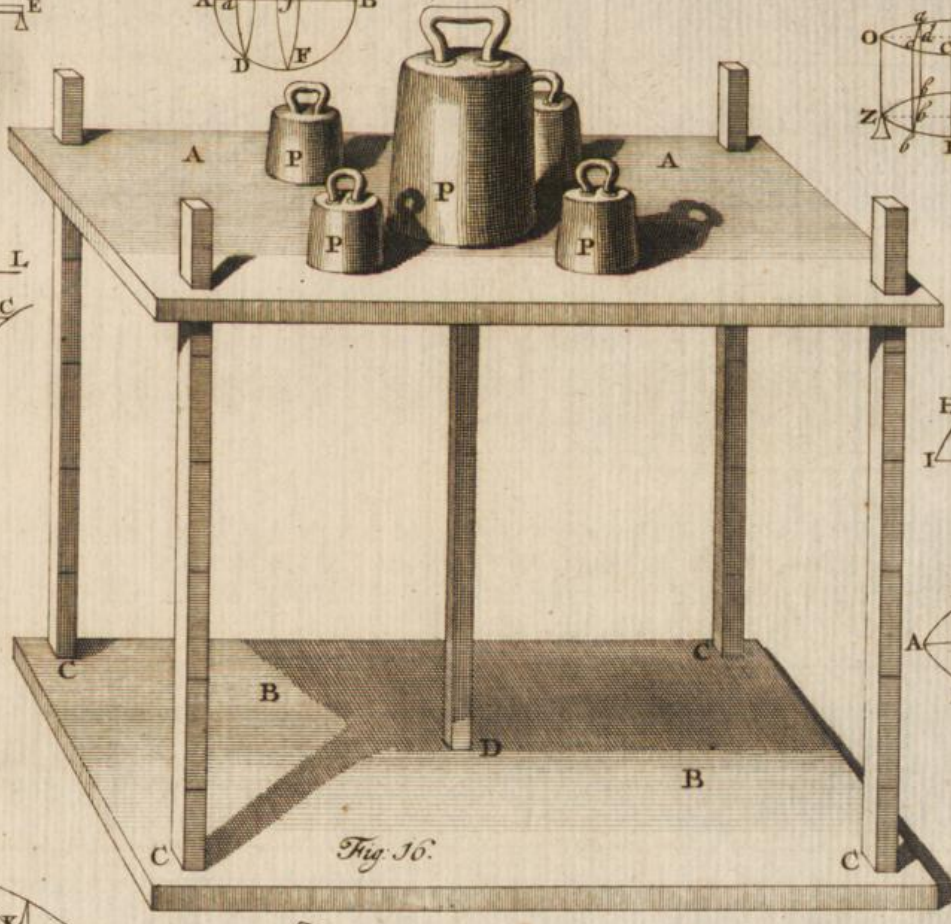


Fig. 10.

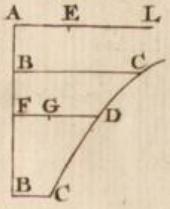


Fig. 11.

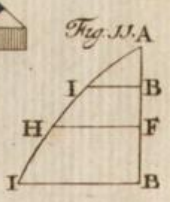


Fig. 14.

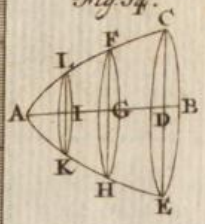


Fig. 15.

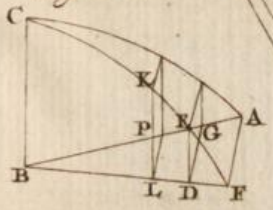


Fig. 16.

Fig. 12.

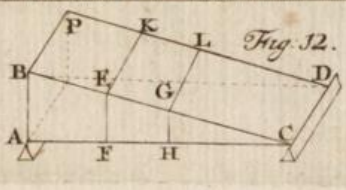


Fig. 13.

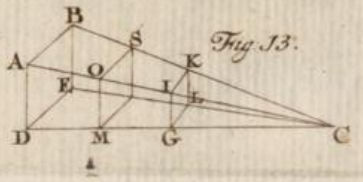


Fig. 1.

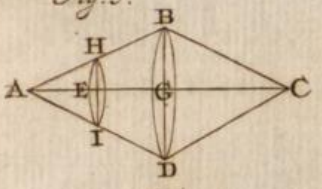


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 2.

Fig. 5.