



~~A~~ ! ~~Anno~~  
~~1600~~

Ac. 9

A. c. 9.



3-3







# ELEMENTA PHYSICÆ TOMUS V.

COMPLECTENS PHYSICAM PARTICULAREM,

*Nempe Terremotus, & Montes ignivomos: Inde  
ea, quæ sunt in superficie terræ, seu  
Montes, Ignem, Phosphoros, &  
Electricitatem.*

AUCTORE

P. D. JOANNE MARIA DE TURRE.



N E A P O L I M D C C L X V I I .

TYPIS, & EXPENSIS DONATI CAMPI.

SUPERIORUM FACULTATE.







# I N D E X

SECTIONUM, ET CAPITUM.

**P**ROÆMIUM. pag. 13

## T R A C T A T U S III.

### S E C T I O X.

De Terræmotibus; pag. 3.  
CAPUT I. De eorum numero, ordine, & Phæ-  
nomenis 4.  
CAPUT II. Causa Terræmotuum. 23.

### S E C T I O XI.

De Montibus Ignivomis. 29.

## T R A C T A T U S IV.

De iis quæ sunt in superficie terræ. 142.

SE



# S E C T I O I.

<i>De Corporibus Inertibus.</i>	149.
<b>CAPUT I.</b> <i>De Montibus.</i>	150.
<b>CAPUT II.</b> <i>De Igne.</i>	175.
<b>CAPUT III.</b> <i>De Effervescentiis.</i>	277.
<b>CAPUT IV.</b> <i>De Phosphoris.</i>	312.
<b>CAPUT V.</b> <i>De Electricitate.</i>	326.

*In Tomo Quinto sunt Tabule græcæ 18, ita collocandæ  
in fine Tomi, ut explicari possint.*

---



# PROŒMIUM<sup>R</sup>

**E**Xpletis iis omnibus corporibus quæ a terra eruuntur, & operationibus quæ super ipsis fiunt a Chymicis, & metallurgis, nec non delibatis nonnullis circa præparationes, & vegetationes Chymicas & Metallicas, appendicis loco ponimus Sectionem peculiarem decimam de Terræmotibus, & Montibus ignivomis, antequam gradum faciamus ad contemplanda corpora, quæ in superficie terræ inveniuntur, & quæ spectant ad Physicæ particularis Tractatum quartum. Terræmotus equidem & Vulcani phenomena sunt in superficie terræ conspicua; cum tamen originem ducant a causis intra terræ viscera latentibus, nempe a partibus mineralibus & metallorum, quæ iuvantibus aere, & aqua sponte effervescent, & ex hac effervescentia oritur succussio terræ, calor, fumus, ignis, liquefactio, & calcinatio corporum, ideo Terræmotus & ignivomi montes reputandi sunt, ut effectus immediati eorum corporum, quæ a terræ penetrabilibus eruuntur; ideoque merito post horum fusam tractationem exponendi sunt tamquam effectus ad hæc corpora pertinentes. Adeo nature opera inter se consociantur, ut unum ex altero naturali quadam, & spontanea ratione originem ducat. Terra enim merito vocatur fecunda mater omnium generationum, nempe tam eorum corporum, quæ intra ejus viscera inveniuntur, quam eorum omnium quæ in ejus superficie conspicua sunt, vel ea sint corpora inertia, ut montes, omne aquarum genus, ignis, & aer; vel ea sint Vegetantia, vel Animantia. Ope acidi vagi interioris, & effervescentiæ producit terra in suis visceribus omne lapidum, & saxorum genus, omnia mineralia, & metalla.

Tom. V.

A

Que



Quae partes vero terrae magis volatiles sunt, praecipue  
 ope acidi & effervescentiae interioris prope superficiem  
 terrae attolluntur, & mixtae cum terra hortorum de-  
 terminata ratione motae, & impulsae, atque ulterius  
 solutae a calore Solis, aquarum fluiditate & aeris vi  
 elastica partim ingrediuntur minima plantarum omnium  
 organa, eaque augent, & nutriunt, partim cum aere  
 elementari mixtae formant circa tellurem atmosphaeram,  
 in qua ab his producuntur omnia phaenomena quae res-  
 piciunt magneticam vim, Vulcanos, Meteora, Iterum  
 collapsa haec omnia, & collecta intra terrae superfi-  
 ciem, & aquae pluviae, aut putrefactione soluta, ut ve-  
 getantia, animantia, & horum sordes fecundationem  
 terrae producunt, & novas generationes; atque ita u-  
 num ex altero naturali quodam a Deo statuta circuitu  
 prono alveo fluit.





# SECTIO X.

## *De Terremotibus.*

1. **E**Xposita natura eorum corporum, quæ a terre visceribus eruuntur, duo præcipui eorum effectus, qui ab his producuntur expendendi sunt, nempe *Terræmotus*, & *Montes ignivomi*, Primus in hac, Alter in Sectione Undecima describetur. Terræmotus est subitanea terræ concussio quæ sæpe sine ædium ruina, sæpe cum ædium, imo integrarum urbium devastatione fit. Terræmotus quandoque occupat fundum maris, ipsumque elevat, & extra exire cogit ad aliquam in terra distantiam. Terræmotus vel terræ, vel maris sit eandem semper causam habet, eodemque nomine nuncupatur; quia a terra producit, quæ aquas elevat, & impellit. Aquarum marinarum inæqualis motus, qui vocatur *Procella* a ventis sus deque agitantibus maris undas oritur; ideoque hic non terræmotus, sed *Procella*, aut *Tempesta* dicitur. Non dubito tamen omnes Terræmotus maris excitare *Procellas*, & hæ sæpe a duplici causa oriuntur, nempe a ventis, & terræmotibus. Duo exponenda sunt distinctis Capitibus in hac Sectione. In primo Capite, Numerum Terræmotuum, ordinem quo procedunt, eorumque Phænomena hætenus nota exponemus. In secundo Capite inquirendum erit in Causam Terræmotuum.



SECTIO X. CAPUT I.

C A P U T I.

*Numerus, Ordo, & Phenomena Terræmotuum,*

2. **S**I Fides habenda esset operibus suppositis Berosi Chaldei qui floruit apud Babylonios, & in Insula Coos docuit, unde magni habitus fuit ab Atheniensibus, & vixit tempore Alexandri magni, primus de quo mentionem ipse facit in antiquitatibus est Terræmotus ortus anno Mundi 1765, quem Hieronimus Bardi Florentinus in Summario Chronologico, & in Chronologia universalis ex Beroso refert. Verum tam hic, quam ii annorum Mundi 2375, 2417, 2439 dubiæ fidei censendi sunt; quippe liber Antiquitatum Berosi, cum monumentis aliorum veterum scriptorum editus Venetiis anno 1550 ex versione Petri Lauri, & iterum ibi curante Francisco Sansovino anno 1583 in 4 non Berosi liber est, sed Annii cujusdam Viterbiensis, seu Joannis Nanni Dominicani qui in urbe Viterbii natus est anno 1432, & mortuus Romæ 1502, ut omnes eruditi norunt. Extant equidem plura Berosi Fragmenta ejus Historiæ librorum trium Chaldaicorum, & Babyloniorum dispersa in Josepho Hebræo, aliisque veteribus, quas Scaliger primo, inde Albertus Fabricius in Bibliotheca Græca copiosius collegit; sed hæc parvi momenti sunt; ita ut merito Berosi opus totum deperisse dicendum sit. Joannes Lorinus in Commentariis super Psalmos Davide exponit ad Psalmum 9 versiculum 17. Terræmotum alium ortum fuisse anno Mundi 2453, quo Hebræi ab Egypto exierunt. Alium Terræmotum refert Divus Augustinus Lib. 2 de mirabilibus S. Scripturæ evenisse anno 2494 quo Hebræi ingressi sunt Terram promissionis.

P. Ans



P. Andreas Salianus Tomo 2. Annalium Ecclesiasticorum Veteris Testamenti refert anno Mundi 2544, quo Deus loquutus est Moyfi in monte Sinai Terræmotum ortum fuisse; id vero deducit ex Textu Hebræo, & paraphrasi Chaldaea, quam opinionem tuetur etiam Vatable, aliique expolitores, quod David confirmare videtur in Psalmo ita ajens. *Terra mota est, etenim Cæli Distillaverint a facie Dei Sinai, a facie Dei Israel.* Alium Terræmotum refert Cæsar Rao in Metheoris anno 2650, alium Sabellius Lib. 9 exemplorum anno 2890, alium Morignus in summa Chronologica anno 3038, & alium Franciscus Gioff. in Chronologico Compendio, qui evenit anno Mundi 3141. Sed si hi omnes in dubium vocentur certe primus de quo mentionem in libris habemus est anni 3380 memoratus a Propheta Amos Cap. 1 his verbis *Ingens Terræmotus in Israel,* & secundus anno Mundi 3384 tempore Oziæ Regis Juda memoratus ab Arnos in Cap. 1, & a Zaccharia Propheta cap. 14 his verbis. *Scindetur Mons olivarum ex media parte sui ad Orientem, & ad Occidentem prærupto grandi valde, & separabitur medium montis ad Aquilonem, & medium ejus ad Meridiem, & fugietis ad vallem montium eorum, quoniam coniungetur Vallis montium usque ad proximum, & fugietis sicut fugistis a facie terræmotus in diebus Oziæ Regis Juda.*

3. Numerus terræmotuum de quibus aliquam invenimus mentionem apud Historicos, si fides habenda est Anno, incipiendo ab anno Mundi 1765 usque ad Æram Christianam est 165. Ab Æra Christi usque ad præsentem annum 1767 est 720; hinc summa omnium in annis 3999 est 885. Quare dividendo primum numerum per secundum sequitur Terræmotus singulis fere annis 4 cum dimidio in



aliquo terræ loco apparere. Hoc ita dictam velim non quod accurate hanc legem sequantur terræmotus; nam ex eorum historia, quam accurate collegit Marcellus Bonito Marchio S. Joannis in suo opere, cui titulus *Terra tremante* Neapoli edito anno 1691, patet per plures annos continuatos terram semper alicubi tremuisse, inde cessasse per duos, tres, usque ad 8 annos; sed lex intelligenda est sumendo integram summam terræmotuum eamque cum integra annorum summa comparando. Est etiam animadversione digna alia, licet non accurata lex, quam sequi terræmotus eruitur si sumantur plura annorum aggregata seorsim non vero eorum summa, ut paullo ante præstimus. Ab anno Mundi 3643 usque ad annum mundi 3715 intra annos 72 fuerunt in locis diversis Terræmotus número 31. Ab anno Christi 820 ad annum 882, intra annos 62 fuerunt terræmotus num. 32. Ab anno 1017 ad 1205, intra annos 188 fuerunt terræmotus num. 102. Ab anno 1266 ad 1408, intra annos 242 fuerunt terræmotus num. 86. Ab anno 1425 a 1767 in annis 342 fuerunt terræmotus num. 188. Ex his vero deducitur fere singulis bienniis terræmotus oriri, quod tempus est duplo minus quam si sumatur omnium annorum & terræmotuum summa. Si vero considerentur non summæ, sed anni singuli; per biennium, & triennium continuum, sed intermisse, sæpissime invenies terræmotus alicubi terrarum ortos fuisse, & quandoque etiam in eadem Regione. Per 4 annos sese consequentes, sed intermissos; bis invenitur id evenisse: per 5 annos, quater evenit: per 6 annos, quinquies; per 7 annos, octies; per 8 annos quinquies; per 9 annos, semel; per 10 annos, bis. Insuper eruitur ex Historia Terræmotus inter quos fuit intervallum unius, vel duorum annorum durasse decem, & quatuor-



tuordecim annos. ver. gr. ab anno 1060 ad 1095 sunt anni 27, & terremotus orti sunt intervallo annorum 2. Ex his vero consequitur quidem *Terra motum esse quidem effectum frequentem in terra, & qui proinde ab ejus interna constitutione dependet, sed nullum servare ordinem in sui productione.*

4. His animadversis de numero, & ordine quem Terremotus servare videntur, Phænomena accurata, quæ ex eorum Historiis eruuntur determinanda sunt. Incredibile est quot nugæ inveniantur in expositione facta de his a diversis auctoribus. Prout unusquisque magis aut minus territus fuit; majori aut minori vi pollebat imaginationis; majori aut minori numero præjudicatarum opinionum affectus erat, juxta ætatis, aut temporis conditionem; aut totus occupatus in mirandis rerum eventibus enarrandis, ut populorum plausus sibi captaret, innumera congefferunt in terremotuum historia texenda, ut non dicam vera, sed neque verosimilia esse censenda sint. Hujusmodi sunt pluviam carnis, sanguinis, lactis, lanæ, & lapidum; boves, & asinos loquutos; monstra humana nata tunc temporis, Cometas, & Globos igneos visos, ut terremotus hæc omnia portenderent, aliaque similia ejusdem furfuris. In texenda autem phænomenorum Historia sæpissime fidem dabo historiis ineleganter scriptis sed quæ simplicitatem, ideoque veritatem redolent; quam iis, quæ longo circuitu, & apparatu verborum, atque elegantia, latina quidem, sed artificiosa, ideoque a veritate aliena conscriptæ sunt.

5. *Observationes.* *Effectus communes omnium Terræmotuum* sunt ut terra contremiscat, & domus lædantur rimasque contrahant, sæpe etiam ruant a fundamentis domus, & quandoque integræ urbes solo æquantur. Ex historiis vero peculiarium terremotuum eruitur domus quandoque tantum contremuisse æquali quidem



dem motu versus aliquam directionem, quandoque vero inæquali; sæpe etiam subsultasse, & veluti ictibus pulsatae fuerunt a fundamentis; sæpe vero tremorem hunc ortum fuisse patet a locis circumvicinis, quæ terremotu agitabantur. Terræmotus quandoque unicam urbem, aut Regionem afficit, quandoque plures simul, & tunc dicitur *Universalis*. Ita annis 1600, 1601 fuit universæ Europæ sensibilis; ab anno 1602 usque ad 1690 modo Europam, modo affecit Americam. Terræmotus sæpe lethales, & terribiles sunt pluribus urbibus, integrisque Regionibus, ita ii annorum 1638, & 1659 terribiles fuerunt utrique Calabriae. In primo terræmotu omnes Consentia domus passæ aliquid sunt, & plures æquatae solo, Terræ 23 prorsus, & ictu oculi perierunt; Amanthea, & Terina urbs pro parte ceciderunt; de hoc vide P. Recapito in Nuncio de Terræmotu Calabriae. Idem fuit in Calabriae eventus anno 1659, in quo plures urbes, & terræ nonnisi saxorum congeries brevi tempore visæ sunt.

6. Præter hos effectus, qui sunt omnibus Terræmotibus *comunes*, plures etiam alii *particulares* ab historicis referuntur, quos ordine quodam, modo describemus. Ex effectibus comunibus productis in ædificiis deducimus *Quatuor* numerandas esse *Species* Terræmotuum. *Prima* est *Terræmotus ordinatus*, & *æqualis*, seu *Tremoris*. *Alter* est *Terræmotus inordinatus*, & *inæqualis*, seu *Inclinationis* aut *vertiginis*, aut *undulationis*. *Tertia* est *Terræmotus vorticosus*, vel *succussionis*, seu *pulsus*. *Quarta* est *Terræmotus consensus*. Sæpe enim domus in alterutram partem subito moventur, & quidem æqualiter, en primus Terræmotus; sæpe hinc, & inde, cito, & inordinatæ undarum instar inclinant, eumque effectum in hominibus producant, quem vertigo capitis, atque ab his tot nomina

mina



## DE NUMERO &c.

mina fortita est altera terræmotus species; sæpe etiam primus motus ædium est subsultus, veluti pulsatio orta a parte inferiori, quæ si levis fuerit non est periculosa, si fortis, & in gyrum, vel brevem agat domum, hæc illico ruit, & hic est Species tertia. Quandoque in loco vicino oritur terræmotus, & loca adiacentia per consensum sæpe moventur. Hæc omnia oriri a diversa dispositione materiæ, quæ terræmotum efficit Capite secundo patebit. Ad quam distantiam fieri possit terræmotus per consensum, non facile determinatur. Kircherus de eo Calabriae anni 1638 refert ipsum sensisse ad distantiam 6000 passuum. Wallis in Transactionibus Anglicanis refert illum *Blechingtoni* prope Oxonium anni 1666 per plura milliaria se protendisse. Sperlingius in exercitatione 9, Prop. 2. putat Terræmotum se extendere tantum ad 40 milliaria Germanica longitudinis; verum Joseph Acosta in Historia Indiarum Occidentalium describens illum anni 1686, qui Peruanum Regnum devastavit, ait se extendisse ad 500 milliaria. Fournier Hydrographiæ lib. 15 de eo prope Urbem *Limam* in Regno Peruano, qui evenit anno 1601 refert ad maris litus se porrexisse per *Leucas* 300, & intra terram per 70. Fromondus vero putavit 4 Meteorologicorum diffusum fuisse eundem per Asiam, & Europam. Certe fuit ut vidimus eo anno Terræmotus universalis; hunc vero fuisse eundem non asseverarem.

7. *Observationes.* Terræmotus sæpe per minutum durant, quandoque per horæ quadrantem, ut Peruanus; quandoque sed stas temporibus, & interrupti per plures dies, ut ille *Varenii* 1537; Quandoque per menses referente *Plinio*, quandoque per annos, ut ii quos numeravimus § 4.

8. *Observationes.* In pluribus Terræmotibus legimus

*Mor-*



*Montes divisos fuisse. aut cecidisse; in nonnullis vero montes de novo natos. Ita Aristoteles refert anno Mundi 2650 in Insulis prope Corinthum montem apertum intonuisse, & cineres eructasse. Anno 3384 ex Zacharia Propheta mons olivarum apertus est § 2. Anno Mundi 3539 Mons Taigetes cadendo oppressit urbem Lacædemonum. Anno Mundi 3685 Mons Olympicus ruens Gallos in Græcia præliantes sepelevit. Anno Mundi 3724 in Insula Creta, ut ait Plinius Lib. 7 Cap. 16 Histor. Natur. Terremotu rupto monte inventum est corpus quadraginta sex cubitorum, quod alii Orionis, alii Oti fuisse arbitrantur. Anno Mundi 3749 ad lacum Trasimenum Flaminio contra Annibalem pugnante mons proruit. Anno Mundi 3859 refert Sethus Calvisius in Opere Chronologico *Duos montes inter se concurrisse crepitu maximo assultantes, recedentesque, inter eos flamma, fumoque in Cælum exeunte, idque interdum spectante è via Emilia maxima Romanorum multitudine. Flamma forsan & fumus, e valle inter montes prodiens decepit visum eorum, ut concurrere montes putarent. Anno Christi 558, ut refert Julianus Saraceni in Notitiis Historicis urbis Anconæ; Promontorii, seu Montis S: Ciriaci pars cum ripis usque ad montem Coneri terræmotu in mare vicinum concidit. Anno Christi 561, referente Goutoulas Histor. profanę decade 7. Sęc. 6. mons quidam prope Rhodanum in Gallia multis diebus dans mugitum, tandem ab alio monte sibi vicino discissus in Rhodanum fluvium præcipitatus est. Anno Christi 742 referente Ricciolo, aliisque, quidam montes in deserto Sabę simul uniti sunt. Anno 801, ut ait in Annalibus Franciscus Fuldenus, in Italia plures urbes, & montes ruerunt. Anno 1092 ut refert Bertoldus Constantiensis in Hungaria mons cecidit in Danubium. Anno 1114 in**



in valle Tridentina montes plures Terræmotus subvertit, ut refert Otho Frisingensis in Chronico Lib. 7. Cap. 15. Anno 1229 referente Naucler vol. 2 Mons in Burgundia dividitur. Anno 1248 referente Setho in Chronologia plurimæ urbes, & pagi a montibus obruti sunt in Sabaudia. Anno 1250, referente Goutoulas in Historia prophana decade 5 Mons in Burgundia a cæteris avulsus plures pagos, & homines oppressit. Anno 1279. referente Bzovio in Historiæ Ecclesiasticæ Tomo 13. Camerini tres montes, inter quos duo lacus, & Castrum erant siti, penitus confederunt, lacus autem, & Castrum ipsum voragine terræ absorptum fuit. Anno 1313, ut refert Lancillottus *Oggidi disinganno* 50, magnus mons in Burgundia separatus ab alio innumeros homines oppressit. Anno 1348 montes abrupti sunt in Moravia, & Bojaria superiori teste Licosthene in Chronica. Anno 1457, referente Ludovico Moscar Historiæ Veronæ lib. 10. mons supra Salodium, non longe a lacu Benaco se intra terram ex parte abscondit. Anno 1562, referente P: Josepho Acoſta in Historia Indiarum lib. 3. Cap. 26, in oris Chili integros montes Terræmotus prostravit. Anno 1604 idem evenit in Regione Peruana, ut refert Girardus in Mercurio Sæculi 17. & in Diatio anni 1605. Anno 1618 terra Piure distans milliaris 10 a lacu Latio tota a monte illico oppressa est, ut refert Gregorius in Endelechia. Anno Christi 1625, ut refert Lotichius in Historia rerum Germanicarum lib. 1. Cap. 2 mons adiacens Bambergæ cecidit cum ruina agrorum adiacentium; Anno Mundi 3600, ut notat Aristoteles in Meteoris lib. 2, circa Heracleam, & Insulam sacram post terræmotum intumuit aliquid terræ, & ascendit veluti montis magnitudo cum sonitu; tandem autem rupta, exivit spiritus multus, qui

&amp;



& favillam, & cinerem elevavit, & **Lipareorum** Civitatem non longe existentem, omnem incineravit, & ad quasdam in Italia Civitates pervenit. Anno Christi 822, ut refert Albertus Stadenſis in Chronico, in Thuringia juxta fluvium quendam, *Cespes*, in longitudine pedum 50, in latitudine 14, in altitudine ſequipedali de terra ſe elevavit, & per ſpatium vigin-  
 tiquinque pedum ſe tranſtulit. In parte Orientali Saxo-  
 nię, juxta locum *Arneſſæ* terra in modum aggeris qua-  
 dam nocte in longitudine *Leuce* ſe erigendo intumuit. Idem  
 alii Annales teſtantur. Anno 837 idem evenit in Sa-  
 xonia referente **Licoſthene**. Anno 1092, referente  
**Bertoldo** Conſtantienſi in continuatione Chronicae **Her-**  
**manni Contracti**, in Hungaria mons ſe in Danubium  
 præcipitatus, coegit flumen alveum mutare, & adia-  
 centes inundare terras. Anno 1538, referente **Lico-**  
**ſtene** in Chronico, *Tertio calendæ Octobris* magnus  
 terræ tractus, qui inter radices montis, quem *Barbarum*  
 incolę vocant, & mare juxta *Avernum* jacet, ſeſe eri-  
 gere videbatur. & montis ſubito naſcentis figuram imi-  
 tari: Eo ipſo die, hora noctis ſecunda iſte terræ cumu-  
 lus, aperto veluti ore, magno cum fremitu magnos ignes  
 evomit, pumicesque, & lapides, cinerisque foedi tan-  
 tam copiam, ut quę adhuc extabant *Puteolorum* ædifi-  
 cia operuerit, herbas omnes texerit, arbores fregerit,  
 pendentemque vindemiam ad ſextum uſque lapidem in  
 cineres verterit &c. Qui quidem cinis ad 60 fere paſ-  
 ſuum millia exhalationis vi projectus eſt; atque, quod  
 mirum videri poteſt, prope voraginem ſiccus, longe ve-  
 ro lutoſus, & humidus cecidit. Verum, quod omnem  
 ſuperat admirationem, Mons circa eam voraginem, ex  
 pumicibus, & cinere, pluſquam mille paſſuum altitu-  
 dine, una nocte congeſtus, & aſpectus eſt, in quo  
 multa quidem inerant ſpiramenta, e quibus duo nunc  
 ſuperſunt, alterum juxta littus, quod procurrit ad *Aver-*  
 num,



*num, alterum in ipso montis medio. Averni magna pars operta cinere; balnea illa tot seculis celebrata, quæque tot agris salutem præstabant, cinere sepulta jacent. Duravit & hoc incendium ad aliquot menses, postea cum aliqua interpolatione. Idem referunt Costo, & Julius Cæsar Capaccius, & Summontius in Historiis propriis Regni Neapolitani; Idem etiam plures alii Scriptores. Montem hunc, quem Novum modo vocant incolæ revera ita esse formatum facile mihi persuadeo ex observationibus, quas supra ipsum institui. Est congeries lapidum vitrefactorum, pumicum, arenæ, & terræ combustæ instar eorum Veluvii, quæ confuso ordinæ simul immixtæ sunt; tam in exteriori superficie, quam in ejus penetralibus, ex duplici ea parte, qua adhuc in interiora patet aditus, ut recte describit Lichostenes. Ejus altitudo adhuc fere est mille passuum, licet paullo depressior prima altitudine. Cum litus maris, quod non longe a monte distat, elevatius sit mari, commode strata terræ litoris, ea lustrando cymba invisere potui, atque observavi in ea directione, qua est mons tria strata terræ ex quibus litoris altitudo componitur admodum esse incurvata, ex utraque vero parte laterali ad horizonthem esse disposita, quod satis indicat strata e regione montis vim aliquam passa fuisse. Non me latet plures viros eruditos montem hunc igne formatum in dubium vocare. Quæcumque proferant non curo; adeant montem, & extra omne dubium ponent hunc naturalem non esse.*

9. *Observationes.* In pluribus aliis Terræmotibus habemus *Voragines igneas, Insulas, & lacus emerfisse, aut separatas fuisse Insulas a continenti; in aliis vero quamplurimis Terram subsedisse, & Insulas, & Urbes absorpsisse.* Ita anno Mundi 2650 ex § 8. mons cineres eructavit. Anno 3538. referente Stra-

bo.



bonæ inter Theram, & Therasiam è Pelago prorupere flammæ, quæ per dies quatuor mare totum estuans, atque ardens reddiderunt. Tum educta altius sensim, veluti machinis Insula, & ex fluitantibus terris composita exhalaverunt, quæ duodecim, stadiorum circumcum continet. &c. insuper Atalante civitas Locris adherens in Insulam mutata est, referente Licothene. Ibi etiam plura alia hujus terræmotus Phænomena refert. De hoc terræmotu in aliis locis loquitur Diodorus Siculus, Seneca, & Plutarchus. Anno 3600, ut refert Aristoteles in Meteoris lib: 2, circa sacram Insulam in Ponto ascendit mons novus cum sonitu, & rupta terra exivit spiritus multus, qui & favillam, & cinerem elevavit &c. Anno 3554, ut refert Paulus Orosius in Historia, Atalanta Civitas Locris adherens, Terræ contigua, repentino maris impetu abscissa, atque in Insulam desolata est. Anno 3636 referente Aristotele in Meteoris lib, 2. facto terræmotu, quæ sunt circa Sipylon eversa sunt, & qui vocatur Flegreus Campus, atque circa Ligusticam Regionem. Anno 3768 Julius Obsequens ita refert in Sicilia Vulcani insula saxosa, deserta, quæ externis crateribus flammam eructabat, magna hominum admiratione nota est. Anno 3835 Julius Obsequens Cap. 89 ita ait. Lunæ, terra quatuor jugerum spatio in profundum abiit, & mox de caverna lacum reddidit. Anno 3858 referente Setho Calvisio Collis Epomeus in medio Siciliæ concussus est, & mox incendia maxima, aperto hiatu evomit. Anno 3874 referente Licostrato in Chronico Enariæ terræ hiatu flamma exorta in celum emicuit. Quod ex Julio Obsequente didicit, Notante etiam Paulo Orosio in Samnitibus, vastissimo terræ hiatu flamma prorupit, & usque in celum extendi visa est. Anno Christi 46 referente Setho Calvisio In Ægeo mari Insula ingens triginta sta-



*Stadiorum repente emerfit &c. intra Theram, & Theramnem*, ut collegit a Seneca. Anno Christi 726 referente Setho vapor ebulliens prodiit inter Theram, & Therasiam insulas, & lapides concreti, & pumices eruperunt, & prope Insulam Sacram nova Insula erupit. Rem eandem exponit Historia Accademiae Regiae Scientiarum Parisiensis hac ratione. Anno 726 Æræ nostræ fuit Terremotus in Insula Therasia, hodie *Santorino* die 21 Maii qui sensibilis non fuit, & die 23 Maii ad duo vel tria milliaria ab hac Insula in mari ab ejus fundo surrexit scopulus compositus ex pumicibus, saxis, ostreis &c. qui sensim per plures dies augebatur; ita ut die 14 Junii haberet dimidium milliare circuitus & 30. pedes altitudinis. die 16 Julii mare turbatum est, & 17 aut 18 scopuli ab ejus fundo surrexerunt cum ingenti strepitu, fumo, & flammis, quæ per duos menses durarunt, & scopuli uniti sunt, eiicientes saxa ad 7 milliaria, atque ita nova Insula satis lata, & a mari alta formata est. Ipsa Insula Santorino a veteribus reputata est hac ratione ortum accepisse; certe annis 726. 1427. 1573 nova recepit hac ratione incrementa, & novæ Insulæ circa ipsam surrexerunt. Anno Christi 1301 referente Bardi in Summario Insula Pithæcusa multos ignes evomit, Anno 1640 Girardus refert in Mercurio in Terra *Cacicche Aliante* apertum fuisse Vulcanum, & ingentia saxa & ignem evomuisse. Anno 1660 referent Kirckero Tomo 1 Mundi subterranei Lib. 5 cap. 6 prope Bigornium in Gallia præcellus mons absorptus est, & lacum ingentem post se reliquit. Anno 1665, ut Refert Ricciolus in Chronico magno; *In Campaniæ pago Nichino non longe ab Aversa mense Martio terra nova vorago apparuit ambitu 300 passuum, & latitudine 100, cum bombis, & exhalationibus igneis.* Anno 1682



in Philosophia Burgundica veteri & nova ita refertur de urbe Remiremont ad Mosellam: *flamme continenter e terra erumpebant citra biatum nullum, aut rimam, nisi in uno loco, cujus rimae altitudo frustra est explorata, ea quidem postea occlusa est. Ignis, qui subinde erumpebat, & frequentior erat in locis consitis, tetrum odorem afflabat, non sulphureum tamen, nec quicquam comburebat. Terram subsedisse, Insulas, & Urbes absorptas fuisse plusquam 34 exempla habemus in Historiis. Anno Mundi 3509 referente Bardo in Mari Carpathio duae Insulae submersae sunt. Anno 3524 referente Setho Insulae Euboeae pars submersa est. Anno 3538 ita refert Strabo. In Phoenice quoque, facta terramotu, Oppidum super Sidonem situm absorptum fuisse, Posidonius auctor est &c. Anno 3570 referente Corrado Abbate Urspergenfi in Chronico Achaja Terramotu concussa est, & duae Civitates, idest Bursa, & Helice abruptis locis devoratae. Anno 3586 referente Platone in Timaeo, erati in ore Freti Gaditani hodie dicti Insula Atlantide, ita vocata a mari Atlantico, quam Africa & Asia majorem fuisse asserit, cujus incolae imperaverunt in Libya usque ad Egyptum, in Europa vero usque ad Tyrrhenum mare, quae Gens expugnata fuit a Graecis; inde subdit. Post haec ingenti terramotu, jugique diei unius, & noctis illuvione factum est, ut terra debiscens vestros illos una omnes bellicosos homines absorberet, & Atlantis insula sub vasto gurgite mergeretur; quam ob causam innavigabile Pelagus illud propter absorptae insulae limum relictam fuit. Anno 3765, ut refert Julius Obsequens cap. 44. Arpini terra campestri agro in ingentem sinum consedit. Anno 3770, ut habet Obsequens cap. 48. Terra Vellitris trium iugerum spatio, caverna ingenti desedit, ut habet etiam*



etiam Titus Livius Decade 4 Lib. 2. Anno 3772, ut notat Bardi in Cronologia multæ Asiæ urbes a terra devoratae sunt, & notante Jo. Policarpo in Histor. horribil. Lib. 2 in Phœnice, facto terremotu, oppidum super Sidonem situm absorptum fuit. Idem notat Bardus anno 3773 de aliis Asiæ urbibus. Julius Obsequens habet cap. 96 anno 3850 Priverni terram septem jugerum spatio desedisse. Anno 3870, ut refert Licosthenes, Venafri biatu terra alte subsedit. Anno 3928, ut idem Licost. refert, Pisaurus urbs non longe ab Hadria, in qua Antonius Colones deduxerat, biatu terræ absorpta fuit. Anno Christi 237 Baronius e Cipriani epist. 75 habet hæc per Cappadociam, & Pontum quaedam civitates in profundum receptæ disrupti soli biatu devoratae sunt. Anno 241 ait Sethus, quosdam hiatu terræ absorptos fuisse. Anno 372, ut ait Morigia Chronologiæ lib. 7 Urbs Theffalonicæ a Tæremotu submersa fuit. Anno 417, ut habet Culpin. de Consul. Roman. Tiberia Asiæ civitas, aliaque prædia terremotu demersa sunt. Marcellus Comes in Chronico urbem eam vocat Ciberram. Anno 462, ut refert Goutoul. in Historia prophana Antiochia Isauriæ, debiscente terra, absorpta fuit. Anno 478, ut Morigia habet in Summario Chronologiæ, Anazarbus, & Edessa Ciliciæ submersæ sunt, & Pompeiopolis in duas divisa est partes. Anno 517, ut habet Marcellinus Comes in Chronico duo castella in Provincia Dardania suis cum habitatoribus demersa sunt. Anno 527, ut habet Bardus Pompeiopolis iterum bifariam divisa est. Anno 742, ut refert Baronius in Historia Ecclesiastica, in Desertis Sabæ Castella a terra absorpta sunt. Anno 749, ut ait Nicephorus Quosdam urbes in Syria terra in immensam voraginem circumquaque dehiscens absorbit. Anno 1150, ut habet Bzovius in Histor.



Ecclesiast. *Quintodecimo calend. Martii Terræmotus per triduum in Burgundia continuato castrum prope Cluniacum terra debiscente periit, spatium, in quo fuerat, aquis profundissimis repleto; quod confirmat Riccio- lus in Chronico magno Anno 1182 major pars ur- bium Syriæ, & Regni Hierusalem Terræmotu dele- tæ sunt. Anno 1279, ut habet Bzovius Tom. 13 Hist. Eccles. prope Camerinum Lacus, & Castrum voragine terræ absorpti sunt. Anno 1427, ut ait Gilbertus Lappius de Waveren in Appendice ad Chronicon Joan. Beka, in Catalonia Terracona ci- vitas magna totaliter absorpta est; & referente Setho in Opere Chron. ad montem Pessulanum Tertona terræmotu penitus absorpta est in lacu, cujus pro- funditatem nemo explorare adhuc potuit. Anno 1530 Ramusius in navigationibus Vol. 3 De Indiis Orien- talibus refert in Insula Cubagna multas terras Indo- rum submersas fuisse. Anno 1561, ut habet Fritsch In Regno Neapolitano quinque arces cum Episcopa- tu absorptas Terræmotu fuisse, & integra civitas in terram abiit, nullo indicio illius existente. Anno 1638 Oppidum S. Euphemie in Calabria versum est in lacum foetidum; Urbes Smyrne, & Ragui ter- ræmotu deletæ sunt. Anno 1746 Lima urbs magna Peruana tota deleta est, & solum 27 domus intacte manserunt. Anno 1755 Ulyssipo fere periit.*

10. *Observationes.* In pluribus terræmotibus, ex historiis habemus *Aquas de novo prodiisse, aut absor- ptas fuisse, & mare occupasse tractum terræ, aut a li- toribus recessisse.* Ita anno Christi 1037, ut refert Sardus in Discursibus, ubi loquitur de effusionibus, & scaturiginibus aquarum, ob terræmotum, Balnea Edepsi effusa fuerunt a Terræmotu, & Flumen Pe- neo, & Lado, & alius in Monte Corico. Ita legi- mus novos lacus, & nova flumina prodiisse tempore Bel-



Belli Mitridatici, & tempore Traiani. Eodem anno 1037 magna aquæ copia e terra prodiit prope Sterling. in Scotia. Anno 1092, ut refert Bertoldus Constantiensis, in Hungaria in sicca terra lacus magnus emerfit, & in alio lacu mons apparuit. Anno 1150 ut ait Bzovius Castrum prope Cluniacum terra dehiscente periit, & spatium in quo fuerat, aquis profundissimis repletum est. Anno 1279 ut refert Bzovius prope Camerinum lacus, & castrum voragine terræ absorpta sunt. Circa *Mare elevatum, aut resorptum* habemus anno Mundi 3843, ut ait Julius Obsequens, ardente Ætna, ad Insulam Liparam mare efferbuisse, & piscium vim magnam exanimem dispersisse, quos Liparenfes cum comedissent, peste correpti sunt. Anno 3911, ut ait Julius Cæsar Buling. in Opusculis, ex Plutarco terra se movit, & maris æstus fuit. Anno Christi 160, ut habet Licosthenes, e Mari mediterraneo fluctus in culmen montis longo intervallo disiuncti pervenit, & projecit spumam longissime in continentem, limpido, ac tranquillo mari. Anno Christi 258, ut habet Morigia Lib. 7 Summarii Chronol. Mare submersit plures urbes. Anno 364, ut habet Orosius lib. 7. Cap. 32. per vicinas terrarum campestrium partes refulo mari plurimæ insularum urbes concussæ, & subrutæ perierunt. Anno 377, ut ait Licosthenes, mare italitus egressum est, ut Siciliae, multarumque Insularum urbes concussæ, & subrutæ, innumerabiles ferme populos ruinis opprefferint. Anno 551, ut refert Procopius de Bello Gothico lib. 4 Cap. 25. *Mare in recessu, quem Thessaliam inter, ac Beotiam efficit repente circa urbem Echineum, & Scharpbiam Beotiae longe se effudit in continentem, & late stagnans, ædificia momento sedibus eruit. Diu campos sic inundavit, ut Insulae, quæ sunt in eo sinu pedibus*



adiri potuerint, deflexo itaque maris cursu e loco suo, præterque opinionem super terram effuso ad montes usque, qui prope eminent, cum aquas mare revocavit, restiterunt in agris pisces, quorum conspectum plane inusitatum portenti loco habuerunt indigenæ. Anno 1011 referente Licothene in Cronico, Mare latius solito in Asia evagatum urbes aliquot cum multa hominum pernicie inundavit. Anno 1109, ut habet Polidorus Virgilius in Dialogo de prodigiis Mare præter modum crevit. Anno 1183, ut refert Fritschius in Catalogo Pelagus contra aquarum naturam retrocessit, & hominum ferme quinque millia absorbuit; eodem anno, ut habet Mauritius Grego. in Endeuchia, in Sicilia flumen tanto impetu retrocessit, ut 5000 homines suffocaverit. Anno 1229 ut Gioffredus refert in Compendio Historico Mare ita crevit in Frisia, ut fere tota submersa fuerit, & suffocati 100000 homines. Anno 1343, ut refert Petrarcha in Epistola latina ad Cardinalem Columnam Neapoli mare ita crevit, ut undique ejus fremitus audiretur, & plures homines submersi fuerint, inde ad partes elevatiores urbis se extendit. Anno 1530, referente Ramusio Navigationum vol. 3. Lib. 19 in Insula Cubagna in Indiis Orientalibus Mare ita crevit, ut ascenderet ad quatuor hominum altitudinem; & plures Indorum terræ submersæ fuerint. Anno 1536, ut refert Keckermannus tom. 1. in Problematibus, ad Joppiam Judææ Toparchiam mare ad aliquot millia passuum a litore fugit, ejusque fundum triduo, Jordanes biduo siccum remansit, postquam vero illud rediit ad litus, hic rursus alveo pleno refluxit, utriusque aquis fuit color sanguineus. Anno 1580, ut refert Franciscus Hareus in Annalium Brabantia Tomo 3. In toto Belgio cum terræmotu ipsum mare concussum est, & tamquam ab imo elevatum, cum tamen tran-

quil-



*quillum nulla aura commoveretur*. Anno 1604, ut refert Girardi Mercurius in Regno Peruano 24 Novembris fuit ingens Terræmotus se extendens per Leucas 300 in longitudine, per 70 in latitudine; aquæ maris Rubri, & Jordanis elevatæ sunt, & veluti in aere pendulæ steterunt, inde redierunt ad litora; inde iterum intumescens mare irruit in sinistram, & dexterum latus portus Prisci, & laterali-ter effluxit per campos ad Leucæ distantiam; ita millenos homines, qui primo spectaculo moti accurrerant recta ad portum, divina Providentia servavit. Anno 1627, ut refert Medicus Jo: Antonius Foglia in discursu de terræmotu hujus anni, in Regno Neapolitano Putei aquam proiecerunt, Mare ad litora Fortore, & S. Nicandri retrocessit ab his per duo milliaria, inde rediit & per totidem milliaria ingressus est terram, terra autem in pluribus locis sulphureum emittebat odorem. Anno 1667, ut refert Brusonus Historiæ Italiæ lib. 35 Venetiis ob terræmotum mare agitatum ter litora alluit, & ter reliquit litus, & naves portus in sicca arena. Anno 1755. Ulyssipone mare ita post terræmotum intumuit, & terram ingressus est, ut totam urbem inundaverit.

II. *Observationes*. Post plures terræmotus *Pestis grassata* est, aut *Fames subsequuta*. Anno Mundi 3507, auctore Bardi pestis Romæ. Anno Mundi 3513 iterum pestis Romæ, referente Morigia. Anno 3521 iterum Pestis Romæ, ut notat Licothenes. Anno 3533 & 34 pestis Romæ, ut notat Bard. Anno 3538 & 42 pestis Athenis, ut refert Licothenes. Anno 3527 Fames in Italia, ut habet Licothenes. Anno Christi 139 Fames, & Pestis Romæ per plures annos, ut refert Boz. Anno 212 Pestis Constantinopoli, ut refert Rutilius in Almanacco. Anno 423 Frugum inedia in pluribus locis, referente Mar.



cellino Comite. Anno 447 Pestifer odor aeris, & fames in locis diversis referente Cuspin. de Consul. Roman. Anno 633 pestis in Palestina, ut notat Polica in Tractatu historico terribilium lib. 2. Anno 764 pestis in Europa, ut notat Rutilius Benincasa in Almanacco. Anno 804 Fames innumeris locis, ut refert Bardi. Anno 823 in Gallia & Belgio fames, & pestis, ut notat Goutoulas Hist. profana. Anno 857 pestis, & fames in Europa, ut refert Goutoulas. Anno 940 Mediolani fames, notante Gioffredo in Compendio Histor. Anno 1038 Fames in Thracia, Macedonia, Strymone, Theffalonicæ usque ad Theffaliam, ut habet Cedrenus, Anno 1089 pestis in Italia, ut notat Bardi. Anno 1342 pestis fere per Europam integram, ut notat Bardi in Summar. Chronologico. Anno 1448 pestis in Italia, ut habet Lancellottus *Hogg. dising.* Anno 1474 pestis in Sicilia, ut refert Bardi. Anno 1587 pestis in Provincia Quito Americæ, ut notat Boterus in Relationibus universalibus parte 1 lib. 6.

12. Ex his omnibus apparet effectus peculiare terræmotuum multiplices esse, nempe *Montes divisos, aut dirutos aut de novo formatos; Voragine igneas, Insulas, & lacus nata, vel Insulas a Continenti sejunctas; exitium terre, Insularum, & Urbium; Aquas de novo natas, aut absorptas, inundationes, & recessum maris a litore; Pestem tandem & Famem consequutam.* Hæc omnia vero Phænomena ex longa collegimus Historiarum serie, quas non omnes enumeravimus, ut brevitati consulere; neque necesse erat, ut omnes enumeraremus; licet enim etiam in his, quas recensuimus aliquæ non accurate veræ essent; tamen ex majori earum numero, quæ a pluribus auctoribus, quos non citavimus referuntur, & sæpe etiam a testibus ocularibus, aut contemporaneis, fatis



satis superque evincitur hos vere esse terræmotuum effectus. Dubitare tamen quis posset num fames, & pestis sit immediatus effectus terremotus, an vero mediatus, aut fortuitus; is ego non sum ut contendere velim esse immediatos effectus, & quandoque etiam fortuitos; sed sæpe etiam fuisse revera effectus mediatos nemo certe negabit, qui attendat ad seriem historiarum, ex quibus certe patet sæpe exhalationes malignas a terra prodiisse, & apertam terram novos, & nocuos halitus evaporasse, qui aerem inquinando, & corporibus humanis, & vegetantibus etiam fatales fuerint, unde pestis, & rerum inopia producta fuerit. His accedit in tota Mineralogia nos observasse plurimum fossilium periculosas esse exhalationes.

13. Ex variis his effectibus id quod immediate sequitur est. *Primo, Causam terremotuum Realem, efficacem, subitam & sæpe eiicientem esse debere, ut miros eos effectus producere cito possit terramque & montes elevare. Secundo ex iisdem immediate sequitur Causam hanc sæpe esse cum igne coniunctam, ut satis ostendunt cineres ejecti, & flammæ assurgentes, & quandoque odor sulphureus. Tertio Causam talem esse debere, ut quatuor Terræmotuum Speciebus exponendis § 6. apta sit. Quenam vero Causa stabilienda sit Capite sequenti discutiemus.*

## C A P U T II.

### *Causa Terræmotuum.*

14. **I**Nquirenti in causam terræmotuum tres præcipue opiniones occurrunt. *Prima* eorum est, qui putarunt Terræmotus produci ab aquis subterraneis. *Alter*a eorum, qui asseruerunt Causam Terræmotuum esse aerem in terræ vilceribus inclusum. *Tertia* de-



mum eorum, qui ab ignibus subterraneis originem repetunt Terræmotuum. Singulæ seorsim expendendæ sunt.

15. Qui Terræmotus in *Aquas* reiiciunt diversimode rem exponunt. *Antiquissimi Græcorum*, ut habet Agellius, videntur existimare Terræmotus, aquarum subter in terrarum carvis undantium fluctibus, pulsibusque fieri; unde Neptunum terræ motorem, vel quassatorem appellavere. Democritus censuit aquas subterraneas jugi impactu in terræ partes, assidue eas exedere, ut tandem tractus terræ superincumbens in præceps abire debeat, corrosis fundamentis, atque ita producere terræmotus. Thales cum opinaretur aquam insidere Oceano, veluti navim, ex fluctuatione aquarum Oceani repetit terræ concussionem.

16. Aquam esse non posse Causam terræmotuum patet si consideremus conditiones, quas causa hujus effectus habere debet § 13. Aqua sufficeret tantum ad explicandum in Sententia Thaletis terræmotum fluctuationis, non vero alias species; nec Phænomena, quæ recensuimus. In sententia vero Democriti exponeretur tantum exitium terrarum, & aquas, aut lacus de novo assurgentes; verum nec ignem, nec montes, aut Insulas de novo productas, nec alias terræmotuum species ulla ratione intelligerentur, ut facile patet.

17. Qui terræmotus in *Aerem* reiiciunt diversa ratione exponunt rem. Anaxagoras cum putaret terram ab aere sustineri, tunc terræmotum oriri putavit, cum extrinsecus aer irruit in subterraneum, qui undique impulsus terram quatit. Hanc amplexati sunt Stoici, Callisthenes, Theophrastus, & Strabo. Archelaus vero putavit Aerem motum, quem vocat *Spiritum*, cum invenit hiatum ingredi in interiores terræ cryptas, ibique densari ita, ut novus aer motus  
su-



supervenienti, & ipsum premens cogat undique impetum facere, atque ita terram movere. Ab hac explicatione non abludivit Aristoteles qui in spiritum exteriorum cum ingreditur subterranea terræ, & interiorum agitatur, terræmotus omnes exponit Meteororum II. Cap. 18. Utramque expositionem Archelai, & Aristotelis Epicurus tuetur.

18. Fuerunt etiam nonnulli qui Aquam, & aerem pro Causis terræmotuum adoptarunt inter quos numeratur Lucretius, qui ita lib: 6 rem exponit.

*Terra superne tremat magnis concussa ruinis  
Subter, ubi ingentes speluncas subruit ætas.  
Præterea ventus, cum per loca subcava terræ  
Conlectus parte ex una procumbit, & urget  
Obnixus magnis speluncas viribus altas:  
Incumbit tellus, quo venti prona premit vis:  
Tum, supera terram, quæ sunt extructa domorum,  
Ad calumque magis quanto sunt edita quæque,  
Inclinata minent in eandem prodita partem:  
Est hæc ejusdem quoque magni causæ tremoris.  
Ventus ubi, atque animæ subito vis maxima quædam,  
Aut extrinsecus, aut ipsa a tellure cohorta  
In loca se cava terræ coniecit, ibique  
Speluncas inter magnas fremit ante tumultu:  
Versabundaque portatur post incita cum vis,  
Exagitata foras erumpitur, & simul altam  
Diffindecus terram, magnum concinnat hiatus.*

Nonnulli vero, ut Anaximenes exposuerunt Terræmotus tum per aquarum subterranearum impetum, cum etiam per ignes subterraneos.

19. Iisdem quibus premitur difficultatibus expositio terræmotuum per aquarum vim, iisdem etiam subiacet ea quæ fit per aerem. Majorem certe vim habet



bet aer condensatus elaterio, & gravitate sua, quam aqua, quæ sola gravitate operatur, sed adhuc sufficiens esse non potest causa si solus spectetur ad tot miros effectus producendos, qui vim captum omnem superantem requirunt. Huc accedit, aperto aditu aëri, per terræ apertos hiatus statim cessare omnem aëris vim; at sapissime observavimus in eodem loco terram per plures dies, imo annos contremuisse; non itaque Aer est causa sufficiens terremotuum. Equidem clarissimus Præsul Bottari in doctissimis de Terremotu Italicis Lectionibus rem conficere videtur fere sola vi aeris se se expandentis; sed queso qua ratione intelligi potest, ut aer in subterraneis cryptis condensetur, nisi vi ignis, qui corporum subterraneorum evaporationem producat, quæ aerem maxima vi comprimat. Tunc vero non aer, sed ignis erit causa terremotuum, quemadmodum id observamus in pulvere pyrio accenso in cuniculis militaribus qui ingentem terræ tractum sus deque vertere potis est. Mitto alias rationes quas paullo ante exposuimus, & quæ satis ostendunt non aquam, non aerem sufficere ad phænomena terremotuum exponenda.

20. Superest itaque, ut pro speciebus, & effectibus Terræmotuum exponendis tertiam amplectamur opinionem, eorum nempe qui per *ignes subterraneos accensos* rem facile exponunt. Ut vero ordine procedamus recolenda sunt, quæ diximus § 13 de conditionibus, quæ requiruntur in causa terræmotuum comminiscenda. *Primo* causa Terræmotuum realis esse debet, efficax, subita, & sæpe impellens. *Revera* autem in terræ visceribus dari materiam quæ effervesce, & incendi possit, cum aëri patet aditus luculentissimum testimonium est tota mineralogia. Ubique terrarum dispersum inveniri ferrum, acidum vitriolicum, materias sulphureas, & inflammabiles sæpe vidi-



vidimus. Effervescentias plures in terrę visceribus sæpe dari in mineris observavimus. Celebre etiam in hac re est experimentum D: Lemery, qui triginta libras scobis ferreæ cum totidem sulphuris aqua diu subactas, ut in pulvem abeant intra terram abscondit, eique cumulum superaddidit. Brevi æstate horarum spatio, hyeme vero dierum, tanta fuit producta effervescentia, ut terra ibi tremere, hiatus plures producere, & flammam inde evomere observata fuerit. Exempla vero aquarum subterranearum, quæ vehementer in visceribus terræ mota sint, aut aeris condensati vix ulla invenies in Mineralogia; Ambæ itaque non sunt Causse reales, ut ignis. Hic vero est etiam causa maxime *efficax*, & apta ad terræmotus producendos. Pulvis Pyrius incensus se extendit in spatium saltem 4000 vicibus majus primo, quod occupabat. Pulvis hic incensus in cuniculis militaribus ad paucas numero libras, millenas terræ libras subvertit, ut docet Praxis Artilleriæ. Ignis itaque sufficiens est causa terræmotuum, & etiam apta ut videbimus in tertia conditione exponenda. Ignis est causa *subita*, cum enim incenditur cito movet corpora superimposita, aut expellit si majorem habeat vim. Terremotus autem quicumque fuerint cito absolvuntur. Aquarum vero vis non cito operatur, aeris equidem cito, sed statim dilatato aere consumitur, non ita ignis, qui nova superveniente materia, aut effervescentia iterum recrudescit. Ignis insuper est causa nedum impellens, ut aqua, & aer, sed insuper *eiiciens*, ut apparet in cuniculis militaribus. Aer equidem elaterio suo undique eiicere potest corpora, sed statim ejus vis perit, non ita ea ignis. *Secundo* Causa terræmotuum talis esse debet, ut cineres, flammam, & odorem sulphureum producere possit § 13. quia hi sunt effectus plurimum terræmotuum. Hæc certe



## SECTIO X. CAPUT II.

certe aqua, & aer producere nequeunt, sed solus ignis. Tertio causa terremotuum talis esse debet ut ea exponi possint quatuor Species Terræmotuum § 6, & 13. nempe Terræmotus *tremulus*, *inordinatus*, *succussionis*, & *consensus*. Jam vero per aquam, & aerem unicus impulsus ab his causis productus in parietes interiores terræ haberi potest; non vero tremulus ille motus, qui per minutum, aut horæ quadrantem duret § 7.; insuper inæqualis motus produci nequit ab aere aut aqua, quæ cum ubique ejusdem densitatis sint non nisi æquales impulsus terræ tribuere possunt; his accedit neque exponi posse terræmotum succussionis; aqua enim lateraliter tantum, non inferne sursum impellit; aer equidem elaterio suo id præstaret, sed dato aditu aeri cessaret ita impellere; at in eadem urbe sæpe bis, ter, vel quater succussionem ortam fuisse habemus ex historiis; nec aqua itaque nec aer satis exponunt tertiam hanc speciem terremotus. Quarta species, nempe consensus non difficile aqua, aut aer exponeretur. E contra per materiam accensam facile omnes species expediuntur juxta diversam hujus materiæ inflammabilis dispositionem in terræ visceribus. Si equaliter, & parva in copia intra terram distributa sit, producet *lenis*, & *subitus tremor*, si majori in copia, & æqualiter, *tremor erit fortis*, & *aliquantum durabit*. Si materia magis in uno quam in alio loco congregata sit, aut in vorticem distributa, vel alternatim, cum incenditur producet in terra *motum inequalem*, *inclinationis*, *vertiginis*, aut *vorticosum*. Si materia maxima in copia in unum locum confluerit, vel ibi minorem offendat resistantiam, tunc incensa disiciet terram superincumbentem, & si maxima in copia fuerit ad contactum aeris flammam concipiet, & terræ partes vertet in cinerem, aut si aquam propinquam in-



invenerit, ibi lacus producetur &c. *Causse itaque Terræmotuum* videntur esse Acidum vitriolicum, ferrum, & diversa sulphurum genera in terræ visceribus latentia, quibus etiam plura bitumina, aliæque inflammabiles materiæ addendæ sunt, quæ cum acido vitriolico, aut ferro paulatim effervescent, & tandem incenduntur, aut in apertam flammam prorumpunt. Hinc in terris sulphureis, aut bituminosis frequentiores sunt terræmotus, quam in aliis. Nitrum non addimus his materiis; vidimus enim § 476, & præcipue 479 nitrum intra terræ viscera nonnisi ad plurimum ad duorum pedum profunditatem inveniri; quare etsi nitrum inflammabile sit, præcipue sulphuri, & carboni unitum, ut apparet in pulvere pyrio; nulla tamen ratione conferre posse ad terræmotuum productionem facile patet.

## S E C T I O XI.

*De Montibus ignivomis.*

21. **M**ontes ignivomi, dicti etiam Vulcani, sunt, ut cæteri terræ montes compositi ex stratis diversis terræ, aeræ, cretæ &c. ex stratis lapidum &c. Iis tamen insunt sulphur, bitumen, vitriolum, & ferrum, & quidem maxima in copia, quibus ab aliis montibus, discriminantur. His præcipue abundare patet ex jugi quem nutriunt in propriis visceribus igne, qui si tractu temporis extinguatur per aliquot annos, iterum produci sponte observamus. Ignem autem per plures annos durare non posse absque pabulo sufficienti nemo negabit, nec iterum reviviscere nisi per materias, quæ sponte effervescentiam concipere possunt quisque facile videt. Jam vero constitit experimento D: Leme-  
ry senioris scobem ferream cum pulvere sulphuris æquis



æquis partibus aqua subactam, ut puls fiat, & intra terram ad nonnullos palmos reconditam post aliquot horas ita sponte effervesce, ut calorem primo, inde fumum & tandem flammam producat, terra in plures rimas dehiscente. Hac ratione si adhibeantur 30 libræ sulphuris, & 30 scobis ferreæ, & ad duos pedes recondantur in terra, inde super his cumulus terræ instar montis aggeratur, imitari possumus ignivomos montes. Necesse est itaque ut in Vulcanis maxima lateat copia sulphuris, aut alterius bituminis, & ferri, aut vitrioli, quibus ab aliis montibus discriminantur. Sunt itaque *Vulcani* phænomena naturalia, ut reliqua opera naturæ, & vere definiri possunt *Montes in quibus inest minera materiæ sulphuræ, & Ferri*. Id vero ulterius constabit exponendo Phænomena montium ignivomorum. Cum tamen stupenda edant Vulcani phænomena, hinc vulgus veterum putavit hos montes esse spiracula Fucinæ Dei Vulcani, qui Faber Deorum credebatur, & a Cælo ejectum sedem, & fucinam propriam, una cum suis Ministris Cyclopiis intra Etnæ viscera collocasse, & sub eodem monte collocarunt Gigantes ab Jove fulmine ictos. Hinc etiam vulgus nonnullorum inter nos sedem Inferorum intra montes ignivomos collocavit. Ex opinione veterum patet, cur montes ignivomi dicti etiam sint *Montes Vulcanii*, seu absolute *Vulcani*.

22. Nulla est ex quatuor Mundi partibus quæ proprios non habeat ignivomos montes; neque hoc mirum esse debet, cum ubique ferrum inveniri docuerimus in Mineralogia, & in pluribus terræ locis adsunt mineræ sulphuris, aut bituminis. Nos celebriores montes ignivomos referemus.

23. In *Europa* celebris est antiquissimus mons *Etna*, seu *Gibel* ob suas eruptiones in Sicilia; *Mons Vesuvius*, seu *Vesuvius*, aut *Vesbius* prope Neapolim;  
Mons



Mons Hecla in Insula Thule, seu Islandia; Mons prope Apolloniam in Dalmatia; & Vulcaniæ Insulæ, quæ septem sunt ad Boream Siciliae inter quas eminent ob ignem Strongylos. Italice Stromboli, & Insula Lipara.

24 In Africa est Mons, seu potius Spelunca in Regno Fezzano, dicta Beni-guazeval, quæ assidue fumum, aliquoties ignem vomit. Insula ignis prope Caput viride, fere tota est mons, qui jugiter ardet. Hic mons eiicit cineres, & lapides combustos assidue, ut Lusitani nunquam stabile domicilium in hac Insula ædificare potuerint. In Insulis Canariis Picus de Teneriffa, seu de Teida unus ex altissimis montibus terræ hæctenus notis, ignes, cineres, & prægrandes lapides sæpe emittit, & ab ejus vertice, a parte Australi descendunt aliquando torrentes sulphuris liquefacti inter nives, quibus cooperitur, & ad latera torrens ita coagulatur, ut ad maximam distantiam spectari possit.

25. In Asia sequentes sunt montes ignivomi, præcipue in Insulis Oceani Indici, quæ his abundant. Celebris est Mons Albours post montem Taurum, 8 Leucis distans ab Herato cujus vertex assidue fumat, sæpe flammam eiicit, cineres, & lapides, quibus campi proximi operti sunt. Vulcanus Insulæ Ternate, qui saxa veluti pumices eiicit, & altissimus est; imo tota Insula, quæ circuitum habet 7 Leucarum montem ipsum componit, viatores enim jugiter ascendunt percurrendo Insulam, sed difficillimum est ad montis verticem ascendere. Plures in hac Insula sunt rivi aquarum dulcium. Mons in una ex Insulis Mauriciis, 70 Leucis a Molucis distans, qui effervescit, ut in Insulæ Ternate, emittendo fumum, flammam, & pumices, terramque totam vehementer concutiendo. Mons in Insula Sorca, una ex Molucis, a cujus medio



dio altissimus confurgit. Modo deserta est, quia anno 1693 tantam bituminis, & materiae inflammabilis copiam Vulcanus ejecit, ut ardens lacus formatus fuerit, & integra Insula perierit. In Regione Japoniae, & Insulis adiacentibus, & in Insulis Philippinis plures sunt ignivomi montes. Mons non longe ab urbe Panacura in Insula Iava, qui anno 1586 tantum cepit evomere fumum, scintillas, flammam, sulphur, bitumen, cineres, & ingentia saxa per circuitum, ut enecarit 10000 homines, spatio trium dierum. Mons Gounapi in Insula Banda eodem anno 1586 qui per 17 annos flammam evomuerat, tandem in vertice apertus cum fragore maximo ita ejecit maximam sulphuris accensi, & ingentium saxorum copiam, ut mare proximum ebulliverit. Mons Balabanus in Insula Sumatra, qui flammam, & fumum, ut Etna emittit. Nonnulli Montes ad ripam Orientalem Fluminis Teniscee in Tingensibus, & prope flumen Pesida ultra Tingenses ignivomi sunt, ut referunt aliqui Moscovitae. Mons in nova Guinea, seu Terra Papous ad ortum Molucarum versus terras Australes.

26. In America Vulcani plures sunt, & majores numero quam in Asia praecipue in montibus Peruanis, & Mexici; celebriores sunt hi. Mons sulphureus prope urbem Arequipa in Regno Peruano, quae ab urbe Lima distat 90 Leucis, is est qui producit terremotus in hoc Regno frequentiores, quam in aliis orbis terrae partibus, & ita ferax est ignis, ut incolae assidue timeant urbis proximae subversionem. Mons in valle Malaballo distans 50 Leucis ab urbe Quito, & Mons prope Carrapa celebres etiam sunt post Vulcanum urbis Arequipae; aliique in Regione Peruana sunt nobis adhuc ignoti. Montes Cotopaxi, & Picbinca in eadem Regione memorantur a D. Bouguero

in



in *Memoriis Academiæ* anni 1744, & a D. Condamine in itinere ad *Æquatorem Parisiis* edito tomis 3 in 4. Bougueris anno 1742 testis fuit incendii montis Cotopaxi, qui novam in vertice ignis voraginem aperuit, sed nullum damnum intulit. Regioni, nisi aquis nivium solutis, quibus per 18 Leucas extensionis torrentes aquarum, quidquid ipsis obiciebatur prosternebant. *Mons* 35 Leucis diffitus ab urbe Leonis in Provincia Nicaragua Americæ. *Mons Popochampeche*, & *Mons Popocatepec* in Regione Mexicana, quorum postremum invisit Ferdinandus Cortes, & aliqui Hispani cum ipso conscenderunt observantes circuitum voraginis dimidię fere Leucæ. *Montes sulphurei* in Insulis *Guadalupa*, *Tercera*, aliisque Insulis *Acoris*. Diu tereremus tempus si innumeros montes describere vellemus, qui in jugo montium Peruanorum occurrunt, & vocantur *le Cordillere*; qui ita juges terremotus in hac parte Regni Peruanii producunt, ut incolę in domibus ligneis hospitentur. Inveniuntur etiam in his montibus præcipitia, & voragines nigræ, & combustæ, ut in *Abyssso* montis Ararat in Armenia.

27. Præter montes ignivomos memoratos, qui adhuc subsistunt, alii etiam sunt, qui modo amplius non incenduntur. Hujusmodi est Mons Insulæ *Queimede* in litore Brasiliensi, qui jam exarsit. Mons in Regione Congo. Montes in Insulis Azoridis, seu Flandricis. Mons in Insula S. Elenæ. Mons in Insula Ascensionis, aliique plures. Id vero præclare ostendit, quod diximus § 21. Montes ignivomos esse mineras sulphuris, & ferri; quemadmodum enim mineræ omnium metallorum, & mineralium tandem effodiendo exhauriuntur; ita etiam Vulcani assidue comburendo, tandem cessat eorum materia effervesçens. Hinc materiam hanc combustibilem non hauriunt,



riunt, ut plures adhuc putant, a mari, aut intimis terre penetrabilibus, aut ab igne centrali, aut a torrentibus igneis, qui per terræ viscera circuunt, aut a mutua correspondentia cum aliis Vulcanis, vel locis materia combustibili plenis, ut plures etiam ex Recentioribus fabulati sunt. Sed materia quæ in Vulcanis montibus comburitur ab ipsa natura montium repetenda est, ut docet Historia eorum terræ montium, quos hætenus memoravimus, & qui non eandem singuli materiem evomunt, sed diversam, juxta strata terræ diversa, ex quibus componuntur. Nec officit Vulcanos plures ingentem adeo materiæ copiam eructasse, ut eam totius montis longe superare videatur, quod plures movit, ut remotam aliquam materiam, seu centralem pro alendis Vulcanis comminiscerentur; agendo enim de Vesuvio observabimus longe minorem esse materiam ab eodem eructatam, quam eam quæ in tota extensione ipsius montis continetur.

28. Memoratis ea qua par erat brevitate celebrioribus orbis terraquei montibus Vulcanis, ut montium ignivomorum peculiaria phænomena observentur præcipuos Europæ singillatim exponemus. *Heclam* nempe, *Ætnam*, & *Vesuvium*. *Mons Hecla* est in antiquissima Insula *Thule* veteribus etiam nota, quæ modo *Islandia* dicitur. Insula hæc est ad Septentrionem Europæ, longa *Leucas* 130 lata vero 76, duplo fere major *Sicilia*, & tota montibus obsita; inter quos *Hecla*; & plures habet fontes calidos. Prope circulum Polarem est, ita ut per duos menses Sol non occidat perfecte. *Mons Hecla* incendiis superbit, ut *Ætna*, & eiicit flammam, cineres, & pumices inter nives quibus operitur, ita ut non nisi ad distantiam sex *Leucarum* incolæ habitare possint, ob ignium metum. Sæpe etiam eiicit aquas ebullientes, quæ



quæ a nonnullis describuntur incensæ, quod si verum est, necessario Petroleum, Naphta, aut alia bituminis species intra montis viscera latere debet; hæc enim sola in aquis flammam concipiunt. Olaus magnus, qui ejus deflagrationes exponit, horrendam fuisse asserit eam anni 1568, qua ingens fuit terræmotus, & mare ad duo milliaria ab Insula retrocessit. Dithmar Bleffken edidit Historiam violentarum eruptionum Heclæ.

29. Mons dictus *Ætna* a Veteribus, & ab Arabibus *Gibel* quod Montem significat, in Sicilia est & arsit iam a vetustissimis temporibus, & quidem multo ante Vesuvium. Sicilia est Insula Mediterranei prope litus Calabriæ in Italiæ extremitate, ejusque longitudo est 60 Leucarum, Latitudo vero 40; & protenditur a gradu 36: 37' ad 38: 28' Latitudinis Septentrionalis. Quatuor Leucis a Catania distans assurgit *Etna* declivitatis milliarium 30, altitudinis vero absolutæ a mari milliarium 3; radicum vero circuitus est fere milliarium 100. Late patet ejus declivitas, & torrentibus saxorum plena qui in deflagrationibus veluti vitrum liquefactum per eam excurreunt; plena est etiam declivitas arena, cinere, & prægrandibus saxis a voragine ejaculatis. Sunt etiam plures in ea monticuli, qui olim fuerunt voragines, a quibus ejaculata fuit arena, cinis, & torrentes materiæ in vitrum redactæ. Voraginis anni 1669 circa ejus ventrem ambitus erat. 3 milliarium, ut refert *Bottoni* in *Pyrologia*. *Ætnam* memorat *Virgilius* Lib. 3 *Eneidum*; & *Ovidius* Lib: 35 *Metamorphosis*, qui de eo ita ait.

*Nec, quæ sulphureis ardet fornacibus, Ætna  
Ignea semper erit, neque enim fuit ignea semper.*



De Ætna poema etiam formavit Cornelius Severus qui ante Ovidium floruit cum ab eo memoretur lib. 4. de Ponto. Quique dedit Latio carmen Regale Severus. Hoc carmen falso adscribitur Virgilio, & etiam Lucilius, ut patet ex Senecæ epistola 39 ad Lucilium, qui & Severum, & ipsum postremo memorat.

30. Incendia Ætnæ plura ab Historicis numerantur, nos præcipua notabimus. Incendia ante Æram Christianam annis 3525. 3538. 3554. 3843. Post Æram Christi annis 1175. 1285. 1321. 1323. 1329. 1408. 1530. 1536. 1537. 1540. 1545. 1554. 1556. 1566. 1579. 1614. 1634. 1636. 1643. 1669. 1682. 1689. 1692. 1702. 1747. 1755. Quare Incendia Ætnæ quorum memoria ad nos pervenit sunt numero 30.

31. De Ætnæ Topographia, & Incendiis plures Scriptores loquuti sunt. Circa annum 1536 floruerunt Philotæus in *Topographia Ætnæ*. Mattheus Sylvanus Franciscanus *de Colloquio trium Peregrinorum*. Frater Thomas Fazelli Siculus Ordinis Prædicatorum in *duabus Decadibus de rebus Siculis* editis tomo in folio anno 1560 Panormi, pag. 56, Ætnam, ejusque ignes præcipue anni 1537, accurate describit. D. Y. B. Earle, & Wyndham Angli, & ambo amantes Historiæ naturalis anno 1766 iter per Siciliam, & usque ad montis Ætnæ cacumen instituentes postquam, quid de eo Fazellus scripserat observassent, mihi reduces testati sunt omnia ibi ita invenisse, ut Fazellus in sua Historia describit; ita ut accuratorem auctorem non invenerint, licet ducentis & amplius ab hinc scripserit annis. Viti Mariæ Amici Benedictini Notæ huic Historiæ additæ sunt. Gervasius Tornaticensis *descriptio incendii Ætnæ* anni 1536. Petrus Bembo *Ætnæ dialogus*. Petri Carreræ *Mons Gibel*.



*bel.* Dolendum vero anno 1636 Franciscum Negro natum Plateæ, & Medicum Leontinum, accuratum observatorem periisse, cum contemplaretur igneum torrentem ejusdem anni; plura enim de Ætna dedisset. Thomas Tedelchi *Relatio Incendii* anni 1669. Joannes Alphonsus Borelli *de Incendio Ætnæ* anni 1669, P: *Massa Sicilia in prospectu*, in qua refert Incendia annorum 1682. 1689. *Pyrologia* Dominici Bottoni Leontini Philosophiæ Professoris in Gymnasio Neapolitano edita Neapoli anno 1692, & ejusdem Ætnæ *Topographia, Incendiorumque Ætneorum Historia*, qui liber rarissimus est. Joseph Recupero Pastor Ætneus in *discursu Historico* de aquis ejectis ab Ætna, & igne anni 1755; Cataniae 1755 in 4. Accurate iter quod confecit ad Ætnam describit, licet usque ad ultimum cacumen non pervenerit; figura autem quæ in hac est dissertatione de Ætna adeo est confusa, ut nihil percipi possit. Cum tot extiterint scriptores de Ætna & tamen accuratam Ætnæ descriptionem non haberemus, pluries optavi accuratum observatorem qui & de statu præsentis Ætnæ præcipue in ejus superiori parte, & ejusdem topographiam daret. Votis meis abunde satisfecit diligentissimus observator Dominicus Cyrillus Professor Botanicæ Neapolitanus qui anno 1766 cum iter Botanicum, & Historiæ naturalis instituisset cum æque accurato viro Anglo D: Joanne Symonds per Regnum utriusque Siciliæ, post reditum suum præcipua quæ circa Ætnam notaverat in sequentibus paragraphis contraxit. Hos itaque integros dabo, ut ad me humanissime misit, cum duabus descriptionibus, quas æri diligentissime incidi curavi, ut tutiorem de <sup>Tab. I.</sup> statu præsentis Ætnæ, & accuratiorem ejusdem mon- <sup>II.</sup> tis ideam habeamus.

„ 32. In Orientali propemodum Siciliæ parte, celebris inter Ignivomos Montes fama, Aetna mons ex-



urgit. 70 fere milliaria a Pachyno promontorio, totidemque a Peloro distat, atque usque ad mare ingenti, saxorum, quos ejecit, copia excurrit. Perfectam occupat planitiem, cum vicinis montibus nullo modo junctus videtur, adeo ut ignis opera, per longissima temporum intervalla, efformatum fuisse, nequeat profecto dubitari; Quod & in reliquis quoque Vulcanis accidisse pro certo affirmare ausim. A Tauromenio Catanam usque, maris littus atque reliqua territoria cremata saxa, luculentissimaque ignis vestigia ostendunt; eaque ex parte qua versus occidentem solem vergit, & undique ad pedes ejus, urbes & Pagos satis numerosos Siculi extruxerunt, soli ubertate atque amoenitate id postulante Abundant præsertim Aetnæ montis inferiores colles optimis diversique generis vinis, atque hi Vesuvium nostrum, aliqua ratione aemulantur. Peregrinatores qui ad Montem itinera instituunt Catanam, antiquissimam græcam urbem primum adeunt, atque deinde commodam nacti opportunitatem, ulterius pergunt. Urbs hæc tota novis constat ædificiis, hac nostra ætate extructis; pluries enim vel ignea montis torrentia, vel terræ motus, uti anno 1693 accidit, eam a fundamentis everterunt. Ex ejus subur-

*Tab. I.* bio A A generalem prospectum delineavi Tab. I. Ab urbe qua ad montis pedes contenditur, versus septentrionem non interrupta planities, faxis a monte Aetnæ referta conspicitur, atque undequaque vineis, fructiferisque arboribus consita est. Per hanc duodecimo ab urbe lapide occurrit pagus, vulgo *Nicolosi* dictus, in cujus vicinia anno 1669. rupto repente montis latere, ingens lapidum, liquefactorumque saxorum copia egressa est, tantusque exarsit igneus torrens, ut trajecta planitie, Catanam usque pervenerit. B B. Monticuli duo hoc in loco conspiciuntur, qui eandem cum Vesuvio formam præferunt; simul-

nim



nim ita inter se junguntur, ut alter ex rupto alterius latere ortum duxisse manifesto appareat: hoc frequenter in montis *Ætnæ* variis locis deprehenditur, ostenditque, mea quidem sententia, quomodo mons *Vesuvius* quondam simplex, duo nunc ostendat cacumina. A descripto loco, ubi cinerum incredibilis adest copia, accliviora petuntur montis loca, quæ *Quercuum* nemore, sæpe aridissimis saxis interrupto complentur: *Quercus ilex* non raro his miscetur; terra arenosa est, & saxa nihil aliud nisi ignis perpetua exhibent argumenta. Ad mediani utque *Ætnæ* altitudinem durat *Quercus*, cui succedit nemus ex *Pinu Sylvestri*, *Junipero communi*, aliisque *Fruticulis* præsertim vero *Astragalo* *Tragacantha*. Duabus tertiis partibus superatis, nempe post 20 millia passus, cinere referta loca alia, alia saxis repleta, sed arboribus omnino nuda sequuntur; adsunt tamen lætissima atque optimi generis pascua. Remanet postremo pars illa *ætnæ* a colle dicto *la torre del Filosofo*, quæ undique pumicibus et cinere abundat, atque plana est, ac demum celissimus conicus vertex, C Tab. I. succedit ubi nihil aliud reperitur nisi perennis nivis strata, superjecto cinere, novaque rursus accedente nive, quæ nunquam liquefcit. Arduum sane opus est verticem conscendere, mobili cinere, non recipiente vestigia, solutisque pumicibus gressum prohibentibus, unde anhelitus, anxietas, laborque summus exoritur. Summum montis culmen, postremis hisce annis in duas discessit partes, A, A, Tab. II. quæ cavitatem quandam, inter utrumque Tab. II. que verticem reliquerunt. Superficies undique in hoc loco disrupta, per numerosa spiramenta densissimum emittit fumum, B, B sulphureis particulis gravidum, quoniam vicina saxa, non sulphure modo sed sale ammoniaco, alumine aliisque hujusmodi incrustantur. Nihil hic certi de crateris amplitudine, atque interna ejus structura



ctura affirmare auderem; cum enim extremo superato jugo spes esset interna hujusmodi montis viscera, illustrandi, tota vorago tam denso obscuroque scatebat fumo & caligine, ut nihil omnino observari potuerit. Lapidem quos ab alto projecimus, nullum unquam sonitum strepitumque edidere, unde de profunditate voraginis judicium ferre valeremus; nostro igitur hac in re desiderio frustrati reliqua ulterius indagare conati sumus. De Crateris figura vid. Tab. II. Integra Ætnæ altitudo, a maris littore ad descripti crateris verticem singularis certe est, verum quanam revera sit, non adhuc constat inter observatores. Nonnulli quos inter Cl. Cluverius in Sicilia antiqua, tradiderunt, Perpendicularem Ætnæ altitudinem a maris littore, ad tria miliaria Italica pervenire, quod sane magna res est, cum vix talis altitudo in celsissimis Meridionalis Americæ montibus deprehendatur: nullam nos super hac re observationem instituire potuimus, omni instrumentorum genere destituti. Satis tamen adnotatione dignum existimo, quod in Reaumuriano Thermometro nostro evenit: ad pedes namque montis vigesimum secundum supra congelationem gradum tenebat, hora post meridiem secunda, mense Junio; postridie vero, ubi ad crateris celsiorem partem ventum est, tanta frigoris, ventorumque vis invaluit, ut mercurius vix quartum supra glaciem gradum teneret: observatio hujusmodi ostendit quoque aliqua ratione, Ætnam inter celsissimos montes collocari, debere, cum tanta varietas in Thermometro nequeat in demissioribus montibus deprehendi.

„ 33. Pulchrum profecto spectaculum intuentibus a summo Cratere, exhibent subjecti colles atque ipsa undique ad pedes montis circumposita planities: ubique enim & frequenter, uti supra innuimus, concavi & conicæ figuræ monticuli reperiuntur, qui usque ad

Pa-



Pagum *Paternò*, 24 fere a Cratere milliaria pertinent. Hi diversi sunt ignivomi montes ab exeuntibus modo in hac, modo in illa Aetne regione liquefactis faxis producti, uti sæpissime in Vesuvio quoque evenire videmus. Verum quod horum montium generalem, qua gignuntur rationem, magnopere illustrare videtur, peculiaris est Monticulorum hujusmodi structura, & forma; nam fere semper bina habent Cacumina, atque perfectam omnino Vesuvii imaginem repræsentant; ex binis tamen Cacuminibus, prior concavum abruptumque latus exhibet, alter vero a completa conica forma nunquam abscedit. Constare igitur ex his existimarem montes ignivomos, fere omnes, primum a terræ sinu solitarios oriri, deinde majori ignis vi accedente, dirumpitur illorum latus, atque novus exurgit mons, & non raro tertius, uti in nuperimo Aetnae incendio, nobis videre contigit. Nec tantum constans observatio, hoc in memorato monte verum esse docet, verum etiam una ex Vulcaniis insulis sive Lipareis, quæ in mare Tyrrheno jacent, non longe a Sicilia, *Strongyle* dicta, duo gerit cacumina, quorum alter continuas evomit flammæ. dubitarem itaque num Vesuvius qui hac præditus est figura, atque a vicinis montibus omnino sejunctus est, eadem ratione, in illa quam occupat Campaniæ planitie ortum duxit.

» 34. Lapidés quibus mons Aetna constat, Vesuvianis lapidibus similes ferme per omnia sunt, atque in eo tantum differunt, quod liquefactorum torrentum saxa, poros majores frequentioresque habeant, atque hoc a vehementiori ignis vi, in hoc Vulcano accidere existimo, nam lapides majorem Vitrificationis gradum acquirunt: cæterum nigricantis sunt coloris, & dum recenter a monte ejecti fuerunt, rubiginoso, & quandoque subflavo colore inficiuntur. Pu-  
mi.



mices ſiquæ parvi, nullo alio in loco, quam in Crateris regione deprehenduntur. Cryſtalla irregularis formæ, frequenter reperiuntur in inſulis illis non longe a Catana, quæ Cyclopum ſcopula a veteribus appellabantur; nunc vero dicuntur *i Faraglioni della Trezza*. In Crateris & novorum torrentium vicinia, magna ſæpe colligitur ſulphuris nativi, falis ammoniaci, & quandoque vitrioli copia. In agro Catanenſi ad montis pedes, juxta Pagum *Paternò*, de quo ſupra loquuti ſumus, numeroſæ obſervantur minerales, acidulæſque aquæ, quæ ex limoſo argilioloſque ſolo oriuntur; major pars ſulphure ſcatet, aut alumine; urinam inde excitant, atque in viſcerum, cutaneis, que morbis, a Catanenſibus medicis adminiſtrantur.

35. Cæterum deſcripti montis ambitus, integraque circumferentia 100 millia paſſuum ſpatium occupat, unanimi ſæculorum ſententia. Figura ejus generalis conica fere eſt, neque alio modo interrumpitur niſi novorum collium productione, qui aliquando adeo magni ſunt ut, alterum montem revera conſtituere videantur; quemadmodum accidiffe compertum eſt in incendio anni 1763.

36. Expleta Montis *Ætnæ* accuratiſſima idea D. Cyrilli quæ ego per plures annos de Monte Veſuvio notavi ſummatim perſtringam. Qui ampliора cupit, adire poteſt *Hiſtoriam Veſuvii*, quam Italice edidi anno 1755, & cui Supplementum addidi de eruptione anni 1760 editum anno 1761 cum tabula hujus eruptionis; aut *Hiſtoriam eandem Gallice verſam* a præclaro viro Gallo D. Abbate Peiton cui addidi per literas ad ipſum datas obſervata omnia ab anno 1755 uſque ad annum 1760, quo Gallica hæc *Hiſtoria* prodiit.

37. *Mons Veſuvius* jacet in Campania Felici ad orientem Urbis Neapolitanæ, ab ea diſtitus fere 8 milliariis Italicis, ſejunctus ab jugo continuato montium



tium qui Italiam juxta ejus longitudinem dividit, & vocatur Apenninus. Ex parte Orientis cingitur Vesuvius veluti Amphitheatro duorum montium continuatorum quorum qui a Neapoli videtur, Summa, vel Summanus mons hodie dicitur, a terra ejusdem nominis in ejus declivitate posita, qui autem non videtur est Mons Octajani a Principatu ejusdem nominis ad ejus radices collocato. Dimidia horum montium inferior pars adhæret Vesuvio, & cum hoc radices comunes habet, superior vero ab eo separata ope vallis, quæ lata est pedes Parisinos 2220 fere in tota sua extensione, quæ est pedum 18428. Ambo montes fere eandem altitudinem quam Vesuvius habent. In hac valle circuitus Vesuvii est milliarium fere 6 cum dimidio, quæ sint pedum Parisiensium 5706. Circuitus Vesuvii, Summæ, & Octajani est 24 Milliaria ejusdem naturæ. Altitudo relativa Vesuvii usque ad vallem est pedum Parisiensium 7437; Altitudo vero absoluta usque ad mare est pedum 1677. Vallis ea parte qua Octavianum respicit, vocatur *Atrium equi* ab incolis. Tam vallis, quam declivitas Vesuvii, quæ ex ea parte qua mare, & Neapolim respicit, usque ad planum subiectum continuatur repleta sunt Arena, Cinere, lapidibus combustis ponderosis, & levibus, lapidibus tostis, torrentibus materiæ instar vitri liquefactæ, quæ *Lava* dicitur, & lapidem obscurum imitatur. Imo tota ea planities, quæ usque ad mare a Vesuvio porrigitur, & incipit 4 milliariis ab Urbe Neapolitana, ubi nunc est *Portici*, extenditur per 8 milliaria, & amplius, usque ad Turrim Annunciatæ; tota inquam his materiis a Vesuvio projectis repleta est, & plures ubique occurrunt Lavæ superimpositæ; ita ut hæc planities in pluribus locis elevata fuerit a veteri plano per 60, imo 80 palmos, ut docent effos-

sio.



fiones veteris Herculani, & Stabiæ, quæ assidue magnis sumptibus fiunt ab utriusque Siciliae Rege. Hinc modo ob planitiei, & radicem Vesuvii, in quibus multo major esse debet, elevationem apparet Vesuvius multo depressior quam vetustis temporibus, in quibus a nonnullis Atlanti monti comparatus fuit.

38. Etsi de Vesuvio satis abunde loquutus fuerim a prima sua origine usque ad præsentia tempora in *Historia, & Phænomenis Vesuvii* Neapoli editis anno 1755 cum 8 Tabulis æneis in 4. cui adjeci Supplementum cum tabula ænea anno 1761 de ejusdem anni conflagratione, ut tamen ex Vesuvio possimus percipere quid sint montes ignivomi opus est, ut quæ magis conspicua sunt ex eadem Historia deprimam. Quædam itaque 1. delibabo de materiis a Vesuvio ejectis. 2. de Phænomenis magis conspicuis. 3. de numero eruptionum. 4. de scriptoribus Vesuvii; 5. de causis horum Phænomenon; & 6. tandem de statu terræ totius Campanie felicitis.

39. *Primo materie Vesuvii aut sunt naturales, ex quibus nempe Vesuvius componitur, aut sunt igne mutatae, & hæ, ut plurimum ejectæ sunt, & extra Vesuvium. Annis 1749, 50, 51, 52, 53 facilis aditus patebat in interiora Vesuvii, & tunc plura strata observari poterant ex quibus mons ipse consurgit. Post penultimam conflagrationem anni 1754, quæ per aliquot annos in interiori saltem cratere duravit ita immutata est interior facies montis ob torrentes interiores materie vitrefactæ, & ob saxa a voragine ejaculata, ut nullus amplius pateat aditus in interiora. Tandem anno 1766. mense octobri cum pars superior montis ex parte Oſtjani & Resinæ cecidisset Excellentissimus Princeps Carolus Wilhelmus Brunswich vir & fortitudine animi, & rerum natu-*  
ra.



ralium studio nulli secundus una cum Regis Angliæ Legato Equite Hamilton viro doctissimo Veluvii interiorem craterem facile ingressi sunt; ibique per plures horas commorati multa observarunt. Annis modo enarratis sæpe descendi in interiorem craterem, cujus circuitus tam in inferiori, quam in superiori labro montis est pedum Parisiensium 5624, altitudo vero perpendicularis erat pedum fere 100. Circuens totum Craterem in pluribus locis vidi *strata naturalia lapidum fuscorum*, & alia lapidum albissimorum; utraque scitent partibus pellucidis micæ, & talci præcipue, & in pluribus locis satis visibile est vitriolum. Alibi sunt *strata rotularum lapidearum* coloris albi; & *strata arenæ, & terræ rubræ*. Hæc sunt præcipua strata naturalia, quæ in declivitate interiori montis, & in pluribus cavernis detegere potui. Ad sunt insuper in interioribus nonnullis profundissimis cavernis strata prægrandium laxorum ab igne tosta, quæ adhuc naturalem servant situm in visceribus montis. Hoc ortum habuit, ut puto, a non fortissimo sed continuo igne, qui in vitrum redegit omne id quod in ipsis erat, & in vitrum redigi poterat, manente adhuc primæva lapidis forma. Passim autem occurrebant materiæ vitrefactæ, aut tostæ ab igne, & præcipue circa voraginem in qua actu ignis, & flamma furunt instar fornacis crystalli. Hujus voraginis circuitus inæqualis erat anno 1752 pedum Parisinorum 1500, profunditas vero erat plusquam quingentorum pedum; aditus ad eam non erat difficilis dummodo quis adiret partem labri voraginis ad quam non dirigebatur fumus ex imo prodiens aliquando recta, aliquando oblique, qui momento temporis enecare potest. Reboat fumus, & cum strepitu a voragine erumpit, ascendens sæpe in altum ad altitudinem duorum milliarium. In incendiis vero, & quan-

do.



doque extra ipsa cinerem, arenam, & saxa liquefacta tanto impetu eiicit, ut sæpe extra montem per ejus declive in planum subjectum devolvantur. Unum ex his, quod prope meum caput decidit duorum palmorum latitudinis baculo a me sublevatum circa ipsum flectebatur, ut vitrum liquefactum, externam tantum baculi superficiem comburens. Quandoque aliæ minores voragines in interiori plano aperiuntur, quæ cum majori communicant.

40. *Materiae* ab igne mutatae plures sunt. Nempe *Fumus*, *Cinis*, *Arena*, *Lapilli* spongiosi & leves, *Materia spongiosa* albicans, & salina, *Spuma gravis*, *levis*, & *levissima*, *Pyrites octoedri*, *Venustæ quaedam concretiones*, *Talcum*, *Mica*, *Lapides flavi*, *albi virides*, & *grisei*, *Stalagmites*, *Lichen*, *Sal*, *Silices*, & *Torrentes materiae liquefactæ*, vel *arenæ rubræ*, aut *flavescentis ignitæ*.

41. *Fumus* aut est is qui a voragine prodit, vel ab aliis in plano interiori apertis hiatibus; aut est is qui producitur a torrente igneo cum movetur, aut jam quievit. *Fumus* voraginis, vel hiatus suffocantissimus est, & momento temporis enecat tam ob halitum violentum, quam ob acidum sulphureum quod continet; sensum in palatu producit salis ammoniaci si leviter tangat. *Fumus* vero torrentis ignei, vel qui prodit a nonnullis hiatibus in torrente ipso, vel in interiori plano Veluvii blandissimus est, vaporosus, olet salem ammoniacum, vix sulphur præferat, & capiti, & pectori blande est amicus. Locum, seu hiatum a quo blandus hic fumus oritur *Fumetam* comuni nomine vocant. In aliquibus tamen locis *Fumus* visibilis adeo abundat acido sulphureo, ut sensum suffocationis statim inducat. Sunt insuper plura super hos torrentes loca tam cum excurrunt, quam etiam post plures menses quibus quieverunt,



runt; imo in cryptis extra torrentem, licet per aliquot milliaria diffitis aperiuntur post eruptiones Vesuvii hiatus aliqui a quibus fumus penetrantissimus, sed inconspicuus producitur, qui eodem effectus edit, quos fumus voraginis, & magis est pertimescendus, quia sub oculis non cadit; Loca hæc vocant incolæ, *Mophetae*, ut a primis discriminentur. Hinc caute super torrentes adhuc calidos deprimendum est caput pro observationibus; hæ enim Mophetae vim maximam exercent ad distantiam 3, vel 4 pedum a terra, & cum recta os invadunt, vix locus evadendi datur; adeo velox est invisibilis torrens acidi sulphurei, ut sæpe oblique expertus sum & semper supinus cecidi respiratione sensibilibus interrupta. Hinc Mophetas licet remotas crediderim per meatus subterraneos, utcumque obliquos communicare aut cum voragine interiori Vesuvii, aut cum torrentibus adhuc calidis. Plura de Mophetis protulerunt auctores, & causas plures commenti sunt halitus venenati, aut elateris ab aere amissi, aut gravitatis auctæ. Ego vero qui pluries eas expertus sum, non obstante cautione quam adhibebam, & adhuc vivo candide fateor me nihil aliud percepisse quam violentissima effluvia os occupantia, quæ vix sulphur sapiebant, sed potius sallem ammoniacum volatilem, & fauces arefaciebant, respirationem illico occupantes. In his itaque statuo veram *Mophetæ* naturam, quæ forsan oriri possunt ab halitu acido penetrantissimo, ex quo cum fuligine producitur sal ammoniacus volatilis. In *Campo phlegreo*, vulgo *la Solfatarà*, 3.  $\frac{1}{2}$  milliariis a Neapoli, & uno a Puteoli diffito plures adsunt in plano, & in declivitate collium, a quibus cingitur, *Fumetæ*, seu loca a quibus blandus, & sensibilis fumus, ut is torrentum Vesuvii emanat. At ad litus Lacus Aniani fere per milliare diffiti a *Campo phlegreo*, & 3 mil-

lie-



liariis a Neapoli adest *Crypta Canis*, ita vocata, quia cum cane experimentum sumunt, in qua vapor satis visibilis assurgit jugiter ad unius pedis altitudinem, & omnibus animalibus intercipit respirationem. Hæc vero cum *Mophetis* confundenda non est; alia enim ratione, & non cito suffocat animalia; ut modo describam. *Crypta* hæc est intra parvum collem, vel potius prominentiam prope lacum Aniani longa 6, vel 7 pedes, & totidem alta, lata vero pedes 3. Ex duobus, aut tribus locis plani terræ jugiter assurgit fumus qui totam replet ad altitudinem tantum pedis æstivo tempore; hyemali vero pollicum 10. Fumus hic assidue ad horizontem est, & lente excurret sub porta, qua clauditur *crypta*; si vero concutiatur ascendit, sed paullo post iterum se componit ad libellam in pristina altitudine, quod indicat maxime ponderosum esse. Barometrum in hoc vapore non mutatur; thermometerum vero potius descendit, licet vapor tepens sit; fumum hunc, vaporem voco, quia humectat vitrum thermometri, & spongiam. Sæpius in hoc vapore per pauca minuta secunda detinui caput; producit anxietatem pectoris, in respiratione difficultatem, vertiginem capitis, & lassitudinem totius corporis, sed blande operatur, ita tamen ut blande enecaret. Vapor hic vellicat fauces, vitriolum sapit, & suffocans est. Ex his facile apparet quam longe distet vapor hic ab eo *Mophetæ*, qui est penetrantissimus, & cito enecat. Vaporem hunc continere vitriolum sapor docet, repletum esse partibus ponderosis, puta metallicis, effectus quos producit ostendunt; nempe non nimis assurgit, & iterum redit ad eandem altitudinem si insuffletur. Hinc cum pondere suo detrahat aeri elatertum, aer ille ad respirationem ineptus est; hinc omnes eos effectus producit in corpore. Barometrum autem non ascendit, quia



quia pondere suo destruit quidem elaterium aeris sed premit eodem modo mercurium in Barometro, ac comunis aer elasticus; hinc pondere suo vices supplet elaterii. Vaporem hunc comparare soleo cum vapore aquæ ebullientis respectu suffocationis, hic licet non ponderosus destruit elaterium aeris, & ideo impedit respirationem. Thermometrum vero non mutatur, sed potius descendit, quia calor vaporis nimius non est, & humiditate sua potius refrigerat cylindrum thermometri cui adhæret. Una cum *Fumo Vesuvii* si ventus eum deferat adportatur etiam cinis ad 4, vel 5 milliaria per circuitum, & cadit super tecta domorum instar cineris comunis.

42. *Arena* est coloris fusci vergentis ad nigrum, si vero Lente observetur, in ea apparent grana nigra instar combusti bituminis, grana coloris petrolei, grana alba, & veluti salina, & maxima in copia grana fusca, combusti, & pluribus foraminibus pervia. Hac arena, & campi, & declivitas montis operitur; eamque cum fumo eiicit. Hanc arenam vix trahit magnes; si tandem inter duo marmora contundatur majorem partium numerum trahit magnes. Ita contrita eundem aspectum habet sub Lente; si solvatur in aqua saporem salis sensibilem ei non communicat & si aliquem is est sapor aluminis. Ad fundum vasis cadit arena nigra, sed non pellucida, quæ majori in copia a magnete trahitur. *Lapilli* a veluvio ejecti sunt diversæ magnitudinis, pollice tamen vix majores; nec dissimiles iis, qui pro construendis domibus fere in tota Campania Felici eruuntur, sunt tamen magis leves, & maxime porosi, nec dissimiles partibus fuscis arenæ, imo hæc videtur composita ex lapillis contritis. Ex arena itaque, & lapillis omnes partes metallicæ, & minerales igne liquefactæ sunt, & sola superfuit terra elementaris, quæ aliquam



adhuc habet coherentiam, quia forsan pars metallo-  
rum aut mineralium, quæ in vitrum abiit, adhuc  
in arenâ fulca; & lapillis superstes est: Hinc arena  
hec; & lapilli non facile atteruntur. His sæpe  
uniuntur partes apyræ, quæ intactæ manent in igne.

43. *Materia spongiosa albicans, pellucida, & ve-  
luti salina*, est saxum medioctis ponderis, externe  
flavum; interne albissimum, & spongiosum, quod in  
pluribus locis; tam intra, quam extra Vesuvium in-  
venitur; non tamen frequenter, sed in aliis saxis  
ejaculatis à Vesuvio; aut in spumis præcipue tor-  
rentum partes hujus materiæ sæpissime inveniuntur.  
Si flamma candelæ in ipsam proiciatur, nihil mu-  
tatur. In pulverem redacta, & cum aquâ excocta  
vix parva salis copia hæc imbibitur, & tota mate-  
ria fundum petit. Tunc si in hunc pulverem arefa-  
ctum proicias flammam candelæ crepitat, ut sal,  
vel marmor aliquod album, & salinum, cui pluri-  
mum assimilatur. Pulvis Microscopio inspectus ma-  
gis pellucet, & albus est quam antea oculo nudo  
visus, & cum integer erat; si ulterius contundatur,  
amittit pelluciditatem, sed magis albus fit, & mix-  
tus lucidissimis particulis. Cum hoc saxum, ut pa-  
tetur ex ejus spongiosa forma; & quia intra saxa com-  
busta invenitur; sit vera ignis productio, ex pro-  
prietatibus memoratis, aliis relinquo determinare quæ-  
nam materia sit; quod fateor me prorsus ignorare.  
Forsan est Ochra plurimum metallorum vi alicujus  
materiæ vitrefactæ unita; nullum enim saporem  
nullum odorem habet.

44. *Spuma si gravis fuerit*, est grisei coloris, &  
videtur spuma ferri; si vero fuerit *levis* est coloris  
obscuri, *levissima* vero nigra, est, sed maxime pel-  
lucens, & simillima bitumini, saccharo, vel gummi  
blivarum odoroso Regionis Hydruntinæ, cum hæc com-  
bu-



buruntur lente super laminam ferream igni expostam, inflantur, lente comburuntur, & in spumam duram, & nigram degenerant. An hujusmodi spumæ ejectæ a voragine, aut quæ cum torrente fluunt eandem, aut similem habent originem? Certe videntur esse pars purior bituminis Vesuviani.

45. *Pyrites octoedri* sunt parvi cylindri longi ad summum duas lineas Parisienses ex octo planis compositi, quorum duo opposita lata sunt 10 puncta lineæ, & facierum intermediarum latitudines sunt hæ puncta 8 duæ, aliæ duæ puncta 7; aliæ duæ puncta 4, & binæ hæ & æquales sunt invicem oppositæ. Quælibet basis componitur ex duobus planis capientibus angulum grad. 114. Latus plani majoris cylindri capit angulum cum plano mediæ latitudinis, æqualem gradibus 136, cum latere vero plani alterius contigui, & minimi, graduum 134; latus vero plani medii cum minimo, capit angulum graduum 135. Quare habemus duos angulos in hoc octogono grad. 136, nempe 272; duos grad. 134, nempe 268; quatuor grad. 135, qui sunt 540. Adde 272, 268. 540 faciunt gradus 1080, qualis ex Geometria debet esse summa angulorum octogoni. Omnia nempe in mensura constituit Deus. Pyrites hi sæpe plures uniti, sed distincti inveniuntur. Cum ordinatam figuratam habeant, necessario aliquis sal ingredi debet earum compositionem, Juxta D. Hill in sua Historia naturali Anglice, & in epistola ad D. Secondat, quam hic edidit in suis observationibus Physicæ, & Historiæ naturalis Parisiis 1750 in 12 substantiâ Pyritum est unio vitrioli, sulphuris, aluminis, & partium metallicarum. Cum abundat sulphur, & parum est metalli venustæ concretiones diversorum colorum producuntur, quæ late sunt, & vocantur *Marcastitæ*; si adsunt plures partes metalli-



cæ, tunc in nodos formantur, & dicuntur *Pyrites*; si abundant metalla, tunc producuntur parva, sed compacta corpora, ut *Pyrites*, quos descripsimus; si abundat cuprum octogoni sunt; si cuprum, & argentum habent figuram Dodecahedram; si cuprum & ferrum cubicam. Hinc *Pyrites* Vesuvii cupro abundant. Hinc etiam ratio patet venustarum concretionum, quæ passim arenæ Vesuvii interspersæ sunt, & inveniuntur in plano interiori, in declivitate, & in campis, & quæ forma, & figura mire variant.

46. *Talcum*, & *Mica* passim maxima in copia adherent saxi naturalibus, saxi combustis, materiæ lavæ, & arenæ interspersa sunt. Bina hæc corpora cum *Apyra* sint § 439, & sequ. nonnisi externe mutata inveniuntur ab igne, & ejusdem naturæ sunt in saxi naturalibus, ac combustis; hinc particulas splendentes producunt, quæ in spuma, & materia solida lavarum observatur, præcipue cum arte polita est fere, ut marmor, & splendorem acquisivit.

47. *Saxa* comunia cum eiciuntur a voragine, aut deferuntur in superficie torrentis materiæ vitrefactæ, sunt ut plurimum coloris *fusci*, aut *grisei*, aut *rubro fusci*, & nonnulla, præcipuæ spumæ sunt *nigræ*. Cum diu aeri exposita fuerunt plura *flavum colorem* induunt, nonnulla *alba* sunt, nonnulla *viridia*; alia vero *grisei* coloris remanent. Quatuor hi colores, in interiori cratere Vesuvii, & in superficie lavarum observatæ oriuntur *griseus* a ferro, *albus* ab alumine, *viridis* a cupro, & *flavus* a sulphure, aut bitumine. Saxorum autem colores hi oriuntur ab actione aeris, aquæ, & solis, quibus diu exponuntur, & quibus solvuntur partes salium, sulphurum, aut metallorum; nam colores horum saxorum producuntur a crusta quadam, quam tractu temporis induunt, & quæ facile abraditur cultro; nascitur itaque color ab erosionem



sione superficiei laxi producta ab aqua, calore solis, & aere. Saxa autem rubra non externe, sed etiam interne hunc colorem habent, & videntur lateres excocti. Hæc forsan originem ducunt a terræ rubræ stratis, quæ descripsimus § 39. Saxa fere omnia interspersas habent particulas grumosas albas, pellucidas, vere crystallinas, sed quæ sensibilem duritiem non habent; hæc aut cobalti, aut arsenici crystallini partes sunt. Sæpe iis adhæret materia alba, pulverulenta, quæ est vera *ochra* metallica absque odore, & sapore.

48. *Stalagmites*, vel *Stalactites* eodem modo producuntur quo eæ montium a Guhr, & aqua pluvia poros terræ permeante § 347. Materia liquefacta, vel ignita plures cryptas format, cum amisso motu progressivo intumescit ob internam fermentationem, cum in ea inveniatur calx diversorum lapidum, & mineralium, quamprimum aqua pluvia has cryptas penetrat imbibitur aqua hisce partibus calcinatis; & fornici cryptarum adhærent eæ concretiones, quæ *Stalagmites* vocantur. Hæ sæpe salinæ sunt & referunt sallem communem Ammoniacum. Alkali enim volatile unitur cum aqua, & acido sulphureo, atque ita oritur sal Ammoniacum § 507. Forma stalagmitum imitatur sæpe uvæ racemos, sæpe exilia filamenta; omnes vero fragiles sunt. Stalagmites plures operiuntur exilissimo pulvere coloris variegati auri, argenti, æris, & ferri tam nudo quam oculo armato Microscopio. Magnes plures hujus pulveris partes trahit, quæ exilium laminarum instar sunt, & oriuntur a ramentis metallicis, & mineralibus quæ in monte latent, vel a principiis metallicis, aut mineralibus, quæ ignis vi uniuntur, ut laminas metallicas, vel minerale forment; utrumque enim æque probabile est. Plures stalagmites æruginosum, aut intense flavum colorem



lorem habent, & sponte liquefcunt in aere; hæ vero, ut ex sapore eruitur, vitriolo abundant.

49. *Lichen* est parva herba ramosa instar corallinæ comunis, quæ in maris scopulis invenitur, interius lignosa, sed flexibilis, quæ obtegitur crusta salina veluti salis montani cum parva sulphuris copia mixti. Oritur vero super veteres torrentes materiæ liquefactæ quam *Lavam* vocant. Herba hæc pluribus occasionem dedit putandi revera Veluvium cum maris aquis communicare; quasi ac sal quo incrustatur oriri non potuerit a sale terræ, & a salibus urinosis diversa ratione cum sulphure, & aqua mixtis. Probe distinguenda est *Lichen* a specie quadam musci quo obducuntur torrentes post aliquod tempus determinatum, & qui colorem flavum, viridescentem, aut album habet, & adhæret saxis in locis humidis; & a specie alia *Efflorescentia* quæ ubique observatur saxi adhærens diversorum colorum producta a salibus terræ, & urinosis cum sulphure & aqua mixtis. Hæc enim omnia nonnisi lavis veteribus contingunt.

50 *Sal Vesuvianus* duplex est *nativus*, & *non natus*. *Nativum* voco eum sallem qui maxima in copia invenitur in iis locis a quibus torrens erupit vel in iis qui igne interiori calent, & fumant, vel in cryptis, aut rimis Vesuvii adhuc fumantibus, & etiam in iis locis ad quæ animalia pertingere non possunt, & vix homines perveniunt. Hic Sal natus vere indolem suam maxime accedit Sali Ammoniaco in effectibus quos producit, & oritur a sale alkali volatili, & acido sulphureo delatis a fumo, & saxorum superficiibus hærentibus. *Salem non natus* voco eum qui maxima in copia invenitur super torrentes, & saxa non fumantia in campis Vesuvio adiacentibus, & qui indolem potius habet salis urinosi mixti cum sulphure, & nitro. Hunc vero puto oriri a salibus  
urf.



urinosis terræ & vegetantum mixtis cum aqua pluvia, sulphure, & nitro, atque saxorum calore elevatis ad superficiem lavæ, ibique crystallizatis. Sal natus albissimus, est, sal non natus flavescens, aut viridescens. Primus invenitur adhuc fumante torrente, & saxis; secundus vero cum refrigerint post plures menses, Probe non distinguere binos hos sales, plures errores peperit. Sal natus sæpe in pulverem adhæret rimis, & saxis; sæpe in massas instar spongiæ pellucidæ, & tunc interne pulchrum, & dilutum ceruleum colorem habet. Hic vero oritur a partibus cupri solutis; in massas est ob nimium vaporem aquæ adhærentem; nam post plures dies exiccatur & fere omnem pelluciditatem amittit, & fatiscit in pulverem.

51. *Experimenta* instituta super *Sale nativo Vesuvii* sequentia sunt. 1. Microscopio vivus pellucet crystallorum instar, quæ tamen figuram determinatam non habent, neque si solvatur in aqua, inde cogatur in crystallos, 2. aeri expositus viridescit, in igne flavus fit & flammam emittit amænissimi coloris cælestis, 3. in aqua solutus, & in hac positus globus thermometri, vix deprimitur mercurius  $\frac{1}{3}$  lineæ Parigine, hinc non producit frigus sensibile, 4. Cum calce virgine unitus, & super vola manus positus non dat odorem urinolum, ut sal ammoniacus; neque etiam si solvatur in aqua cum calce virgine. 5. cum pulvere gallæ unitus, vel cum ea coctus non tingit aquam colore nigro. 6. Si in infusione hujus salis cum aqua ponantur guttæ syrupi violarum, acquirit aqua colorem viridem, 7. sublimatus solus prorsus evanescit, & nihil dat nec in recipiente, nec in capitulo. Si in retorta cum triplo boli urgeatur dat spiritum acidum similem sali marino, sed debilem, In hoc spiritu proiciendo eundem salem calcinatum,



mediocri oritur effervescencia. Si in eundem spiritum proicias salem comunem calcinatum magna est effervescencia, si oleum vitrioli nulla. Omnia hec experimenta instituta fuerunt a D. Francisco Servillo jam ab anno 1755, qui modo Regius Pharmacopola est. 8. Eadem facilitate sal hic natus Vesuvii solvitur in aqua frigida, ac calida; cum cogitur in crystallos evaporando aquam, pro parte ad latera vasis crystallos producit, pro parte a poris vasis specie filamentorum exit instar aluminis plumei, etiamsi vas intus, & extra obductum sit vernigine. Si aqua non lento igne evaporet, sed ebulliat, integer sal evanescit. 9. Vel purus, vel crystallizatus in aqua gratum saporem salium habet, nec vellicat linguam, & sensum aliquem frigoris in ea producit, 10. Igni candelæ expositus liquefit, ut nitrum, & flammam cæruleam edit. 11. In urina calida solvitur, sed non effervescit. In spiritu vini vix solvitur, & incensus spiritus dat flammam rubro flavam. In petroleo non solvitur, & hoc cito evaporat; sal vero portionem salis imbibit.

52. Ab experimentis 7. 8. patet Salem nativum Vesuvii maxime volatilem esse. Ab iis numerorum 2. 10 eruitur continere sulphur maxime volatile, non tamen Vitriolum ex numero 5; continet vero sal alkali ex numero 6; quod etiam maxime volatile esse debet. Hinc maximopere accedit sali Ammoniaci cujus non omnes proprietates possidet ver: gr: maxime non frigescit aquam, quia maxime volatile est, vel leni igne, aut solutione avolat. Hinc non cogitur in crystallos determinatas, ei enim forsan terra deficit, nec dat odorem urinosum n. 4, ut sal Ammoniacus. Si eadem experimenta instituantur super sale non nativo Vesuvii, hic multo minus volatilis est, & magis Sali Ammoniaci accedit colore, odo.



odore urinoso, & figura crystallorum. Quare difficile non est originem Vesuviani salis ostendere. In fumo jugiter a monte emisso una cum aqua evaporant partes maxime volatiles acidi sulphurei, & bituminis, nec non alkali volatile partium montis combustarum. Cum fumus per rimas montis exire cogitur, ibi inveniendò resistantiam partes præcipue alkali & acidi volatilis, iuvantibus aquæ vaporibus & partibus terrestribus simul uniuntur, & speciem quandam ammoniaci salis formant, ex § 507 Tomi tertii, quod perfectam crystallorum formam habere nequit, cum maxime volatile sit, nec quiete produci possit, ut cæteri sales crystallizati,

53. *Silices* a Vesuvio ejecti sunt saxa peculiariora non magni voluminis, quæ imitantur marmora naturalia colore, & duritiæ; polituram enim admittunt ut marmora; licet semper inæqualitatem aliquam in superficie habeant; eorum enim partes non probe, nec lente excoctæ sunt a natura, sed maxima vi ignis agitatae; ideoque plures partes fragiles sunt, & cum poliuntur in pulverem fatiscunt, ibique relinquunt inæqualitates in superficie. Cæterum eadem ratione produci puto ac marmora naturalia; nempe ex partibus terræ cum aliqua tinctura metallica, aut minerali mixtis, & maxima vi ignis liquefactis, ita ut vere in vitrum redacti sint hi silices, ad differentiam marmorum naturalium quæ lenta effervescentia in terræ visceribus producta aut calcaria sunt, aut vitrescibilia. Eorum color a metallis, & mineralibus originem ducit. Aqua fortis eos non tangit; ut nec fere omnia saxa comunia § 47, nec materiam torrentum. Horum silicum nonnulli etiam inveniuntur qui initio maximam duritiem a natura adepti, ignem Vesuvii maximum passi non sunt, forsan quia in parte Vesuvii non nimis fragranti fuerunt, & hi non-



nisi maximam ustionem receperunt, & tosti ita sunt, ut prope liquefactionem essent. Ex hoc vero naturalem colorem amiserunt, & plures colores instar marmorum induerunt. Hi omnes sunt illi silices non nimii voluminis, quos plures artifices arena, & smyrinde levigant, atque exteris pro diversis lavis venditant. Inferius tamen observabimus tres tantum, aut quatuor species diversas torrentum inveniri, nec hos, qui comuniter lavæ dicuntur insignem, & multiplicem in coloribus varietatem habere, quam observabimus modo inveniri in his silicibus ejectis a Vesuvio, vel a torrentibus per declive montis delatis. Horum silicum insigniores describemus notantes colorem qui eorum basim, seu fundum constituit, & colorem macularum quæ interspersæ sunt, & eorum superficiem ornant.

54. Silices præcipui quos vidi postquam politi fuerunt, sequentes characteres habebant,

**Silex fundo albicante, Zonis cinereis.**

Fundo variegato plumbeo cum maculis albis.

Fundo variegato cinereo.

Fundo variegato, maculis cinereis, albis, & nigris.

Fundo obscuro, cum fasciis albicantibus.

Fundo virescente, maculis nigrescentibus.

Similis Alabastro florenti.

Fundo carneo, maculis cærulescentibus.

Fulvus maculis fulvis obscurioribus.

Cinereus striis obscuris.

Fundo obscuro, maculis quartzii.

Fundo variegato lutescente, maculis nigris quartzii.

Fundo obscuro, maculis, & punctis nigris interspersis.

Fun.



Fundo nigro, maculis albicantibus, & viridibus obscuris operto.

Fundo obscuro, interspersis punctis nigris.

Totus griseus.

**Silex** totus albo cinereus.

Viridis obscurus, cum maculis viridibus mixtus, & nonnullis albicantibus.

Cinereus, cum fasciis albicantibus.

Fundo luteo variegato, cum interspersis maculis obscuris, & partibus micæ.

Similis porphyriti cum maculis nigris.

Ferrugineus, qui prope imitatur colorem lavæ.

Fundo variegato obscuro, maculis nigris, & albicantibus.

Ferrugineus saturus, cum maculis nigris.

Fulvus, interruptus maculis nigricantibus.

Similis marmorì dicto *Lumachella*.

Fundo albicante, intersperso striis obscuris.

Fundo cinereo, intersperso maculis albis, & nigris

Quartzi.

Fundo luteo, maculis albicantibus, & nigris quartzi.

Verus Porphyrites.

55. Exposita diversa natura silicum a Vesuvio ejectorum curiosius quis a nobis quæret quid sentiendum sit de pseudo adamantibus, topaziis albis, smaragdis, rubinis, aliisque gemmis, quas plures asserunt invenisse in declivitate montis Vesuvi, in valle quæ eum cingit, & in campis circumiacentibus. Ingenue fateor me nunquam adeo felicem fuisse, ut hujusmodi gemmas invenire potuerim; licet accurate per plusquam milenas vices, & per plures dies montem, arenam, saxa, & singula Vesuvii loca perlustraverim. Equidem non is sum, ut negem hæc inveniri posse; sed ea tan-



tantum refero quorum testis oculatus fui, & aliorum opinioni relinquo quæ ego non vidi. Vidimus in paragrapho antecedenti ignem liquefaciendo plures materias montis, præcipue metallicas, & minerales producere diversa marmorum genera; cur non, mitior ignis in aliqua parte interiori montis, potuit plures parte homogeneas vitrescibiles simul unire, & producere pseudoadamantes, quibus si accesserit tinctura alicujus metalli imitabunt etiam smaragdos, rubinos &c. Non itaque impossibile crediderim has gemmas, Vesuvii ignem imitari potuisse. Hic vero non de possibili disputamus, sed de iis materiis, quæ vere a Vesuvio eiciuntur. Vidi equidem saxis Vesuvii in parte exteriori, & etiam in interiori sæpe adhærentes grumos materiæ crystallinæ, quam puto esse cobaltum, aut materiam arsenicalem, vidi etiam sæpe adhærentes saxis grumos diversicolores, nempe virides, rubros, flavos &c. sed hi grumi sensibile non habebant volumen, & fragiles erant, ut polituram perfectam non admitterent, & pelluciditatem gemmarum non imitarentur.

56. *Torrentes* qui a Vesuvio in pluribus eruptionibus fluxerunt ad quatuor species commode referri possunt. 1. *Torrentes arenae, & cineris candentis.* 2. *Torrentes igniti materiæ compactæ vitresactæ.* 3. *Torrentes igniti materiæ tostæ & calcinatæ instar laterum seu materiæ calcarie.* 4. *Torrentes nigri coloris mixti ex arena, cobalto, seu partibus albis pellucidis instar crystalli, spongiosi, sed compacti & ponderosi; qui in aliquibus locis levissimi sunt, instar materiæ spongiosæ productæ a saccharo, vel gumma olivarum combusta super spatula ferrea § 44.* Omnes hi torrentes hoc commune habent, ut cum excurrunt per declive montis igniti sint, nec facile inter se distinguantur; cum vero per aliquot horas expositi fuerunt aeri, candentes



tes amplius non sint, & tunc inter se distinguuntur ob materiam diversam ex qua formantur. Calorem vero maximum per plures menses conservant. Cum vero ostendunt planitiem, & adhuc candentes sunt dilatantur undique, & attolluntur, atque magis spongiosi fiunt. Duplex itaque motus in his est distinguendus; nempe *motus progressivus*, quo per declive teruntur toti simul instar vitri liquefacti fluentis; ita ut non fluant instar aquæ, aut metallorum, sed coherentiam sensibilem ut vitrum ostendant, & *motus effervescentiæ*, quo quamprimum ostendunt planum attolluntur, & spongiosi fiunt magis quam antea. Sæpe cum refrigererunt nova materia ignita ab hiatus montis sub his excurrens eorum superficiem iterum liquefaciendo, & aditum sibi aperiendo sursum exilit instar aquæ valde densæ exilientis, vel undatim, vel producendo innumeros veluti rudentes navium per declive fluendo. Sæpe format veluti pontes, sæpe ingentia veluti navium vela, sæpe imitatur ingentia domorum pavimenta; sæpe se attollendo, cryptas, canales, conchas efformat, & innumera imitatur opera artis. Nimis diuturnum esset omnes lusus hujus materiæ diversæ describere, cum adhuc ignita, & fluens est, qui dependent & a materiæ liquefactæ qualitate, & a gradu caloris, & a loci per quem fluit dispositione, & ab obstaculis quæ in itinere offendit. Si obstaculum aliquod offendat materies torrentis, quod vel sit saxum prægrande, vel paries, vel domus ad aliquam ab his distantiam sistitur, unius nempe vel duorum pedum, & lateraliter prosequitur iter ex utraque parte, si adsit declivitas, etiam si torrens esset altus duodecim vel sexdecim pedes, inde ex parte anteriori iterum totus simul clauditur, ut relinquat domum in medio quin eam tangat. Interim omnia a domo humiditate detracta, & in pulverem fatiscente calce obrui-



obruitur post aliquot dies integra domus, & fit faxorum congeries. Sæpe etiam evenit ut torrentes hujus materiæ liquefactæ secum in sua superficie deferant plures spumas, despumationes, ingentia saxa, & veluti integra pavimenta tosta, hæc vero corpora si ab alto cadant super tectum domus, ipsum cito everunt. Si vero torrens offendat arbores, eas cingit, sed non accurate ambit; & paullo post, exiccatis foliis, & ramis ab intenso calore, cum crepitatione incenduntur, & in carbones, & favillas abeunt, superstitite truncato, aut semiuisto in medio torrentis, qui per plures menses ita perdurat. Si occurrat torrens Januæ alicujus domus post exiccationem vertitur hæc in carbonem, & tunc veluti ramus torrentis januam, & domum ingreditur. Altitudo torrentis in vallibus non nimis altis quandoque ad 20 & amplius pedum altitudinem exporrigitur; in campis vero cum dilatetur multo minorem altitudinem habet; nempe pedum 2, vel, 4, vel 6 ad plurimum 8; nisi in aliquo loco, ob peculiarem situm ad majorem altitudinem aggeratur materia.

57. Quoad materiam ex qua hi Torrentes componuntur nullum superesse poterit dubium, nec ulla requiritur expositio si animadvertamus montes ignivomos ejusdem esse ac alios montes naturæ. Nempe in montibus ignivomis inveniuntur strata arenæ, sabuli, cretæ, terræ, lapidum, marmorum, mineralium, & metallicas partes, ut in omnibus aliis. Hoc unum discrimen est quod montes ignivomi præ aliis montibus maxime abundant ferro, sulphure, & aliis materiis inflammabilibus, a quarum effervescencia primus in iis ortus est ignis, ut videbimus, inde jugiter ab iisdem fovetur, & etiam de novo producit. Sæpissime id observavi sexdecim & amplius ab hinc annis cum aditus ad ejus interiora patebat



bat § 39, & ex una tantum parte lata aderat vorago, in qua veluti in fornace vitraria ignis furens cum flamma, & fumo prodeunte observabatur. Jam vero quæ materia calcaria est in vitrum non abit, sed aut arenam combustam, aut saxa tosta, laterum instar producit; quæ vero materia montis est vitrescibilis in vitrum abit, & quæ apyra est intacta remanet; atque ita corpus torrentis, seu lavæ compactum producit, cujus pars superior cum nonnisi a proprio prematur pondere magis spongiosa est inferiori; nempe magis elevatur quam hæc ob effervescentiam interiorem. In superficie autem torrentum præter spumam, adsunt etiam despumationes plures a toto corpore solute, & maxime heterogeneæ, quas, cum materia ob ingentem ignem vertitur in vitrum, foras eiiciuntur, similes iis quas observamus in mortariis cum vitrum aut crystallus conficitur, vel ejusdem nature ac ferri despumationes. Idem evenit in Vesuvio ac in domibus iis repletis saxis calcariis cum incenduntur, ut calx conficiatur. Extincto igne postquam educta sunt saxa inveniuntur in fundo domus innumeræ despumationes, & venustæ productiones ignis ortæ ab ea materia vitrescibili quæ aderat inter saxa calcaria. Materia vero spongiosa, quæ in quarta specie torrentum invenitur, & præcipue cum prope finem est eruptio, non est materia vitrefacta, sed vera est despumatio bituminis; fragilis enim est, & levissima, ut ea bituminis usti. Imo plures etiam partes, præcipue quartæ speciei torrentis § 56 materia vitrefacta non sunt, sed mixtum aliquod ex bitumine, arena, ladidibus, & partibus mineralium. Hæc dicta sint de materiis, quæ a Vesuvio eiiciuntur.

58. Quod *secundo* in conspectum venit circa Vesuvium sunt Phænomena magis in eo conspicua. Hujusmo-



Julimodi sunt 1. *Fumus* continuus. 2. Circuli quos  
 quandoque in eruptionibus producit fumus, & qui diu  
 perdurant in aere quin solvantur. 3. materiae illae di-  
 versae quae torrentes formant. 4. *Torrentis* qui prope domos  
*sistitur*, ad aliquam a domo distantiam. *Fumus* a Vesu-  
 vio emissus continuus est, licet quandoque ab urbe non  
 videatur; tunc vero ob ventos contrarios intra craterem  
 Vesuvii girat. Sæpe adeo densus a voragine ignita  
 crateris exit, ut niger sit, & ita coacervatus, ut se  
 difficulter totus expediat a voragine, & sursum maxi-  
 mo impetu per lineam rectam propellatur. Tunc ve-  
 ro visus ab urbe imitari videtur proceram Pinum,  
 quod phenomenon etiam a Plinio juvene notatum  
 fuit. Sæpe cingit undique Vesuvium usque ad tertiam,  
 & quandoque mediam montis partem instar albæ,  
 & densæ nubis; sæpe veluti torrentis vaporum alborum  
 per declive fertur. Continuum hunc fumum præcipue  
 produci ab aquis pluviis a Vesuvio collectis nemo  
 ambiget qui consideret intra hunc montem innumeras  
 dari arenas, terram, lapides, & ingentia saxa usta,  
 tosta, & in calcem versa ab igne, quod facile de-  
 terminatur, tum quia maximus, & jugis est ignis;  
 tum quia si hæ materiae tangantur ab aqua forti, hæc  
 sensibiliter effervescent, quod indicat esse materiam ve-  
 re calcariam. Cum dicimus materias ustas, & tostas  
 idem intelligimus ac in calcem veras. Non omnes  
 enim materiae quæ in calcem vertuntur fatiscunt in  
 pulverem. Saxa calcis communis postquam diu expo-  
 sita fuerint aeri post calcinationem, ob vapores ab  
 aere attractos abeunt in pulverem. Lateres, terra tri-  
 politana, metalla & alia corpora cum in calcem  
 vertuntur, usta, & tosta a nobis vocantur; quia li-  
 cet diu aeri exposita humiditatem traxerint, aut etiam  
 si in aqua detineantur, tantum abest ut fatiscant in  
 pulverem quin potius magis ob aquam indurescant,  
 & au-



& augeatur eorum cohæſio. Discrimen hoc forſan oritur ex eo quod intra hæc corpora ſint plures particulæ, quæ loco abeundi in calcem vitrefiunt in igne, & hæ maximam eam duritiem producant. Idem evenit materiis calcariis Veſuvii ob aquam pluviam quam cum maxima in copia imbibunt magis indureſcunt, & ſolidę fiunt, quod in arena Veſuviana iſtis oculis cernitur; ſi enim arida fuerit, in pulverem facile abit; ſi vero humectata indureſcit, & cum per eam incedimus, omnes ejus partes, ob rumorem quem edunt, exiguæ vitri partes eſſe videntur. Id etiam confirmatur ſi, poſt ingentem pluviam, interiorem craterem contemplemur; omnia corpora ibi obſervabimus ſenſibiliter magis cohærere, quam tempore arido, & calente. Cum itaque corpora Veſuviana maximam imbibant aquæ copiam; maximam etiam & continuam emittent copiam vaporum. Hinc jugis ille fumus a Veſuvio emiſſus; qui aucto igne intra voragine[m] eo denſior erit, tum quia majori in copia emiſſus a corporibus, cum etiam quia mixtus erit exhalationibus eorundem corporum. Hinc oritur denſus ille, & niger fumus qui a voragine prodit; præcipue ſi plures mixtas habeat bituminis particulas. Obſervamus enim fumum oleorum, bituminum, & omnis materiæ pinguis maxime denſum, ideoque nigrum eſſe; quod repetendum eſt a prompta quam habent aptitudine omnes materiæ pingues, ſeu inflammabiles abeundi in ignem. Diverſæ autem eæ figurę quas induit fumus extra montem prominens, & ab ejus denſitate repetendæ ſunt, & a vi qua proiicitur, & a ventis ſpirantibus. Cum maxima non eiicitur vi, & nullus adeſt ventus, vel ſunt venti contrarii tunc non attollitur, ſed intra craterem conſiſtit, aut lente circuit. Cum maxima eiicitur vi, & denſus eſt, pinum format. Cum ventus eſt borealis, quia hic ab alto



fiat, fumus deprimitur, & torrentem vaporum in declivitate producit. Si spiret ventus orientalis, cum ex ea parte Vesuvius sit, fumus longum torrentem format directum ad plagam occidentalem urbis, & porrigitur per totum sinum Neapolitanum usque ad Milenum, vel insulam Capream, quæ Occidentalem tractum respiciunt respectu urbis; quod phenomenon, sed fumi igniti observavit Plinius qui ad Milenum erat in eruptione, Titi tempore, quæ prima fuit in Historiis nota. Si nullus sit ventus, & fumus sensibili eiiciatur vi, tunc extra verticem montis exeundo, aut per curvam in aere fertur, si aliqua ratione aer moveatur, aut circuit exteriorem montem usque ad dimidiam, vel tertiam partem.

59. Expolita densitate Fumi Vesuviani difficile non est rationem reddere *secundi phaenomeni* in Vesuvio conspicui; nempe *Circulorum fumi dejecti*, qui a vertice Vesuvii in pluribus eruptionibus prodeuntes diu perdurant in aere. Circuli hi, quos describit Sorrentinus in Historia Vesuvii, describendo eruptionem anni 1730, & ego vidi in eruptione anni 1755, maximo impetu recta eiiciuntur a voragine, & attolluntur in aere ad altitudinem duplo majorem ea montis, ibique subsistunt, coloris albissimi, & diametri visibilis duorum palmorum, parumper ovalis figure, per quadrantem horæ plures, & nonnulli etiam per minuta 45. Sensim autem diminuti, & se se dilatantes tandem evanescent. Ex eorum descriptione forsan coniectari possumus in eorum origine fuisse materiam bituminosam valde compactam, quæ maxima vi ignis agitata disploditur cum impetu a voragine, & qui initio erat globus densissimorum vaporum, cum aeris non calefacti resistantiam invenit in circulum illum mutatur prosequendo eum impetum quem ab igne, & displensione recepit. Hu-  
jusmo-



jusmodi circulos etiam observamus in aere cum dis-  
ploduntur tormenta etiam solo pulvere pyrio onerata.  
Cum pulvis in tormento comprimitur, plures ejus  
partes ita ad invicem apprimi possunt, ut globum  
aliquem cohærentem formant. Cum accenditur pul-  
vis, globus hic, si adhuc cohærentiam retineat, &  
totus accendatur, totus etiam eodem tempore cum  
exit a tormento disploditur, & globum fumi densum  
producet, qui paullatim in aere dilatatus in circu-  
lum satis densum mutabitur, ob aeris exterioris resi-  
stentiam.

60. *Tertium Phænomenon* est quadruplex ea mate-  
riæ species quæ a Vesuvio eicitur in eruptionibus,  
§. 56, & torrentes format materiæ ignitæ. Hæ vero  
oriuntur a multiplici partium genere ex quo montes  
omnes formantur. Torrentes primarum eruptionum,  
incipiendo ab ea Titi anno aeræ Christianæ 79 vix  
erant materiæ vitrefactæ; luculentissimum hujus rei  
testimonium est lava ea quæ Herculani theatrum ad  
altitudinem palmorum 84, & totam urbem ad alti-  
tudines diversas, usque ad 120 palmos prope mare  
cooperuit. Hæc videtur equidem ingens massa cohæ-  
rens veluti tophus; si tamen aeri exponatur, ut are-  
fiat, fatiscit in pulverem, & facile atteritur; quod in-  
dicat esse aggregatum arenæ tractu temporis ob aquas  
pluvias, & proprio pondere consolidatum. Pars hujus  
arenæ valde candefactæ & fere fluentis, cum bitumine  
mixta, torrentis instar igniti, e monte defluxit & ur-  
bem occupavit; pars ejusdem, ut patet ex ipsa descri-  
ptione Plinii, in altum projecta urbem cooperuit,  
& aqua pluvia superveniente interiora domorum oc-  
cupavit. Præter Plinii descriptionem hoc revera ita  
se habuisse ostenditur a fossione altera urbis Pom-  
pejanæ. Tota hæc urbs operitur lapillis, seu pumici-  
bus diversarum magnitudinum, quæ vix aliquam mu-



tuo cohærentiam habent; & facile invicem separantur; cum enim non sint exiles, ut arena Herculani, inter sese cohærere non potuerunt. Arenam fluxisse a monte ignitam supra Herculanium ostenditur ex ipsa inspectione arenæ, quæ inspecta Lente est aggregatum partium ustulatarum, quæ poris scatent, partium nigrarum bituminis, et petrolei, & partium albarum, & pellucientium. Ostenditur etiam ex effectibus productis intra domos, & ambulacra theatri Herculani. In carbones vertit ligna, papyros, hordeum, granum, ficus, & innumera alia corpora, quod certe fieri non poterat ab arena in altum ejecta; & ibi ob aquas supervenientes delata, quæ frigida certe esse debebat. Jam vero materiam primorum torrentum fuisse arenam, & cineres candefactos præter eruptionem Herculani ostenditur ex historiis aliarum eruptionum usque ad septimum incendium anni 1036, in primis enim sex incendiis Historici describunt semper torrentes materiæ, ignitæ quidem, sed quorum partes solutæ fuerint, nempe eos afferunt fuisse torrentes cineris, vel pulveris candefacti; in septimo vero describunt torrentem igneum, bituminis indurati &c. Hujus autem phænomeni ratio inconspicua non est; Cum enim ab effervescentia materiarum quæ in Vesuvio sunt inflammabilium, & ferri præcipue, orta fuerint prima incendia, ut videbimus agendo de causis Incendiorum; tanta vis ignis tunc temporis non fuit, ut posset omnes materias in vitrum redigere; hinc primi torrentes, ex arena candefacta, & cinere, seu partibus calcariis fuere; ultimus enim gradus ignis est corporis vitrefactio. Aperto autem aditu aeri in interiora Vesuvii aucta est vis ignis, & aqua pluvia accedente, ulterius promota, ut posset eas partes montis quæ vitrescibiles erant in vitrum redigere; & ex his formati sunt ii torrentes materiæ vitrefactæ, qui  
lapi-



lapidem naturalem imitantur cum frigesacti sunt § 56. At cum corpora ex quibus Vesuvius componitur, non omnia vitrescibilia sint, sed plura etiam calcaria, & hæc aut in calcem pulverulentam abeant, aut torreantur tantum, vel ustulentur § 58 materiam præbuerunt tertiæ speciei torrentum quam descripsimus § 56. Eodem modo exponitur quarta Torrentum materia ibidem descripta, quæ aggregatum videtur partium eterogenerum, quæ partim calcariæ, partim vitrescibiles sunt, & quæ inæqualem ignem receperunt. Hinc a diversis gradibus ignis, ab incidentibus pluviis tempore præcipue incendii, ab aeris statu, & pressione & a diversitate materialium ex quibus confurgit Vesuvius tota ea vicissitudo repetenda est diversorum Torrentum qui a Vesuvio, tempore incendii, descendunt.

61. *Quartum Phenomenon* est illud quod observavimus §. 56 describendo Torrentes materiæ ignitæ, eorumque motum per declive montis, & planitiem subiectam. Si torrens offendat obstaculum aliquod, nempe aut prægrande saxum, aut parietem, vel domum ad aliquam ab his distantiam totus torrens sistitur, & nedum ea non evertit, sed neque ad contactum venit, & lateraliter excurrens domum integram semper ad aliquam distantiam unius, vel duorum palmorum cingit, nec portio torrentis portam januæ alicujus si inveniat clausam disicit, sed prius in carbonem vertit, & ex ea tantum parte, veluti ramum emittens, ingreditur domum. Hoc vero difficile explicatu non crediderim si animadvertamus torrentem igneum maximum quidem calorem continere & maxima etiam vi aeri conciliare calorem: Nam Thermometrum Reaumurii ad distantiam 5 palmorum a torrente detentum statim mercurius in eo a gradu  $12\frac{1}{2}$  in quo erat, ascendit ad gradum 17, inde usque ad



21; verum calor hic paullatim per aera dispersus, & ab ejus resistantia diminuta efficacia particularum, tandem insensibilis fit, ut ad distantiam 12 pedum a torrente commode quis possit observationes peragere, tam cum per declivem descendit, quam cum per planitiem dilatatur. At si torrens offendat parietem, tunc particulae ignitae manent inter hunc, & torrentem, atque jugiter accumuluntur; atque ita tum ob continuam emissionem particularum a torrente, cum ob spatium quod assidue minuitur inter has & torrentem qui versus obstaculum fertur, maximopere densantur, atque ita augetur earum copia, & vis elastica, ut reluctentur vi progressivae torrentis, quae lentissima est; atque ita impediunt ne torrens ad contactum parietis devenire possit. Idem prorsus evenit quod in phiala exilissimi colli, quae ut repleatur aqua prius probe calefacienda est, ut fit cum globus thermometri replendus est spiritu vini, aut mercurio; inde statim ac phialaeducta est ita ab igne calefacta, ut omnis intrinsecus aer excludatur, statim ejus collum intra vas aqua plenum immergitur, ut aqua a pressione aeris externi impellatur intra capacitatem vacuum phialae. Experientia autem docet statim aquam intra collum ascendere, & statim a vi elastica ignis inclusi retropelli, inde iterum ascendere, & iterum repelli; & postquam plures adscensus, & descensus reciprocavit, tandem abeunte igne a capacitatem phialae per poros vitri, observatur aquam uniformiter ascendere, & capacitatem phialae replere. Hoc experimentum manifestam reddit vim ignis retropellentem, cum in aliquo vase clausus est. Idem etiam deducitur ex porta lignea domus, quae ad praesentiam torrentis, ob vim ignis inter hunc & portam condensatum in carbonem vertitur, & postquam in carbonem versa est, torrens statim ingreditur domum per januam ipsam candefactam;

Etam;



Etiam; tunc enim ignis per portam candefactam diffunditur per aera domus, nec amplius coacervatus est inter portam, & torrentem.

62. Expositis præcipuis Phænomenis Vesuvii postquam Materias omnes a Vesuvio ejectas, delibavimus, par est, ut texamus Historias Incendiorum, seu Eruptionum, quæ hæctenus per Historias innotuerunt. Veteres Scriptores ante primum incendium in Historiis notum, quod fuit tempore Titi anno 79 Æræ Christianæ nullum memorant incendium quod ipsis de Vesuvio notum fuerit, licet ex eorum descriptione conjectentur flammam evomuisse. Diodorus Siculus qui floruit anno 25 ante Æram Christi in suæ Bibliothecæ Historicæ Lib. 4 numero 21 describens iter Herculis in Italiæ oris maritimis ait Herculem descendisse in planitiem Cumæam, inde addit. *Pblegræus quoque campus, is locus appellatur, a colle nimirum, qui Ætnæ instar Siculæ magnam vim ignis eructabat, nunc Vesuvius nominatur, multa inflammationis pristinæ vestigia reservans.* Strabo qui floruit anno 17 ante adventum Christi, & floruit tempore Augusti, & Tiberii postquam in suæ Geographiæ lib. 5, descripsit urbes, quæ in litore Neapolitano post Neapolim sunt, nempe Herculanium, Pompejos etc. inde ait. *Supra hæc loca situs est Vesuvius mons agris cinctus optimis, dempto vertice, qui magna sui parte planus, totus sterilis est, adspectu cinereus, cavernasque ostendens fistularum plenas, & lapidum colore fuliginoso, utpote ab igni exesorum, ut conjecturam facere possis ista loca quondam arsisse, & Crateras ignis habuisse, deinde materia deficiente restincta fuisse.* Marcus Vitruvius Pollio qui floruit anno 15 ante adventum Domini initio Capitis 6 lib. 2 suæ Architecturæ describens montes Cumanos, & Bajanos celebres pro pulvere optimo pro arenato conficiendo, & pro



sudatoriis, & Pompejum celebrem pro pumicibus, ex quibus deducit ardores continuos sub iis terris dari, subdit. *Non minus etiam memoratur antiquitus crevisse ardores, & abundasse sub Vesuvio monte & inde evomuisse circa agros flammam.* Ex hoc igne inde repetit originem pumicis Pompejani. Ex his patet Diodorum Siculum, & Strabonem ex vestigiis ignis quæ in Vesuvio monte tunc temporis observabantur deduxisse olim montem hunc flammam eructasse, quas Vitruvius & a Pompejanis pumicibus, & a veteri traditione deducit, quæ certe ad nos usque non pervenit. Lucius Annæus Seneca qui floruit anno 53 Æræ Christianæ describit Lib. 6 Quæstionum naturalium Terræmotum, qui fuit anno Christi 63 Regulo & Virginio Consulibus in quo ait Pompejos celebrem Campaniæ urbem terræmotu deledisse, vexatis quæcumque adiacuebant Regionibus, & Oppidi Herculansenis partem ruisse. Vestigia hujus terræmotus modo observantur in fossione urbis Pompejanæ. Fuit autem hic terræmotus 16 annis ante primam Vesuvii eruptionem,

63. *Primum Vesuvii Incendium* fuit anno 79 Æræ Christianæ, Tito imperante. Hoc describit Plinius junior Libro 6 Epistola 16, & epistola 20 refert mortem avunculi sui, nempe Plinii veteris, cujus habemus Historiam naturalem. Memorat autem in prima epistola cineres calidos, pumices, & nigros, & ambustos, & fractos igne lapides ab alto cadentes, in epistola vero 20 memorat etiam cineres qui ab alto cadebant etiam Mileni, quod est Promontorium e prospectu Vesuvii in extremitate Bajani litoris a Vesuvio per 14 milliaria remotum in quo erat Plinius junior cum matre; tanta autem erat copia cineris a Vesuvio ejecti, ut integros posset homines operire. Præter cineres, pumices, & lapides in altum a Vesuvio ejectos



Etos in eadem epistola 16 memorat adhuc Plinius e Vesuvio monte pluribus locis latissimas flammās, altaque incendia reluxisse, quorum fulgor & claritas tenebris noctis excitabatur. Memorat insuper nubem fumi ejectam a Vesuvio, cujus similitudinem & formam non alia magis arbor quam Pinus expresserit. Eadem litera describit iter avunculi sui Plinii, qui cum Retinæ accedere non posset Pomponianum prope Stabiam petiit, in quo litore cum curiosius perscrutari vellet phænomenon, fumo, cinere, & saxis cadentibus occupatus periit. Hi sunt ii pumices, lapilli, saxa combusta, & cinis qui modo maxima in copia inveniuntur sub terra in fossione Pompejana, & Stabiæ.

64. *Alterum Incendium* fuit anno 203 Ærē Christi sub Severo Imperatore, quod describit Dio Cassius, & Galenus. Describit Dio Vesuvii verticem forma Amphitheatri in medio tantum ab igne excavatum. Inde ait *immensos lapides ad summos vertices montis pertigisse*, inde *magnam copiam ignis, & fumi, & magnam copiam cineris egesta fuisse, & aerem occupasse*, hæc vero *duas integras urbes Herculaneum, & Pompejos, populo sedente in theatro penitus obruisse*. Torrentes autem materiæ lapideæ non memorat, ut neque Plinius, sed tantum ignem, cinerem, & lapides quæ omnia certe candefacta esse debuerunt. Vide § 60.

65. *Tertium Incendium* fuit anno 472 sub Anthemio Imperatore Occidentis, & Leone I Orientis, ut refert Marcellinus Comes in suo Cronico, & Procopius in Historia. Procopius vero cinerem in altum ejectum maxima in copia memorat versus finem Cap. 4 lib: 2 Historiæ Belli Gothici, & lib. 4 Cap. 35 præter cinerem a Vesuvio ejectum memorat etiam saxa diversæ magnitudinis, & *Rivos ignis*, quos ita describit, ut clare appareat eos fuisse cineris, & arenæ

can-



candefactæ; ait enim. *Ripas utrinque altas rivus ille igneus efficit, alveum excavans. Flamma que principio fertur in rivo, ardentis aquæ effluvio similis est. Extincta flamma, cursum rivus illico supprimit, nec ulterius manat; quod autem ex igni subsidit, id limum favillæ similem dices.* Comparat nempe rivum frigefactum favillæ, nempe cineri.

66. *Quartum Incendium* evenit anno 512 sub Theodorico Rege Italiæ, quem describit Procopius Gazeus, & Cassiodorus. Procopius in sua *Historia Belli Gothici* superius citata lib. 2. Cap. 4 refert eodem anno 512 *torrentes flammaram a Vesuvio descendisse*, postquam descriperat illud anni 472. Marcus Aurelius Cassiodorus in 12 libris epistolarum, lib. 4. epistola 50, quam nomine Theodorici Fausto scripsit, describendo incendium anni 512 memorat cinerem multum per aera volitasse, & arenas, atque ingentia saxa ejaculata fuisse a Vesuvio. *Torrentes vero a Vesuvio exeuntes, præclaræ ad rem nostram, ex arena & cinere candentibus compositos, ita describit. Videas illic quasi quosdam fluvios ire pulvereos, & arenam sterilem impetu fervente velut liquida fluente decurrere.* Hac descriptione, qua generice etiam omnes effectus Vesuvii exponit, apertissime patet, usque ad hoc tempus, Vesuvii torrentes non fuisse ex materia solida, & vitrefacta. Sigonius etiam torrentes huius anni vocat *omnes pulvereos, & ex arena impetu fervente compositos.*

67. *Quintum Incendium* fuit anno 685 sub Constantino Quarto, ut referunt Sigonius, Sabellicus, & Paulus Diaconus.

68. *Sextum Incendium* fuit anno 993 referente Baronio in *Annalibus Ecclesiasticis* ex *Historia Francorum* Glabri Ridolphi Monaci Cluniacensis.

69. *Septimum Incendium* fuit illud anni 1036 sub Pon-



Pontifice Benedicto IX, ut refert Franciscus Scotus in suo Italiae Itinerario. In hoc prima mentio fit Torrentum igneorum qui prodierunt e latere rupto montis, & usque ad mare protensi sunt, quin ullus commemoretur cinis, aut arena candefacta fluens. Probabiliter itaque anno tantum 1036, nempe 957 annis post eruptionem primam Veluvii cœpit hic mons materiam liquefactam, & vitrefactam evomere.

70. *Octavum Incendium* fuit anno 1049, quem describit Leo Marsicanus Monachus Cassinensis, inde Episcopus Ostiæ, dictus proinde Leo Ostiensis, in sua Cronaca Cassinensi scripta anno 1087. Auctor hic scripsit ante Franciscum Scotum, & describendo Incendium anni 1049 aperte asseruit prodisse a Vesuvio Torrentes Resinæ sulphuræ, aut bituminis, qui usque ad mare pervenere, inde petrefacti sunt. Putabant tunc temporis materiam hanc vitrefactam esse bitumen liquefactum.

71. *Nonum Incendium* evenit anno 1138 tempore Rogerii III. ut describit Anonimus Cassinensis in sua Cronaca, qui etiam memorat illud anni 1036.

72. *Decimum Incendium* accidit anno sequenti 1139 Innocentio II moderante Ecclesiam, de quo scribit Falco Beneventanus, qui scripsit res sui temporis ab anno 1102 ad 1140.

73. *Undecimum Incendium* fuit illud anni 1306. quem describit Leandrus Alberti Dominicanus in sua descriptione Italiae.

74. *Duodecimum Incendium* fuit anno 1500, quem describit Ambrosius Leo Nolanus Medicus, & Philosophus, prout ipsum vidit in libro 1. Cap. 1. suæ Historiæ Nolanæ, & Vesuvii.

75. Anno 1538, postquam per duos antecedentes frequenter a terræmotibus vexata fuerat tota ora ma-  
riti-



ritima a Puteolorum urbe usque ad Bajarum portum, tandem diebus 27, 28 Septembris ejusdem anni 1538 fere continuus terræmotus fuit, & mare per multos passus retrocessit a litore, die autem 29 circa horam secundam noctis totus is terræ tractus sensibilis, qui post Puteolos, & montem Phalernum jacet inter montem Barbarum & lacum Averni repente intumuit, & maximo impetu elevatus flammæ, & saxa innumera ejecit, quæ per plures dies durarunt, ibique collis montuosus formatus est, sepultis pluribus domibus, quem nunc vocant *Montem novum*. Altitudo hujus montis nimia non est, & vix superat 200 pedes, ascensus etiam est facilis, & in tota ejus superficie vix nascuntur herbe, sed tantum filices, & aliæ herbæ sylvestres. Ubique occurrunt saxa combusta, pumices Vesuviani, spumæ, depumationes, & frustra ingentia materiæ liquefactæ instar lavæ Vesuvii; terra combusta est, & plena arena ustulata. Cum non longe a litore sit hic mons, si cymba in mari perlustras totum eum tractum litoris a mari elevatum qui huic monti recta respondet, observabis ibi plura strata terræ in arcus, & in angulos diversos formata; in litore vero toto, ante, & post montem, strata terræ perfecte horizontalia sunt. Hoc præclare docet ibi ob vim maximam ignis a terra exilientis strata mutasse naturalem quam habebant directionem. Difficile non est hujus phænomeni rationem reddere. Cum materia effervescentes infra hanc planitiem ad aliquam sub terra profunditatem collecta fuerit, quamprimum vis ignis tanta unita fuit, ut inter angustos meatus se continere non potuerit, nec lateraliter posset superare terrarum circumiacentium resistantiam intumescere cepit materia hæc, quæmadmodum observamus torrentes Vesuvii efficere cum offendunt planitiem, & impetu concepto totam superincumbentem

tel.



tellurem eiecit; non secus ac observamus efficere pulverem pyrium in cuniculis militaribus; atque materia hæc vitrefacta cum terra mixta furtim ejecta montem eum formavit, quem modo observamus. Intumescientiam hanc materiæ vitrefactæ, præter torrentes, assidue vidimus intra craterem Vesuvii ab anno 1754, usque ad præsentem 1767. Ita intumuit pluries materia voraginis Vesuvianæ toto hoc tractu temporis, ut nedum occupaverit altitudinem crateris ad pedes 120, qui ab ejus summo vertice erant ante annum 1754, ut quis in planitiem subiectam crateris descenderet, sed insuper sæpe hæc materies a summo vertice montis per exteriorem declivitatem instar torrentis descenderit. Qui plura de hoc Monte novo desiderat adire potest Simonis Porcii opera; Julium Cesarem Capaccio in II dialoghis pro Exteris Neapoli editis anno 1634; Petrum Jacobum Toledo in Dialogo de Terræmotu Puteolano anni 1538, Neapoli edito anno 1539; Leandrum Alberti in descriptione Italiæ; & Scipionem Mazzella in Antiquitatibus Puteolanis.

76. *Decimum tertium Incendium* fuit anno 1631. Adeo celebre est in Historiis ut nullum fuerit aliud in quo tot mira producta fuerint, nec quod tot damna intulerit campis subiectis. Hinc tot insurrexerunt qui de eo copiosas ediderunt Dissertationes. Optandum tamen foret, ut minores numero essent, & magis accuratæ in exponendis phænomenis tunc temporis a Vesuvio productis, & quidem simplici stylo Philosophico, qui plus redoleret veritatem, non vero Oratorio in quo plus ornamenti, quam solidæ veritatis, ut plurimum reperias. Quæ ex his excipari potuimus paucis referemus. Die 16 Decembris hora Italica 13, cum ea nocte terræmotus plusquam vigesies urbem terruerit, Vesuvius ingentem fumi



Piam emittere cæpit, quæ præaltam pinum imitaba-  
 tur. Pinus hæc fumi in sua extremitate dilatata re-  
 plebat cinere, & arena loca omnia Vesuvio subiec-  
 ta. In medio fumi frequentes fulgurationes observa-  
 bantur; & tonitru; atque fragores, ut mugire vide-  
 retur mons; inde ingentia saxa in altum ejaculabat  
 mons. Die altera 17 Decembris fragore ingenti ru-  
 ptum est latus montis ea parte quæ respicit Neapolim,  
 & ingens erupit torrens materiæ vitrefactæ, qui ci-  
 to territoria subiecta occupavit ob declivitatem sen-  
 sibilem Vesuvii in eo latere, & divisus est, antequam  
 campos subiectos occuparet, in septem ramos princi-  
 pales, quorum primus, & secundus directus est in  
 via quæ Porticum ducit, tertius Porticum occupa-  
 vit usque ad mare subiectum, quartus se direxit ad  
 villam S. Jorii, quintus versus Pulianum, Retinam, &  
 Turrem Greci, sextus versus Turrim S. Annunciatae, &  
 septimus tandem versus S. Sebastianum, Massam Summe,  
 & S. Mariam Arcus. Loca hæc omnia describuntur in  
 Tabula prima Vesuvii quæ est Tabula III. Retinam  
 fere integram evertit, Turris Græci, & Annunciatae  
 tertia pars tantum immunis fuit. Torrens itaque hic  
 materiæ vitrefactæ plusquam dimidiam amplitudinem  
 montis per circuitum in campis subiectis, in locis  
 diversis occupavit. Sed præter hunc effluxit alius tor-  
 rens a vertice montis, cineris, & arenæ candefactæ,  
 quem præcipue P: Mascoli in sua delineatione Ve-  
 suvii æri incisa describit, quæ est in dissertatione,  
 quam edidit. Damna itaque plura campis, & villis  
 Vesuvio subiectis, per dimidium circuitum montis  
 intulit Mons in hoc incendio tam duplici torrente  
 materiæ vitrefactæ, & arenæ, quam cinere, arena,  
 & saxis, quæ in altum ejaculavit. Hisce caussis dam-  
 norum addendi sunt terræmotus plures oborti qui us-  
 que ad 15 Januarii anni 1632 perdurarunt. Die 20  
 De-



Decembris 1631 quinquies sæviit magis, quam in aliis diebus terræmotus, ut plures domus etiam in urbe passæ fuerint. Aqua pluvia etiam plura damna intulit, in his diebus, sed præcipue ea, quæ collecta per plures dies in valle Veluvii, de repente, rupto aggere cineris, & arenæ quæ eam detinebat, in plana subjecta veluti latus torrens maximo impetu descendit. Occasione hujus aquæ, quæ a Vesuvio per campos subjectos maxima velocitate ruit tunc temporis fuerunt plures, nec desunt modo qui putent aquam hanc hausisse Vesuvium a mari, & per verticem evomuisse. Nec deest ratio cur id oriri potuerit. Cum enim Vesuvius non longe distet a mari, facilis esse potest inter ipsum & mare per meatus subterraneos communicatio; aut saltem hæc produci potest aut a terræ motibus quibus in incendiis vexatur, aut a depletione materiæ liquefactæ fluentis, vel arenæ & saxorum quæ in altum ejaculat. Jam vero cum incendia fuerunt maxime rarefit tota columna aerea quæ vertici ejusdem, & crateris interni imminet superficiæ. Sublato itaque Æquilibrio inter columnas aeris, quæ huic rarefactæ æqualis est, & mari imminet, maximo impetu debet sursum propellere per eos meatus, vel latos, vel angustos, aquam maris juxta leges Hystrostaticas tuborum communicantium; atque ita hæ aquæ sursum usque ad Vesuvii verticem propellentur, inde proprio pondere per ejus declivem instar torrentis præcipitabunt in campos subjectos. Verum licet hæ omnes rationes recte exponant modum quo hæ aquæ potuerint sursum propelli; ideoque possibile adstruant aquas a Vesuvio ejectas prodiisse a mari, tamen aliter certe se res habuit in hac eruptione. Nam in hoc Incendio notat Julianus, qui tunc temporis erat a Secretis Urbis, atque aliis accuratiorem dedit historiam illius incendii, prodiisse a Regis vicem.



cemgerente die 26 Martii anni 1632 decretum, in quo liberat a nonnullis vestigalibus terras nedum Vesuvio subiectas, sed etiam Montibus Abellanis, qui 8 & amplius milliariis a Vesuvio saltem remoti sunt, ob damna prædicti incendii & aquarum quæ tum a Vesuvio, tum etiam ab iisdem Abellæ montibus in subiectas planities descenderunt. Jam vero quis unquam dixerit aquas Abellæ fuisse eas maris, cum ibi nullus Vulcanus sit, & e contra largus imber per plures dies in tota Regione Campaniæ fuerit post incendium, qui maxima in copia colligi potuit in superficie montium, & ob aliquam accidentariam causam ibi per aliquot dies retineri, donec aquæ superato aggere fluxerint per declive montium. Super Vesuvii montem colligi certe maxima copia aquæ potuit in ea valle, quæ Vesuvium separat a monte Summano, & O. Etajani, & dimidium explet Vesuvii circuitum, cuius latitudo est pedum 2220 Parisiensium, longitudo vero circularis pedum 18428; ibi autem detineri etiam facile potuerunt aquæ a quantitate cineris, arenæ, & faxorum, quæ Vesuvius a vertice in altum projecit, & quorum maxima pars in vallem decidit immediate subiectam. Cum vero aquæ ad tantam evectæ sunt altitudinem, ut maxime augetur eorum impulsus, superato argine descenderunt in planitiem subiectam. Puto autem nedum in hoc sed in omnibus etiam aliis incendiis nunquam ortum esse, ut maris aquæ sursum intra craterem evectæ fuerint. Nam si aquæ maris sursum propellerentur intra Vesuvii voraginem ab interrupto inter aeris columnas æquilibrio, licet meatus communicationis exiguus esset, qui certe ab aquis præter fluentibus statim dilataretur, tamen tanto impetu aquæ in voraginem ruerent, ut nedum incendium præsens ut ut magnum suffocarent, sed omnem etiam incendii causam extinguerent; ita ut Vesuvius

fuvius



suus per plures annos non amplius manifestum ullum daret ignis latentis vestigium. Hoc vero nunquam evenisse historiæ ipsæ testantur, a quibus apparet Vesuvium eadem ignis signa dedisse post aquas ejectas, ac antequam ipsas eiiceret. Imo in allato incendio 1631 læviit Vesuvius post aquas ejectas usque ad diem 25 Februarii 1632, quo incolæ domos proprias repetierunt. Mare equidem in incendio Titi, in hoc, & pluribus aliis retrocessit, sed hoc ortum non est quia aquæ ejus a Vesuvio absorptæ fuerint; tunc enim a litore Herculani, & Retinæ retrocessisset, non vero a litore Miseni, ut notat Plinius evenisse in eruptione Titi. Insuper si retrocessio maris ostenderet Vulcanos absorbere aquas, cum mare retrocedit semper vulcani aquas eiicerent; attamen ex historiis habemus plures ex his retrocessionibus, quin Vulcanus aquam evomerit. Aliæ itaque causæ sunt hujus retrocessionis maris, & præcipue terremotus, qui fundum maris inæqualem reddendo communicat etiam aquis inæqualem motum, quo ab aliquo litore per aliquot tempus retrocedunt, inde restituto æquilibrio iterum redeunt. Si hæc retrocessio ab aquis maris intra Vesuvium elatis produceretur mare semper in eodem litore retrocederet, quod non est observatum in historiis.

77. *Decimum quartum Incendium* fuit anno 1660. In hoc, ut refert Joseph Macrinus in Tractatu Vesuvii edito anno 1693, Vesuvius absque ullo strepitu ejecit ab ejus vertice torrentem materiæ liquefactæ, quæ sursum impulsæ fuerat a tribus voraginibus crateris montis, quæ adhuc supertites erant post incendium anni 1631.

78. *Decimum quintum Incendium* fuit anno 1682; & in hoc, ut referunt Franciscus Balzanus, & Ignatius Sorrentino in Historiis, quas de Vesuvio edide-



runt, materia a tribus voraginibus interioribus intumescens foras prodire non potuit, sed interiorem tantum craterem elevavit; atque idem evenit annis 1685, 1689. Fuit itaque tantum Torrens internus materia vitrefactæ, & intumescens, Fumus tamen ingens, instar pini, & nigerrimus magnam copiam cineris, arenæ, lapillorum, & saxorum in planities subjectas non sine damno ejecit.

79. *Decimum sextum Incendium* fuit anno 1694. Initio mensis Martii non levis fuit terræmotus, inde hora tertia noctis Italica diei 12 Martii, materia eadem quæ ab anno 1660 a tribus voraginibus intra craterem elevata fuerat, & per declive fluxerat; annis vero 1682, & sequentibus descendere non potuerat, ulterius intumescens torrentem duplicem formavit versus Turrim Græci, & S: Georgium a Cremano. Idem præstitit anno 1696 hora 16 diei 4 Augusti; idem die 18 Septembris anni 1697; & idem versus Retinam die 25 Maii anni 1698; duravit autem ita Vesuvius usque ad 12 Junii ejusdem anni.

80. *Decimum septimum Incendium* evenit 1 Julii anni 1701. In hoc, primo Vesuvius emisit cinerem, & saxa, atque in plano interiori torrentem, inde 2 Julii torrens a vertice montis versus Sylvam Octajani, & die 6 Octajanum petiit; & die 15 omnia cesarunt. Verum ab initio hujus sæculi usque ad 1737. paucos invenies annos in quibus Vesuvius non emisit aut ingentem fumum, aut cineres, & arenam, aut torrentes materiae liquefactæ, ut notat Sorrentinus in sua Historia Vesuvii. Nos vero celebriora Incendia notamus.

81. *Decimum Octavum Incendium* fuit 20 Maii 1704 cum cinere, fumo, & arena ejectis, atque torrente materiae vitrefactæ a vertice prodeunte. Hæc vero  
phæ-



phænomena etiam evenerunt mense Julio annorum 1705. 1706. 1707.

82. *Decimum nonum Incendium* fuit 26 Aprilis 1712 in quo postquam per 20 anteriores dies cinerem cum jugi fumo projecerat tandem hac die 26 a Vesuvii vertice considerabilis torrens materiæ vitrefactæ descendens versus Turrin Græci in plures ramos mense Majo divisus multos campos occupavit. Alios torrentes emisit Vesuvius versus eadem loca, versus Retinam & Octajanum mense Aprili anni 1713, & Junio anni 1714, in quo versus Turrin Annunciatæ directi sunt.

83. *Vicesimum Incendium* cæpit 6 Junii 1717 e latere rupto Vesuvii prodire versus Turrin Græci, & montem Camaldulensium, atque usque ad 22 Junii novo augmento addito duravit. Anno sequenti, & singulis aliis usque ad annum 1728, mora aliqua interjecta, plures alii torrentes a monte exierunt: ita ut nullus ex his annis ab aliquo torrente immunis fuerit usque ad 29 Julii anni 1728.

84. *Vicesimum primum Incendium* fuit anno 1730. Cæpit Vesuvius a die 27 Februarii eiicere cinerem, & saxa cum ingenti fragore; inde die 19 Martii Torrens materiæ vitrefactæ erupit ex parte Sylvæ Octajani, qui duravit usque ad 30 Martii. Anno 1732 sensibilis fuit in urbe terræmotus die 29 Novembris. Anno 1733 die 8 Januarii erupit torrens, qui usque ad 5 Maii duravit ex intervallo, Hoc anno primus notavit Sorrentinus circulos fumi qui in aere per semiquadrantem durabant. Die 10 Julii anni 1733 novus Torrens divisus in duos ramos erupit unus versus Octajanum, alius versus Turrin Græci, & duravit usque ad 10 Januarii anni 1734.

85. *Vicesimum secundum Incendium* fuit anno 1737. Hunc doctè, more suo, describit Franciscus Serrao pu-



blicus Medicinæ primarius Professor. Die 16 Maii apparere capit in vertice materies ignita torrentis, die 40 crevit in Vesuvio ejectio cineris, saxorum, & pumicum, atque hora 19 fragor ingens in monte fuit & tandem hora 23 cum dimidia rupto latere montis erupit ingens materiæ vitrefactæ torrens qui se direxit ad Ecclesiam Purgatorii extra Turrim Græci, sitam non longe a mari, ad quam pervenit hora 22 diei 21. Longitudo hujus torrentis erat palmorum 28400, horum primi 6000 tantundem lati erant, & alti 8 palmos in media altitudine; reliqui vero palmi 22400 mediam habebant latitudinem palmorum 188, & alti erant palmi 30. Plures prope ejus originem ramos emisit Torrens, quorum unus major longus palmos 14400, latus in media latitudine palmos 548, altus palmos 200 Retinam petiit alius pariter major petiit Turrim Græci, & longus erat palmos 9200, quorum palmi 8400 mediam habebant latitudinem palmorum 207, altitudo erat palmorum 10; reliqui palmi 800 lati erant palmos 100. Ambo hi rami quieverunt die 21 Maii hora 18. Materia totius torrentis cum ramis descriptis fuit palmorum cubicorum 319658161. Ignis in hoc torrente candens fuit usque ad 25 Maii, sensibilis vero usque ad 15 Julii.

86. *Vicesimum tertium Incendium* fuit anno 1751. Hoc est primum a me visum incendium, de quo relationem eodem anno edidi, & quod cum eo anni 1754 occasionem dedere edendi anno 1755 Historiam Vesuvii. Die 19 Octobris Vesuvium conscendi, & nullum sensibile aderat signum, sed a pluribus locis plani interioris prodibat fumus, & cum interior vorago cincta esset monticulo formato a saxis per plures menses ejaculatis, ab hoc monticulo ingens fumus exhibat cum sibilo maximo, & prorsus simili ei quem  
ede-



ederet metallum liquefactum per canalem humidum excurrente. Die 22 Octobris hora 10 Italica ingers fragor exauditus est ex parte Octajani; & die 23; hora 17  $\frac{1}{2}$  non levis fuit tetremotus in urbe, & ad Massam Summæ. Tandem die 25 hora 4 ruptus est mons paullo supra Atrium equi versus sylvam Octajani dictam Maurum, descendit ingens materiæ liquefactæ torrens, tanto impetu, ut intra 8 horas, nempe usque ad horam 12 diei 26 confecerit milliaria 4. Torrentem hunc prosequutus sum in toto suo itinere ab hora 9, diei 25 Octobris, nempe horis 5 postquam erupit, usque ad diem 9 Novembris quo non amplius progressus est. Die 27 Octobris occupaverat in Territoriis latitudinem palmorum 1900, ejusque altitudo erat a palmis 8 usque ad 12. In his ordinatum eum cursum amisit Torrens quem habebat in vallibus sub Vesuvio. Ibi enim, utpote clausus intra vallis parietes veluti murus candens altus duos palmos cum quadrante, & in aliquibus locis palmos 3  $\frac{3}{4}$  totus simul progrediebatur, sed ita lente, ut minuto temporis nonnisi palmos 9 conficeret. Id observabimus inferius in explicatione tabularum. In parte superiori plura aderant saxa combusta, pumices, spumæ, despumationes, & veluti ingentia strata tosta instar laterum, hæc omnia assidue ante ejus pedes cadebant; ita ut facile conjectari possem ejus superficiem celerius ferri corpore totius torrentis. Cum vero ad subiectos campos pervenit dilatatus majorem superficiem offerendo aeri, in pluribus locis refrigeratus, licet interne adhuc candens, & fluens esset, ordinatum eum motum amisit, & veluti undatim, & per cumulos movebatur, materia nova fluida interne superveniente, & impellente massam superiorem maxime quidem calentem, sed jam induratam. Calor internus in tota extensione torrentis adhuc superstes erat



diebus 22, & 23 Maii anni 1752 in quibus rotam perlustravi torrentis extensioem.

87. *Vicesimum quartum Incendium* fuit die 2 Decembris anni 1754. Hac die ruptum est latus montis absque ullo strepitu, aut præcedenti terræmotu in duobus locis versus Octajanum, & locum dictum *Bosco tre case*. Ab his duo torrentes materiæ vitrefactæ prodierunt qui sensibilem camporum tractum occuparunt, & tandem nova non superveniente materia cessarunt tantum die 20 Januarii anni 1755. Die 30 Decembris 1754 cum montem conscendissem ex parte Octajani vidi interius planum montis totum emittens fumum, & 4, vel 5 pedes a veteri altitudine sublevatum ob materiam lateraliter exeuntem a radicibus monticuli, qui circa voraginem erat. Materia hæc adeo blande elevabatur, ut cum ejus visendæ causa radices monticuli perlustrarem incedens super saxa tosta non cohærentia, quin animadvertere manifestum periculum potuerim, cum essem prope cavitatem quæ erat in plano montis, de repente in hanc omnia saxa ruerunt, unico tantum superstite mediocris magnitudinis cui innitebar, & torrentem vidi candentem qui versus voraginem defluendo undique me cinxerat; ita ut ex eo saxo sensibilem edere debuerim cito saltum versus alia saxa remota, ne caderem in materiam liquefactam. In hoc Incendio prima vice contemplatus sum circulos constantes fumi, quorum nonnulli per tres horæ quadrantes durabant in aere. Hos primus, quem sciam descripsit Sorrentinus in Incendio anni 1730. Eadem die 20 Januarii anni 1755 in qua cessavit torrens, ejaculare cæpit una cum fumo Vesuvius multum cineris, & innumera saxa, & spumas candentes, quæ liquidissima erant; cadendo enim oblongabantur, inde per declive montis fluendo sensibilibiter figuram mutabant.



bant. Jucundum erat noctu spectaculum singulis fere minutis ingentem copiam faxorum candentium observare, ad sensibilem altitudinem projecta a vertice montis, quæ dilatata faxorum ignitorum pluviam imitabantur, inde per declive undique adhuc candentia fluebant. Nonnulla ex his faxis ad distantiam 3. miliarium a monte, videbantur diametri sensibilis duorum pedum. Hæc quæ majora erant, postquam ad maximam pervenerant altitudinem, cum jam cadere ab alto inciperent, notavi tempus quod insumpserunt, ut denuo in vertice montis reciderent: observavi autem insumpsisse in descensu 8 minuta secunda. Altitudo itaque ad quam a monte evecta sunt fuit saltem pedum Parisinorum 966.

88. Mensis Martii die 9 hora 18 anni 1755. Mons Gibel, seu Ætna in Sicilia emisit sensibilem fumi copiam a vertice qui aerem obtegebat; inde apparuit flamma inter ignem. Hora 24 ejusdem diei ingentem copiam lapillorum, quorum majores erant unciarum 3, una cum fumo ejaculavit, & hæc per horam cum dimidia; & cum maximis fragoribus montis; tota autem nocte ingentem arenæ nigræ copiam ejecit. Hora tandem 14 diei 10 Martii, erupit aquarum ferventium cum arena mixtarum copia, quæ campos subjectos occupantes arena obruerunt. Arena hæc, & saxa erant maxime salsa; ita ut ex hoc, & arenæ qualitate putaverint plures has aquas Ætnam a mari hausisse. Salsedinem autem hanc indicium non esse aquarum maris facile quisque percipiet qui consideret montes, & præcipue ignivomos innumeris scætere salium partibus, quas imbibere, aquas præcipue ferventes æquum est. Quid de aqua maris absorpta a Vulcanis putandum sit, jam vidimus § 76. neque nos terrere debet ingens aquarum copia a Vulcanis ejecta, quas nonnulli putant nonnisi a mari haurire posse. Patebit enim, cum de aqua sermo erit montes con-



tinere in seipsis receptacula aquarum neque vulcaniis exceptis qui colligunt aquas pluvias facilius, quo arena & terra ex quibus componuntur maxime aridæ promptius aquam imbibunt, & transmittunt in receptacula interiora.

89. *Vicesimum quintum Incendium* fuit 23 Decembris anni 1760. Ab anno 1755 quo cessavit incendium vicesimum quartum § 88 usque ad annum 1760 sæpissime materia intumuit intra craterem Vesuvii, & sæpe etiam manifeste noctu observabatur in ejus vertice accensa præcipue annis 1755, 1756, 1757. Quandoque etiam rivi plures hujus materiæ a vertice descendentes in vallem subjectam, & nonnulli etiam in campos descenderunt. Materia horum rivorum in pluribus locis examinata non erat solida ut secunda torrentum species § 56, sed vel ex prima, vel tertia, vel quarta specie torrentum quos loco citato descripsimus; & ratio ipsa suadet, cum debuerit materia hæc rarefactione ascendere ab interiori voragine montis, usque ad ejus cacumen, sese per plures pedes hac ratione attollendo. Annis tamen 1758, 1759 e rupto latere montis Neapolim, Oëtajanum, villam *bosco tre case* versus, & ex parte vallis Vesuvii plures prodierunt, licet non sensibiles torrentes, materiæ tamen solidæ, & vitresactæ prorsus similes secundæ torrentum speciei § 56. Hinc ex his concludere possumus Incendium anni 1755 interrupte durasse usque ad annum 1760. Tandem post duos dies reiteratarum succussionum terræ in eo tractu dicto *Bosco tre case*, qui est sub monte Vesuvio ad levam viæ publicæ, quæ ducit ad turrin Annunciatæ, duobus milliariis ab hac distitæ, circa horam Meridiei diei 23 Decembris anni 1760, post plures terræ fragores duodecim hiatus ad Vesuvii radices maximo impetu aperti sunt, a quibus ingens saxorum, terræ, are.



arenæ, & pumicum erupit copia cum abundanti fumo unita; qui veluti pinum Vesuvii imitabatur. Ab his novis voraginibus maxima erupit copia materiæ vitrefactæ, quæ inveniendo campos declives versus viam publicam Turris Annunciatę descendens a meridie diei 23 usque ad horam 24 Italicam, nempe spatio 5 horarum dimidium milliare confecit, & tantundem spatii occupavit latitudine sua. Mane diei 24 Decembris jam pervenerat ad viam publicam, nempe ea nocte confecerat milliare cum dimidio, atque ibi latitudinem habebat palmorum 380, altitudinem vero palmorum 18; etenim versus viam turris, campi minorem declivitatem habent. Ex 12 voraginibus apertis, quatuor, saxis cadentibus obrutæ erant, & 8, jam monticulo singulę cingebantur, formato a saxis ejectis, a quibus cum materia vitrefacta assidue prodiret, penitus hæc, quatuor reliquas occlusit voragines. Die 25 Decembris transcendendo viam publicam dirigebatur ad mare, a quo, in fine diei, vix per dimidium milliare distata erat, in fronte lata erat palmos 510, & in nonnullis locis duas, tertias partes milliariis. Die 26 Torrens divisus est in duos ramos, & a mari distitus erat quadrante milliariis, & ibi latus milliare. Eadem die ramus lateraliter exortus est versus viam quæ ducit ad villam *Bosco we case*. Fremebat interim cum fragore continuo Vesuvius & ingentem fumi & cineris copiam emittebat. Terra versus partem voraginum octo, seu monticulorum assidue tremebat, aperiebatur per duos, & tres palmos in pluribus locis, inde iterum claudebatur, lata tamen rima relicta. Die 27 torrens a mari quinta milliariis parte distabat; latitudo tamen erat  $\frac{2}{3}$  milliariis, altitudo vero pedum 12; & ramus præcedenti die exortus jam erat prope viam publicam quam torrens præcedentibus diebus occupaverat. Monticuli,  
&



& Vesuvius magis fremebant emittendo fumum, saxa, & cineres, terra etiam ex ea parte contremiscens magis aperiebatur, & iterum claudebatur. Novus hac die ramus, lente tamen incedens exortus est a torrente principali, & dirigebatur ad turrim Græci. Die 28 monticuli non tanta vi, nec tot saxa emittebant. Nocte præcedente diem 29 ingens fragor in Vesuvio exauditus est; quia montis intra craterem formati pars, ceciderat intra craterem. Mons hic formatus fere in crateris medio, paulatim dilatatus, & altitudine crescens unam & eandem declivitatem cum Vesuvio formaverat, ut videbimus exponendo Tabulas Vesuvii. Die 29 torrens lente versus mare progrediebatur; ita ut a die 27 nonnisi 35 palmos confecerit; ramus primus etiam constiterat prope villam *Bosco tre case*. Die 30 novus ramus exortus progrediebatur super lavas veteres versus Turrim Græci, cæteris duobus consistentibus. Torrens principalis lentissime movebatur; monticuli non nimium fragorem edebant. Hac die tantum cecidit arefacta domus D: Consiliarii Andreae Masserante viri doctissimi, & integerrimi, quam torrens jam a die 24 occupaverat. Die 31 Decembris tres novi ramî progrediebantur, & is qui ortus erat die 26 in fronte erat latus palmos 1750; ramus vero diei 27 altus erat palmos 59. Vesuvius fumum, cinerem, & flammam eiciebat, monticulorum vero strepitus minor erat. Die 1 Januarii anni 1761 vix 15 pedes torrens principalis confecerat; novus ramus diei 30 perfecte constiterat, monticuli fumum rarum absque strepitu emittebant; Vesuvius tamen seviebat fumo, & cinere; ita ut cum succussione domorum, etiam Neapoli, præaltam Pinum densissimi fumi, & cineris cum saxis ignitis emiserit, & hoc usque ad diem 6 Januarii in qua omnia cessarunt, ut die 7, nec Vesuvius,



vius, nec monticuli ullum ederent fumi vestigium, quasi hac nullum extitisset incendium. Monticuli, & torrentes jam a die 4 cessaverant. Ab ultimis diebus Decembris usque ad diem 4 Januarii ex 8 monticulis tres primo ceciderunt, & occuparunt hiatum, inde duo; ita ut superstites fuerint, & adhuc sint hoc anno 1767 tres tantum ex iis monticulis.

90. Expleta Historia Incendii anni 1760 quæ notata in eo digna sunt exponemus. 1. die 23, spirante vento Africo, Vesuvii fumus densus versus Nolam dirigebatur, quæ per lineam rectam distata est a Vesuvio 10 milliariis, & quidem tanta in copia, ut aer obtenebraretur; atque hoc duravit usque ad diem 27 in quo cinis super campos erat ad altitudinem pollicis cum dimidio. His diebus plures Ophthalmiæ apparuerunt, Tusses convulsivæ, & in aliquibus incolis Peripneumoniæ, notante accurato Medico Joanne Viventio cive ejusdem urbis emerito, qui medicinam Neapoli exercet. 2. die 26 Decembris, Græco vento spirante, fumus densus Vesuvii versus Salernum dirigebatur, inde, flante Euro, directus est ultra Insulam Capream; distant hæc duo loca a Vesuvio linea recta milliariis 24. Postea autem rescivi a D. Carolo Farao tunc Regio Governatore Serræ, & Passerani cinerem Vesuvii advectum fuisse usque ad Cuccarum, quæ est terra Principis Centolæ distans a Vesuvio milliariis 76, linea vero recta milliariis 50. In Provincia Salerni Cilentum dicta, a Neapoli itinere distans milliarium 58, bis & ter una cum fumo visus est cinis Vesuvii, 3. die 26 conscendi torrentem qui iam viam publicam transmeaverat, quæ ducit ad turrin Annunciatæ, maxime calidus erat, & in pluribus locis visibilis erat ignis, & materia liquefacta; in externa superficie compositus erat ex crassis laminis materiæ tostæ arenosæ. Monticuli erant

rant



rant tantum quinque. Die 27 idem erat prospectus; & cum eo advectus essem ab Excellentissimo Duce de Turre Paschale Philamarino rerum naturalium amantissimo, & docto, ipse me monuit de re quam prius non animadverteram, & tunc per plures horas observavi; nempe cum quinque monticuli copiosum fumum, & ignem emittebant, Vesuvii vertex vix fumum ostendebat. Ex hac vero observatione clare patet quinque monticulos cum voragine interiore Vesuvii communicasse; imo materiam voraginis cum latera Vesuvii, forsan nimis crassa, perumpere non potuerit, per subterraneos meatus descendisse sub eo loco ad radices, in quo duodecim memorati hiatus aperti sunt, & totidem monticuli surrexerunt. Hoc dignum adnotatione censeo quia fuerunt plures qui putarunt materiam horum torrentum non descendisse a Vesuvio, sed ibi augmentum, & ignem concepisse; ubi monticuli eruperunt ob effervescentiam, quæ paulatim in apertum ignem erupit. Certe observatio præcedens satis ostendit maximam quæ dabatur communicationem inter voraginem Vesuvii & hiatus ad ejus radices productos; ut pronum sit conicere materiam hanc a voragine ipsa descendisse. Si materia hæc sub iis territoriis a quibus eruperunt flammæ formata fuisset jam ante plures menses squallidæ herbæ, vites, & arbores apparuissent, & forsan etiam aruissent; jam aliquis motus, aut succussio terre, ignis latentis manifestum dedissent indicium, & calor sese manifestum reddidisset in superficie terre; at nihil horum ab incolis observatum fuit, nec ullam de futuro ibi incendio, vel minimam suspicionem habuerunt, quod potius a Vesuvio ipso expectabant, qui toto decursu anni 1760 plura ignis vestigia ostendebat emittendo densum fumum, ejaculando pluries ignita saxa, & vivum ignem in ejus vertice ostenden-



dendo; quandoque etiam rivos ignis usque ad vallem quæ eum cingit foras emisit. Duobus tantum diebus ante eruptionem in iis campis terræ succussiones exaudite sunt.

91. Primum hoc est in historiis exemplum eruptionis Vesuvianæ, ad Vesuvii radices productæ, & montium conicorum, qui extra Vesuvium formati sunt. Suspigarunt equidem plures ex forma conica quam habent præcipue montes circa Vesuvium, nempe Mons Viulus, duo monticuli inter Vesuvium, & Turrim Græci, in loco dicto *Tirones*; Mons S. Angeli tribus milliariis a Turri Græci distans, ubi nunc est domus, & Ecclesia Camaldulensium, & tres monticuli prope ipsum eadem ratione formatos fuisse ac præcedentes, in aliquibus incendiis. Id confirmarunt ex arena, & saxis combustis ex quibus hi omnes montes componuntur. Cum tamen deessent Historiæ, hæc incendii anni 1760 maximam vim addere potest his conjecturis. Serio tamen notandum est formam conicam horum montium eam tantum esse, quæ aliquod pondus formationi horum montium ex voragine ibi aperta addere potest. Fieri enim etiam potuit, ut hi montes ex materia aliqua ibi aggesta supra torrentes formari potuerit, vel a saxis a Vesuvio ejaculatis in altum; & tunc hi montes componuntur ex saxis combustis, & tamen ortum non habebunt a voragine aliqua ibi aperta. Innumeros ex his monticulis materiæ aggestæ supra torrentes sæpissime vidi perlustrans radices, & campos circa Vesuvium; tractu autem temporis, accedente copia arenæ, & terræ ab aquis pluviis a Vesuvio dejectæ cooperiuntur veteres torrentes, & crescente herba, atque hominum industria, vitibus satis, ad pristinam culturam redeunt campi a torrentibus occupati. Tunc vero visibiles magis redduntur ii monticuli ex saxis ag-

ge-



gestis, vel a Vesuvio ejectis formati. Hi vero conicam non habent figuram, sed inæqualem, quia non fuerunt producti ab arena, & saxis ab hiatu aliquo in superficie terre aperto, & hæc omnia ignis vi ejaculante.

92. *Vigesimum sextum Incendium* anno elapso evenit die nempe 28 Martii anni 1766. Quoniam humanissimus, & simul accuratus, atque indefessus Observator Eques Hamilton Britanniarum Regis apud Regem Neapolitanum Legatus Diarium confecit observationum, singulis diebus montem conscendendo, mihi que benigne communicavit, ea omnia fideliter referam quæ accuratissimus vir adnotavit. Die 28 Martii anni præteriti 1766 hora 24 cum quadrante Italica post violentum fragorem montis, qui ejus vicinia tremere fecit ex parte Retinæ apparuit torrens in vertice montis, qui descendere cæpit divisus in duos ramos, monte interim cineres & saxa ignita placide eiiciente; cum contra paucis ante incendium diebus hæc eadem eiiceret, & in singulis ejectionibus ingentem ederet fragorem. Statim ex ea parte vir diligentissimus. montem conscendit, & tota nocte prope torrentem binum descendentem moratus est. Ibi autem observavit colorem ignei torrentis multo magis pallidum fuisse hac nocte, quam sequentibus; aeris forsitan resistentia aliquid influit ad colorem ignis. Observator id repetit a majore quantitate sulphuris quam initio offendit ignis, quod æque probabile est. Die 29 Mons vix aliquid eiiebat, & torrens ulterius non promovebatur, sed constiterat fere in media declivitate inter verticem & vallem Vesuvii. Die 30 nova materia accessit torrenti, sed hæc non pervenit descendendo ad locum primæ, mons interim altius, & frequentius quam antea eiiculabat cineres, & saxa. Diei 31. noctem



Item integram supra montem transegit observator, & inspexit montem statis temporibus prægrandia ejaculare saxa ignita, & pellucida ad altitudinem majorem 200 pedum, quæ aut per declive montis descendebant, aut recidebant prope os monticuli in interiori cratere formati a faxis ejaculatis a voragine die præcedenti. Torrens ignitus exhibat a duobus foraminibus verticis, descendendo versus vallem Vesuvii. Die 1, & 2. Aprilis torrens in duos ramos divisus non longe erat a valle, & Vesuvius a monticulo circa voraginem formato statis temporibus eiiciebat saxa. Die 3 mons nubibus operiebatur. Diebus, 4 & 5 torrens velociter progrediebatur in tres ramos divisus, & mons quinta die plurimum evomebat. Die 6 monticulus circa voraginem ita altitudine creverat, ut ab urbe observaretur, torrens prosequiebatur lente iter versus vallem. Die 7 diminutus erat torrens, defectu materiæ supervenientis, & tarde eiiciebat mons saxa ab hiatu monticuli. Die 8 nova supervenit lavæ materia, & versus Resinam celeriter ferebatur, raro evomebat mons. Die 9 in quatuor ramos divisus torrens celeriter prosequiebatur iter, & mons plurimum eiiciebat. Die 10 diminuebatur torrens materia, & celeritate ex parte Resinæ, capit autem evomere Vesuvius a vertice materiam, seu novum torrentem ex parte opposita, nempe versus Octajanum, saxa autem non evomebat. Die 11 nulla materia versus Resinam, & pauca versus Octajanum. Die 12 integra, cum nocte sequenti transegit Eques Hamilton supra Vesuvium, ut novi torrentis originem, & phænomena exploraret. Vidit autem hiatum a quo novus torrens versus Octajanum prodibat non longe a vertice montis distare in eo loco sulphure abundante, quem invisimus cum montem simul conscendimus mensibus antecedentibus, una cum do-



doctissimis viris D. de la Lande Accademico Parisiensi, & P. Rogero Boskovich Soc. Jesu publico Matheos Papiæ Professore, & jam ab eo tempore suspicati fuimus, ex sensibili igne sub eo loco latente, & ex vehementi odore sulphuris, ibi brevi torrentem materiæ proditurum fuisse. Torrens cum maximo fragore, & terræ continuo tremore ex eo loco exhibat, & odor sulphureus intolerabilis erat, ita ut nec a longe sustineri posset. Torrens paullo post ejus ortum sub arena abscondebatur, & post plures passus iterum in tribus locis diversis emergens, videbatur prodire a tribus voraginibus, cum unica esset. Celeritate maxima tres hi rami, incipiendo ab eorum origine ferebantur, & cum prope Atrium equi, super veteres lavas iter continuarent, ignem iis tantum conciliarunt, ut videretur unicus torrens materiæ ignitæ, latitudinis milliariis cum dimidio, longitudinis vero 4 milliarium. Pars hujus torrentis devastare cæpit campos subiectos versus rurem dictum *Bosco tre case*. Ibi observator confirmata vidit ea, quæ refero in mea Historia de effectibus torrentum in arbores, & domos. Tunc vero temporis Vesuvii vertex nonnisi fumum, & cineres eiiciebat. Die 13; 14 lentius incedebat torrens, sed prosequabatur suum iter. Die 15 adhuc lentius ferebatur. Die 26 cum rediisset observator vidit torrentis ramos pervenisse usque ad monticulos anni 1760, & Vesuvius furebat in vertice. Durarunt hæc usque ad primam diem Maii, postquam torrens diminuere cæpit. Caterum per vices torrens modo augebatur, modo minuebatur, & hoc usque ad diem 15 Decembris ejusdem anni 1766. Toto autem hoc tractu temporis vix campos subiectos occupavit, sed rami diversi in quos torrens principalis dividebatur lusus plures iucundos fecere super



super veteres lavas, quæ totum tractum versus Sylvam Mauri occupant, incipiendo a primo Vesuvii plano quod atrium equi vocatur. Pluries mense Maio, Junio, Julio, Augusto, Septembri, Octobri, & Novembri adivi torrentem, quem modo majorem, modo minorem reperi, modo majori, modo minori ferebatur velocitate; Vesuvius vero emittebat quidem fumum, sed vix furebat. A longe spectati plures torrentis rivi qui super inæquales veteres lavas ferebantur præclare imitabantur urbem aliquam considerabilem incensam. Die 10 Novembris non vero Octobris, ut male exposui § 39 cum Princeps Brunswicensis, vir ad maxima natus, montem cum D. Hamiltono ascendisset, ex parte Resinæ facile descendendo 4, aut 5 pedes interiorem craterem ingressus est; ceciderat enim ex ea parte nova, & vetus declivitas; ex parte vero Octajani ceciderat tantum nova declivitas, & supererant 30 pedes ad ingrediendum craterem; quem tamen petere non licebat, ob novum monticulum, prope declivitatem interne formatum circa voraginem. Ibi mons rimam valde latam, & profundam aperuerat fere usque ad montis dimidium, in qua ignis fluens observabatur. Die 15 Decembris cum montem conscendisset Eques Hamilton cum accuratissimo observatore, & rerum naturalium amantissimo nepote suo omnis torrens, externe saltem cessaverat; per rimam tamen versus Octajanum, adhuc vivum ignem observavit. Hoc eodem anno 1766 mons Ætna torrentem igneum emisit in eo loco qui depingitur in Tabula I. Ætnæ. Hoc vero incendium evenit post plures dies, quibus Vesuvius ignem jam ejecerat.

93. Descripta serie incendiorum Vesuvii ab eo anni 79 Æræ Christianæ usque ad illud anni 1766 patet eorum numerum fuisse 26, nempe totidem



sunt, quot ea montis Ætnæ § 30 incipiendo ab Æra Christiana, detractis nempe quatuor ab iis Ætnæ, quæ ante Æram Christianam evenerunt. At tamen si incendiis Ætnæ addas illud anni 1766, quod in Tabula depictum est, habebis ea Ætnæ, uno majus quam ea Vesuvii; verum ab iis Ætnæ detrahendo illud anni 1755 in quo non ignem, sed aquam emisit, iterum prodibunt 26, nempe totidem numero, quot sunt ea Vesuvii. Hoc dictum sit pro iis qui concordiam, & subterraneam communicationem inter Vulcanos se videre putant. Cæterum si attendamus annos quibus utraque incendia evenerunt; si animadvertamus insuper eorum numerum accurate determinari non posse, tum ob historicos veteres non nimis attentos, tum ob nonnulla incendia per continuatam seriem annorum durantia, quæ forsitan unum non plura erunt, aut quæ unum videntur, erunt diversa, ut patet ex descriptione eorum, patebit aperte accuratam satis non esse Incendiorum utriusque montis Chronologiam; ideoque ex hac nihil concludi posse de concordia, & communicatione montium ignivomorum. Rectius itaque expleta historia Incendiorum exponemus plura quæ ibi memoravimus loca, eorumque dispositionem, & singularia phænomena, quæ in tabulis III. IV. & V. æri incisa sunt.

*Tab. III.* 94. Tabula III. exhibet Vesuvii prospectum ab Urbe. In hac præter vias quibus ad Vesuvium commodum est iter, & loca Vesuvio subiecta quorum denominationes sub Tabula notantur, exponitur etiam numero 19 vallis sæpe memorata, formata a montibus Summæ, & Octajani numeris 20 & 21 expressis, qui Vesuvium dimidia sui parte ambiunt ex parte averfa Neapoli. Exponitur etiam densus Vesuvii fumus qui a vertice prodit, & is qui lateraliter a torrentibus emittitur, qui per declive feruntur. Præter hunc exprimitur



mitur etiam forma circulorum fumi qui separati a voragine emittuntur, & modus quo ab urbe, & prope Vesuvium eiicitur pluvia saxorum ignitorum cum incendium furit. Observatur etiam in hac tabula monticulus ille intra craterem Vesuvii circa voraginem formatus, qui indicatur numeris 24, 24, initio depressus, inde a saxis ejectis ita elevatus, ut ab urbe spectari posset.

95. In Tabula IV numero 1 exponitur status interioris crateris Vesuvii post incendium anni 1751. In eee delineatur profunditas absque ullo igne, & calore; in g, g, g est vorago cum actuali igne qui spectatur ad profunditatem 550 & amplius palmorum, ita furens, ut videatur, vivo splendore, fornax vitraria, quæ maximo impetu eiiciat flammam, & fumum. Profunditas hæc, quam dimensus fui, saxo cadente, licet parum a vera abludat, accurata tamen non est; nam suffocante fumo a voragine ejecto de repente præoccupatus vix evadere potui, nec observare accurate tempus quod insumpsit saxum, ut ad ignem subiectum perveniret. Literis c, c exprimuntur duæ viæ per quas facilis aditus tunc erat in interiorem Vesuvii craterem ex parte Resinæ, & Octajani, cum altitudo perpendicularis a summo vertice b in planum subiectum dd esset 120 pedum tantum. In pluribus huius plani locis aderant rimæ per quas fumus eiiciebatur, & ex pluribus sensibilis calor prodibat. Anno 1754 vorago g, g, g cepit eiicere multitudinem saxorum ignitorum, qui cum liquefacti reciderent circa labrum voraginis paulatim conicum monticulum a, a, a formarunt, qui paulatim toto eo anno augebatur mole, & altitudine. Interim arctato assidue hiatu per quem ignis, & fumus exhibant, majori impetu furebat vorago, & cadentibus saxis interioribus monticuli, & de novo e-

Tab.  
IV.  
n. 1.

Tab.  
IV.  
n. 2.



jectis ab igne faxis in parte ejusdem externa corrodebatur æquo passu superficies interna monticuli, & augebatur externa; atque ita superficie exteriori jugiter augebatur monticulus. Eodem autem tempore attollebatur tota interior crateris superficies partim a faxis in altum projectis a voragine; partim a materia ejusdem, quæ cum, aucto igne, maxime intumesceret, a radicibus monticuli indefinenter, instar torrentis, fluens occupabat solum, & simul extendebatur in plano crateris, atque ita ejusdem augebat altitudinem. Hinc anno 1755. Monticulus cum plano interiori crateris eam formam habebant, quæ depingitur Tab. 5. n. 1. Planum interius *b, b, b, b* ita auctum erat, ut perveniendo ad verticem *a, a* Vesuvii, vix unum, aut alterum pedem descendere oporteret ad inveniendum planum interius. Hoc fere totum arena & terra combusta ejectis a voragine operiebatur, & in pluribus locis calor maximus erat a materia vitrefacta subtus latente, & fumus exibat, vix tamen sulphureus. Monticulus formam *c, c, c, c* adeptus erat, & non nimis remotus ab una parte verticis Vesuvii; maxime etiam porrectus juxta ejus longitudinem.

96. Tandem ab anno 1757 usque ad præsentem 1767 ita excrevit monticulus, ut comunem cum veteri monte declivitatem adeptus sit *ABO*, & declivitas addita *AB* sit 252 palmorum. Hac vero declivitas addita, quæ in figura 3 Tab. IV. exprimitur per *C B A B C* tota in gyrum continuata annis 1757, 1758 satis distinguebatur montem condescendentibus per labrum prominens veteris montis Vesuvii, per rimam in gyrum, & per fumum ex ea in pluribus locis prodeuntem. Anno vero 1759; 30 Aprilis montem conscendens ex parte Octajani **MCCM** observavi declivitatem monticuli totam, & ter-



tertiam partem veteris declivitatis ruisse in voraginem; ita ut nisi superfuissent ingentia ibi saxa quæ impedirent, facilis iterum fuisset aditus in interiorem craterem, cujus maxima pars iterum erat, ut ante depressa. Tab. IV. n. 3. satis exponit formam quam externe, & interne habebat crater Vesuvii 30 Aprilis anni 1759, ubi in C exprimitur vorago a qua densus prodibat fumus ex parte Octajani. Annis vero sequentibus iterum a saxis eiectis elevatus est ex eadem parte Vesuvius, & pristinam in CC elevationem adeptus est, fere æqualem parti A. Ita etiam erat cum bis anno 1766 montem conscenderem. Verum Octobre anni 1766, § 39 iterum ex parte CC decidit declivitas nova addita, ut pauci essent pedes descendendi ad petendum interius planum, quod facile evenire potuisset nisi obstasset monticulus novus circa voraginem C formatus, qui impediret descensum. Ceciderat etiam, observante Equite Hamiltono ex parte Retinæ nova, & vetus declivitas § 39 & 92. Vesuvii, ita ut facile cum Principe Brunswicensi descendendo quatuor, aut quinque pedes, interiorem craterem petierint, usque ad novum monticulum in C formatum. Ex tot vicissitudinibus quæ passus est interior Vesuvii crater, & descriptione variarum formarum quas induit monticulus ab anno 1751 usque ad præsentem 1767, nempe spatio annorum 16 facile intelligitur quomodo, aperto aliquo hiatus, seu voragine, quæ saxa, cinerem, & arenam evomat, produci potuerint ii monticuli, aut montes majores, qui tamen figuram conicam habent. Ex dictis etiam eruitur ratio, & modus, quo tot fiunt assidue mutationes in Vesuvio, quibus tamen denuo ad pristinam redit formam post aliquam annorum seriem, excepta interiori evacuatione, ob materias, quas evomit, quæ assidue maior fit; ut tandem



fere solo æquandus fit totus mons.

- Tab. V. n. 2.* 97. Ne autem aliquid desit Historiæ Vesuvii, & Torrentum, delineamus etiam in his tabulis modum quo torrentes per declive montis intra valles toti simul descendunt, ut parietem continuatum, & ignitum progredientem imitentur. Describimus adhuc, qua ratione, refrigerata superficie torrentis, ex nova materia subtus adveniente, quæ crustam in aliquibus locis liquefacit, exeundo producantur eę unde, aut veluti rudentes navium, qui sæpe observantur in superficie lavarum, & quæ locis convenientibus descripsimus.
- Tab. V. n. 2.* Delineatur torrens materiæ vitrefactæ a, b, a, cuius frons est b c, qui per vallem d d d descendebat in Incendio anni 1751. Inter arbores d retrocedens assidue comitatus sum per tria milliaria iter huius torrentis usque ad campos subiectos. In ejus superficie a a plures erant spumæ, & despumationes, quas comuniter *pumices* vocant, quæ tamen ignitæ, seu candentes non erant, plura etiam saxa combusta, & saxa naturalia, plura etiam strata, veluti lateritia, & calcaria. Hæc jugiter, modo una, modo alia cadebant ante frontem b c, ut in figura exponitur, et imitabantur strepitum plurium vitrorum ab alto cadentium; quod indicat fuisse materiam valde elasticam, & poris scatentem. *Tab. V. n. 3.* litteris a, a, a exponitur superficies nigrescens lavæ ab aere externo refrigeratæ; in b, b, b, b exponitur materia liquefacta candescens, quæ superata resistentia superficiem imitabatur fluendo undas, & rudentes navium. Torrens hic materiæ vitrefactæ totam vallis altitudinem occupaverat, usque ad superficiem camporum superiorum, ut satis exprimitur in schemate.

98. Quod quarto considerandum nobis proposuimus circa Vesuvium § 38 sunt ii qui de Vesuvio, aut



aut peculiaribus Incendiis ex professo scripserunt. Auctores plures numeravimus qui de Vesuvio loquuti sunt ante eruptionem primam quæ fuit tempore Titi; plures etiam numeravimus describendo historiam Torrentum. Inter hos est Leander Alberti Bononiensis in sua Italia edita anno 1581; Itinerarium Italiae Francisci Scoti sæpius editum, & etiam Venetiis anno 1679, & Romæ 1748, parte tertia in qua iter Roma Neapolim describit. His itaque omis- sis eos scriptores numerabimus qui ab anno 1631 ad præsens usque tempus de Vesuvio scripserunt; hi vero præcipui sunt.

1. Columna Cardinalis. Epistola de incendio anni 1631, edita Neapoli eodem anno.
2. Braccini Julius Cæsar ab Joviano in Republica Lucensi, Juris doctor de incendio anni 1631. Neapoli 1632.
3. Juliani Joannes Bernardinus, a secretis urbis. *Trattato del monte Vesuvio, e dei suoi Incendii.* Neapoli 1632. cum duplici schemate uno ante, alio post eruptionem.
4. Recupiti Julii Cæsar, & Soc. Jesu Nuntius. De Vesuviano Incendio anni 1631. Neapoli anno 1632.
5. Garasæ Gregorii Clerici Regularis. Epistola in Opusculum de novissima conflagratione Vesuvii. Neapoli anno 1632 cum tabula Incendii.
6. Santorelli Dottor Antonio. *Discorsi della natura &c. dell' incendio del monte di Somma del 1631.* Napoli 1632.
7. Crucii Vincentii Alfarii Genuensis. Vesuvius ardens, seu de Incendio anni 1631. Romæ 1632.
8. Falcone Scipione, Speciale di Medicina Napolitano. *Discorso naturale delle cause, ed effetti causa-*



- ti nell' incendio del Monte Vesuvio. In Napoli 1632.
9. Castelli Pietro Romano, Lettore di Medicina nello studio di Roma. Incendio del monte Vesuvio, colla giunta d'alcuni quesiti fatti da esso, e sciolti dal R. P. Fra Egidio di Napoli Minore Osservante, e commentati dal Castelli. In Roma 1632.
10. Moles D. Fadrique Cavallero de la Orden de San Juan. Relacion tragica del Vesuvio. En Napoles 1632.
11. Oliva Niccolò Maria. Lettera sopra l' Incendio del Vesuvio del 1631. In Napoli 1632.
12. Maffari D. Jo. Petri U. Juris Doctoris Oratinentis, & Civis Neapolitani. Sirenis lacrymæ effusæ in montis Vesuvi incendio. Neapoli 1632. sunt versus exametri.
13. Bove Vincenzo. Decima Relazione, nella quale più delle altre si da breve, e succinto ragguaglio dell' incendio del 1631. In Napoli 1632.
14. Capradosso Padre Agostiniano. Il lacrimevole avvenimento dell' incendio del monte Vesuvio per la Città di Napoli. In Napoli 1632.
15. Benigni Domenico Segretario dell' Abbate Perretti. La strage del Vesuvio, lettera scritta al detto Abbate. In Napoli 1632.
16. Fucci Pompeo Anconitano. La crudelissima guerra, danni, e minacce del superbo Campione Vesuvio, con la generosissima difesa, e vittoria del divoto esercito Napolitano. In Napoli 1632.
17. Lanelfi incenário del Vesuvio. Nel frontispizio v'è la figura della magna congiunzione del 1623 Luglio giorno 18, ora 19 minuti 12 dopo mezzodì, e nel corpo vi sono altre figure Astrologiche. In Napoli 1632.
18. Barberii Fabii, Arianensis. De prognostico cinea



nerum, quos Vesuvius mons, dum conflagratur eructavit. Neapoli 1632.

19. Porzio Luca Antonio. *Discorsi*; nel settimo parla dell' incendio del 1631.

20. Masculi Jo. Baptistæ Neapolitani e Soc. Jesu de Incendio Vesuvii excitato 17 Kalendas Januarii anno 1631. Neapoli 1633. Cum duplici tabula, una exhibente Vesuvium ante, altera vero post eruptionem.

21. Capaccio Giulio Cesare. *Il forastiero Dialoghi* 11. l'ultimo parla del Vesuvio. In Napoli 1634.

22. Balzano Francesco. *L'antica Ercolano libri* 3. in Napoli 1688.

23. Bottoni Dominici Professoris Universitatis Neapolitanæ. *Pyrologia Topographica*, seu de igne dissertatio. Neapoli 1692.

24. Macrini Josephi S. Consulti Neapolitani. *De Vesuvio*; item ejus *Opuscula poetica*. Neapoli 1693.

25. *Relazione dell'eruzione del Vesuvio del 1694*. In Napoli 1694.

26. Parrino Guida de' Forestieri per Pozzuolo. *A carte* 209. parla dell' incendio del Vesuvio del 1694.

27. *Relazione d' altra eruzione del 1696*. In Napoli 1696.

28. Bulifone. *Compendio Istoricò degli Incendii del monte Vesuvio sino all' ultima eruzione del mese di Giugno del 1698*.

29. Paragallo Gaspare, *Avvocato Napolitano*. *Istoria naturale del monte Vesuvio, divisata in due libri*. In Napoli 1705.

30. Sorrentini Ignazio, *Sacerdote di Torre del Greco*. *Istoria del Vesuvio divisata in due libri*. In Napoli 1734.

31. Serrao Francesco, *Professore pubblico di Medicina*.



- na. *Istoria dell'Incendio del Vesuvio accaduto nel mese di Maggio dell'anno 1737*, scritta per l'Accademia delle Scienze. La prima edizione è in quarto, la seconda è in 8, in Napoli 1740. Sæpius latine, & Gallice recusa est.
32. Della Torre Gio. Maria C. R. Somasco. *Narrazione del Torrente di fuoco uscito dal monte Vesuvio nell'anno 1751.* in Napoli 1751.
33. Mecatti Abbate Giuseppe Maria *Racconto Storico Filosofico del Vesuvio &c.* colla descrizione di tutte le lave accadute fino al tempo presente &c. Un tomo in 4 voluminoso con varii titoli, e molti rami secondo le lave diverse. In Napoli stampato in varii anni.
34. Della Torre Gio. Maria Cher. Reg. Somasco *Storia, e Fenomeni del Vesuvio in Napoli 1755.* in 4. con 8 tavole in rame
35. *La stessa Storia coll'aggiunta dello stato del Vesuvio dal 1755, fino al 1760 dello stesso autore tradotta in Francese dall'Abbate Peiton.* in 8. a Parigi 1760.
36. *Supplemento alla Storia del Vesuvio dello stesso autore ove si descrive l'Incendio cominciato nel fine del 1760* in 4. Napoli 1761. con un rame dell'eruzione.
37. *Ragionamento Istorico intorno a nuovi Vulcani comparsi nel fine dell'anno scorso 1760 del Sacerdote D. Gaetano de Bottis Napolitano, che professa Fisica, Storia naturale, e Matematica* diviso in sei capi con una lettera in fine al Marchese di Salsa D. Gian-Domenico Maria Berio intorno la produzione della materia di questi ultimi Vulcani, opera in 4, con due accurati rami delle montagnole formate in questa ultima eruzione, e le loro misure, stampata in Napoli. 1761.

Ac.



Accuratiorem non invenias, nec magis philosophicam Incendii Vesuviani descriptionem, & explicationem. Quid vero de aliis Historiis, & descriptionibus, quas hactenus retulimus, sentiendum sit, me non monente apparet eas omnes, quæ speciosum titulum habent a professoribus historiæ naturalis formatas non esse; ideoque procul ablegandas; eas verò quæ speciosum non habent titulum plures observationes continere de incendiis, quæ tamen inter verborum ambages, studiosos loquendi modos, & inutiles digressiones, non sine aliqua diligentia expiscandæ sunt.

99. Quod quinto examinandum a nobis fuit circa Vesuvium ex § 38 est explicatio montium ignivomorum, & effectuum quos in his quotidie observamus. Quibus aliquod phænomenon conspicuum in natura explicare incumbit, a Phænomenis, seu peculiaribus circumstantiis quibus illud evenit, repetere debent explicationem; regula hæc non indiget demonstratione, & ab omnibus facile admittitur. Cur tamen licet hæc regula per se clara sit, nec difficilis executionis, Physica tamen inter tot phænomena, quæ de corporibus notata habemus, non eum fecit progressum, quem ab eximia hac regula expectare liceret? Duplicem potissimum ob causam. *Prima* est quia non omnes expenduntur effectus, & circumstantiæ quæ Phænomenon exponendum comitantur; sed expenduntur tantum eæ, quæ magis conducunt ad confirmandum aliquod Systema, quod sequitur Physicus qui res naturales exponit, & quod magis in deliciis habet. *Altera causa* est non seligere eas claras circumstantias, a quibus immediate deducuntur causæ phænomeni, quæ & ipsæ clare & evidenter oriri debent ab iis effectibus quos observamus. Id præcipue evenit in expositione singularis phænomeni in natura.



tura conspicui, nempe in explicandis Vulcanis. Mons videbatur communis, Vulcanus quilibet antequam exardelceret; ut plurimum de repente ostendunt ignem, ut evenit Vesuvio. Hic aut oriri potuit, quia ignis antea jam in monte revera preextiterit, & hunc vocant *ignem actualem*; aut quia potentia tantum sua adfuerit, & hunc vocant *ignem potentialem*, seu *effervescentia*. Sunt qui putant intra terræ viscera, & præcipue in ejus centro inveniri assiduum ignem, qualis ille quem adeo religiose custodiebant Vestales apud Gentiles; forsan ob hanc veterem apud homines opinionem. Sunt qui opinantur intra terræ viscera assidue excurrere torrentes ignis; atque ita, vel consimili ratione Vulcanos omnes inter se communicare. Ii vero erumpente Vulcano statim ad ignem hunc actualem confugiunt, ut proprio blandiantur Systemati, quod absque ullo fundamento adoptarunt. Ut vero semetipsos permulceant, effectus primo a Vulcano productos evehunt, augent, & mirum in modum mutant; omnia verbo dicam, ita contorquent, ut hoc incendium ab actuali igne latente intra terræ viscera repetant.

100. At longe abest, ut ab igne actu latente Vulcani explicentur, tum quia ignem hunc nunquam revera dari ostenderint, cum etiam quia intra terræ viscera nullus subsistere ignis possit. Nam I. Ex historia fossionum quam tomo tertio exposuimus, & præcipue § 164 aperte patet nos profunditatis terræ vix noscere decies ter millesimam ducentessimam partem, quæ minima est respectu diametri totius terræ. In hac nemo hætenus invenit torrentes igneos excurrentes quos nonnulli imaginantur. Quomodo itaque asseveranter pronunciant plures, dari hos torrentes, aut in centro terræ actualem inveniri ignem. Calor equidem in nonnullis profunditatibus invenitur, quan-



quandoque etiam observatus est instantaneus vaporacensus; sed hic non diu perduravit. Hæc vero omnia ab aere irruente, qui acidum vagum intra terræ viscera serpente momento exagitat, repetenda sunt. Acidi hujus ubique in terræ effossionibus manifesta signa observantur; sed hoc nec calorem, nec flammam concipit nisi aere adveniente. 2. Ignis actualis intra terræ viscera produci quidem potest; diu tamen subsistere non potest nisi aere adventante. Id quidem passim observabimus cum de igne agemus, non quod aer sit pabulum ignis, ut plures Cartesiani putarunt; pabulum enim ignis sunt sulphura, bitumina, & omnes materiæ pingues; sed quia cum ignis sit fluidum, ut videbimus, maxime mobile, quod jugiter affectat æquilibrium, & quod revera acquirit, cum liber est, nisi aeris compressio assidua accesserit diu collectus manere non potest in aliquo loco, vel circa aliquod corpus, sed statim æquabiliter disperditur. Id vero ex omnibus ignis phænomenis comprobatur. 3. Si ignis per plures annos actu latuisset tantus, quantus observatur in primis Vulcanorum incendiis foras erumpere, jam certe plura sui vestigia, & quidem sensibilia dedisset incolis illius loci, præcipue iis qui terram ob culturam, vel alias ob causas effodiunt; ignis enim actualis diu latere occultus non potuit. At nihil horum evenit, ut habemus ex historiis ante Vulcanorum eruptionem; qui omnes inopinato manifestati sunt; nullus itaque actualis ignis intra viscera horum montium antea latebat. Eruptio itaque Vulcanorum repeti nequit ab igne actuali latente.

101. Cum ad producendos Vulcanos comminisci non possimus ignem actualem in terra latentem, superest ad hoc phænomenon exponendum, ut confugiamus ad eum ignem, qui sponte potest suscitari in terra,



terra, sed non ad nimias profunditates, sed ad eas tantum ad quas pertingere aliqua ratione potest aer, ut juvet, seu rectius a corporibus expediat ignem in iis latentem. Hunc vocant ignem potentialem. *Effervescentie* omnes sponte ortæ per simplicem mixtionem duarum, aut plurium corporum in pulverem reductorum Physicis præbent luculentissimum ignis potentialis argumentum. Nos hic non integram fermentationum doctrinam exponemus, de qua fufè agendum est in ignis Sectione, sed tantum quædam delibabimus ex iis, quæ maximopere conducunt ad Vulcanorum phænomena exponenda.

102. *Effervescencia*, quam Latini *Fervorem* vocant est motus internus minimarum particularum alicujus corporis fluidi, aut solidi, cum simul permiscentur, vel sunt in aliqua circumstantia, qui motus sensibilis redditur vel ebullitione, vel fumo, vel calore, vel frigore, & tandem sæpe effervescencia in ignem manifestum erumpit. Hujusmodi est Spiritus vini cum aceto mixtus in vacuo, qui vehementer ebulliunt cum calore, in aere libero non ebulliunt. Spiritus nitri projectus super scobem plumbeam, vel lapidem Hematitem, vel Calaminam, vel Tutiam, vel lapidem calcarium, præcipue alabastritem, vehementer, & cito ebullit; ita etiam acidum cum alcali mixtum.

103. Definita effervescencia in ejus *Causas* inquirendum est; inde afferenda nonnulla *exempla plurium materialium*, quæ simul unita fermentant; & tandem *exponendæ sunt eæ quæ in Vulcanis* præcipue locum habent, ut primum ignem in iis productum exponamus.

104. *Causæ* quæ effervescenciam in corporibus excitant plures sunt; nempe eæ omnes, quæ motum, & velocitatem augere possunt in partibus corporum; ut motus qui primo est insensibilis, fiat sensibilis, &



& tandem maximus, qualis est ille ignis furentis. Hæ vero Causæ sequentes sunt. *Prima* est velocitas communicata partibus corporum cum infunduntur si fluida fuerint, aut simul miscentur si partes duræ fuerint, & aqua subigantur. Hæc vero velocitas est tantum principium motus, præcipue si cito producat effervescentia, & tunc si subita fuerit, aliæ etiam causæ internæ corpori concurrunt, quas modo exponemus. *Secunda* est Vis elastica aeris intra partes corporum magis, aut minus latentis, ut præcipue evenit in effervescentiis, quæ in vacuo tantum eveniunt; aer internus liberatus a pressione exterioris se se expandendo impellit partes ad effervescentiam. Fieri etiam potest, ut etiam in aere libero aer internus eundem effectum producat; si nempe alicujus corporis miscendi partes ita comparatæ sint ad poros alterius, ut hos accurate ingrediantur, & maxima sit inter amborum corporum partes attractio; tunc aer in poris inclusus maxima vi premetur. Id evenit in calce viva, sed respectu ignis, cum lente humectatur, aqua comprimit ignis partes, earumque auget velocitatem. *Tertia* causa est elaterium partium alicujus, vel amborum corporum, & mutua attractio inter eorum partes. Attractione se se mutuo petunt sensibili vi, & se se mutuo comprimunt; elaterio vero se restituendo duplo major fit motus in singulis restitutionibus, ut vidimus in Dinamica; ex repetitis autem attractionibus, & repulsionibus, sensibilibus primus motus augetur. *Quarta* causa est compressio quam in mixtione partium, ignis qui inter ipsas est, vehementer patitur, unde ignis collecti augetur vis. *Quinta* est Aqua, Aer, & Sol, si mixtio his fiat, aut exponatur. Aqua solvendo partes eas intime unit, ideoque auget vim causarum antecedentium; id etiam præstat aeris compressio; Sol vero



vero novam assidue his partibus velocitatem tribuit, hinc cito incalescunt, *Sexta* causa est resolutio corporis in partes successive minores, quo fit ut augeatur earum superficies, & minuatur soliditas; atque ita magis impulsibus subiecta sint, & minorem exendo resistantiam, majori ferantur velocitate. Vide præcipue § 185 Tomi I. *Septima* demum est in aliquibus casibus resolutio partium corporis in minimas partes elasticas, & talis massæ, ut constituent progressionem Geometricam decreascentem; tunc vel minimus impulsus partium majorum producit in minimas, velocitatem maximam, ut vidimus § 992 Tomi II. Causa hæc, meo quidem iudicio, semper locum habet in subitis, & violentis effervescentiis, quæ hac ratione facile expediuntur. Locum etiam habet in iis, quæ fiunt post longa intervalla; præcipue in Vulcanis, sed tunc nova jugiter aquarum pluviarum copia accedente, qua tandem partes corporum elasticæ ita solvuntur, ut plures constituent series geometricas decreascentes.

105. Hæ omnes sunt causæ quæ motum minimum sensibilem reddere possunt; non omnes tamen in singulis effervescentiis concurrunt, sed modo duæ, modo tres &c. raro, ut puto, omnes simul conveniunt. Difficillimum autem est, ne dicam impossibile determinare in singulis effervescentiis quænam vere locum habeant.

106. *Materia*, quæ simul unitæ effervescentiam calidam, & igneam producere possunt innumeræ sunt, ut suo loco videbimus; hic tantum exponentes eas, quæ ad ignem Vulcanorum producendum maxime conducunt. *Primo*. Oleum vitrioli cum aqua mixtum producit in thermometro calorem graduum 44; mixtum cum pulvere marmoris albi dat calorem graduum 14; cum creta alba calorem grad. 32; cum scobe



scobe ferrea grad. 12 tantum, infundendo vero aquam calor sensibilis fit; cum spiritu salis ammoniaci oritur sensibilis ebullitio, & calor est, usque ad grad. 50; cum oleo laterum calor est 10 graduum, & ambo olea in substantiam pici similem mutantur. *Secundo* si sulphuris in pulverem redacti, & scobis ferreae aquae portiones aqua subiguntur donec perfecte invicem unitae sint, inde ad duorum, vel trium pedum profunditatis sepeliuntur in terra, ita effervescent, ut post aliquot horas aestate, hyeme vero post unam, aut alteram diem producant sensibilem calorem; imo. observante Lemery seniore, si singulorum pulverum sumas libras 30, terra superior tremere incipit, producit rimas, emittit fumum, & flammam. Sedata effervescencia observatur ferrum intime penetratum, & cum sulphure unitum, ut evaserit perfectissimum vitriolum.

107. His vero praeractis difficile non erit Vulcanorum rationem reddere, nos Vesuvium, qui aliis Vulcanis similis est, exponemus. Vesuvius, ut constat ex Historicis quos retulimus, qui ante Titum floruerunt, non semper ejecit ignem, & si actualem vetustis temporibus habuit ignem, ejusdem nullam habuerunt memoriam scriptam Historici quos retulimus § 62, quae vix per traditionem ad ipsos perlata erat. Cum vero, ut vidimus § 100 nullus actu ignis intra terrae viscera sit, necesse est, ut ignis, qui primo, tempore Titi apparuit, ab effervescencia partium Vesuvii ortum duxerit. Contemplando autem materias diversas, ex quibus componitur Vesuvius mons, eas omnes observamus aptas esse ad effervescencias producendas. Fumus apertissime sulphur, & bitumen ostendit § 41; in arena est bitumen, & apparet petroleum, & ferrum § 42; Spuma, & Pyrites octohedri ostendunt bitumen; sulphur, &



vitriolum § 44. 45 ; Saxa demonstrant ferrum, sulphur, & arsenicum § 47; stalagmites ferrum § 48: verbo dicam omnis vesuviana materia tam intra, quam extra vesuvium apertissime ostendunt montem hunc abundare ferro, vitriolo, sulphure, bitumine, & aliis materiis inflammabilibus; adeo ut vere Vesuvius, ut etiam cæteri Vulcani dici possint minera sulfuris, & ferri. At vidimus § 106 has esse præcipue materias, quæ effervescentiam, calorem, & ignem producant. Primus itaque ignis Vesuvii anni 79 æræ christianæ ab effervescentia harum materialium repetendus est. Et sane ex historia torrentum vidimus prima incendia, licet ob novitatem, plurimum terruerint incolas, maxima tamen non fuerunt, nec ex materia vitrefacta, ut posteriora incendia § 69. 70; materia autem vitrefacta multo majorem, quam candefacta postulat ignem. Postquam autem effervescentia in verum ignem degeneravit, aperto aditu ad interiora Vesuvii tam aeri, quam aquis pluviis, ignis diu conservatus, & auctus est. Aer enim pressione sua conservat ignem; aqua vero ulterius solvendo partes montis assidue in minores, eas magis aptas reddit, ut comburantur, & in pluribus locis montis novas effervescentias producant. Non enim putandum est modo nullam amplius produci in monte effervescentiam, quia in voragine principali crateris Vesuviani assiduus est ignis. Passim enim in locis plurimum a voragine remotis, tam intra craterem, quam in declivitate montis prope verticem plures observantur effervescentiæ, quæ in verum adhuc ignem non degenerarunt, & plures quæ igni vero quamproximæ sunt. Id in omnibus Incendiis, & ante, & post hæc apertissime vidi. Non dubito equidem majorem partem incendiorum actuali igni, qui satis in voragine conspicuus semper est,

revo.



revera tribuere; sed etiam effervescentiæ novæ plurimum influunt ad incendia, aut saltem ad veterem actualem ignem restituendum.

108. Exposita autem primaria in Vulcanis causa ignis, difficile non est reliqua alia phænomena exponere, quæ in his observantur. Quoad precipua phænomena quæ in Vesuvio occurrunt ea jam exposuimus a § 57 ad § 62; ut ex his erui possit etiam expositio eorum, quæ minus principalia esse videntur.

109. Antequam missum faciamus Vesuvium, & Vulcanos omnes, occurrere necesse est difficultati præcipuæ, quam contra hanc explicationem regerunt, qui putant dari ignes subterraneos, & Vulcanos invicem communicare. Tanta est materia a Vulcanis, ver. gr. a Vesuvio ejecta, ut si hæc iterum in montem conformaretur, non unicum sed forsitan viginti æquaret Vesuvios; quare materia in tot incendiis ab hoc monte egressa in Vesuvio non continebatur, sed aliunde advenit. Dantur itaque veri torrentes materiæ igneæ subterranei, qui ad Vulcanos materiam deferunt. Fumus in Vulcanis assiduus fere est; maximum itaque partium dispendium Vulcani jugiter patiuntur, & fumo, & materia cinerum, saxorum, & torrentum quam eiiciunt, ut necessario extranea aliqua materia advenire debeat ad Vulcanos alendos; cæteroquin jam solo æquati fuissent.

110. Ut huic fiat satis difficultati duo adnotanda sunt, & quidem *Primo*, agendo de Vesuvio, super quo innumeras institui observationes, & quidem per longam seriem dierum. *Vesuvius mons multo majoris extensionis, & altitudinis, erat ante eruptiones, quam modo sit.* Tempore Procopii, nempe anno 556 ab eodem describitur Lib. 2 Belli Gotici *præruptus mons, cujus superior pars præcipitiis, & summa horret aspe-*



*ritate; at nihil horum modo invenitur; & nec præcipitia inveniuntur, sed æquabilis declivitas, quæ cum arena operta sit incommoda est quidem ascensui, sed non prærupta. Jam anno Christi 104 Plutarchus in vitis virorum illustrium in vita Crassi Veluvium descriperat fere eodem modo ac Procopius; nempe montem, qui unura habebat, asperumque, & angustum ascensum,, cæteris partibus abruptas rupes, atque crepidines &c. ita ut videatur etiam post 452 annos, nempe Procopii tempore eandem fere faciem habuisse. Zonara in Annalium tomo 1. lib. 11 anno Christi 1118. Describit Vesuvium hac ratione. Vesuvius mons juxta Neapolim, copiosos ignis fontes continens in medio dumtaxat ardet, exteriora carent igni. Proinde cacumina in circuitu veterem altitudinem obtinent, medium vero igni consumptum, dum magis, ac magis subsedit, concavum est redditum. Georgius Agricola anno 1545 in quatuor libris de natura eorum quæ effluunt a terra lib. 4. de Vesuvio ita ait. Qui in ipsum ascendit, priusquam ejus cacumen attingat per tres campos planos iter ut faciat necesse est: quibus emensis, & superato colle præcipiti pervenitur ad craterem, qui & amplior, & profundior est Puteolano isto novo. In eum sine periculo descendere potest. &c. & paullo post. Nubes etiam ipsas, ut mons Atho, videtur excedere. Nam propter eas è summo illius vertice, ut celum fuerit serenum, in omnes regionis adiacentis partes despicere vix aliquis potest. Ii omnes auctores qui de Incendio Vesuvii anni 1631 scripserunt, tam in eorum historia, quam in tabulis æneis quas posuerunt exponunt montem Vesuvium post eruptionem plusquam tertia sui parte depressum fuisse. Ex his omnibus descriptionibus aperte patet vetustis temporibus, & etiam primis incendiis sæculis multo elevatiorem, multo crassiorẽ,*

&c.



& magis extensum fuisse quam modo sit. Incendia equidem plurimum montis consumpserunt, sed potius interne, quam externe, saltem usque ad annum 1118 quo Zonaras scripsit; hinc interne cavitatem adeptus est similem ei campi plegræi, vulgo la *Solfatara* prope Puteolim, & insuper profundiolem, ut notat Agricola. Cum itaque, si comparemus statum præsentem Vesuvii cum veteribus descriptionibus, nihil earum in ipso inveniamus, patet incendia posteriora revera diminuisse ejus formam exteriorem, & altitudinem. Nam conscendendo montem, unicum planum invenimus, non tres, ut Agricola, nempe illud tantum, quod ex parte Sylvæ Octajani dicitur Atrium equi, ex parte vero montium Octajani, & Summæ qui Vesuvium cingunt, vocatur vallis. Nulla præcipitia invenimus, nec præruptus est mons, ut describit Procopius anno 556. Nullas præruptas rupes observamus, quales descripsit Plutarchus anno 104. Sed Vesuvius fere usque ad dimidium altitudinis undique torrentibus cinctus est; inde a valle, seu atrio equi usque ad verticem figuram coni habet, nec maximam declivitatem, totusque arena coopertus est. Ejus altitudo maxima non est; nam altitudo absoluta, nempe usque ad mare est tantum pedum Parisiensem 1677; relativa vero, nempe usque ad atrium equi, seu vallem est pedum 743, ut sæpius dimensus sum. Nonnulli putant Vesuvium depressiorem videri quia ad ejus radices planum terre sublevatum sensibiliter est a torrentibus ejectis; & hoc quidem verum est; si enim non adessent hi torrentes multo altior a plano subiecto appareret; sed hic non loquimur de eo quod apparet, sed de eo quod vere modo est; nempe absoluta ejus altitudo est pedum 1677, quæ maxima non est; tres campi per quos ad ipsum ascendebatur desunt; deest etiam



prærupta via, nec ullum est rupium vestigium; quare tuto concludere possumus sensibiliber Vesuvium diminutum fuisse tam altitudine, quam forma exteriori; ita ut toti moli veteri Vesuvii plusquam dimidia modo deficiat.

III. Quod *Secundo* notandum est in Vesuvio, illud quod in omnibus evenit montibus. *Quicumque mons, qualibet terra aggesta, prospectu solo, non videtur eam continere materiae quantitatem, quam revera habet; quia corpora plura aggesta sub unica tantum superficie continentur.* Id præclare apparet in magna Bibliotheca, in qua libri jam dispositi sint in propriis pluteis; cum singuli non ostendant nisi frontem, quæ minimam habet superficiem; libri omnes sub unica tantum superficie quatuor parietum Bibliothecæ observati non videntur simul tantam molem continere corporum, quanta revera est, si omnes libros a pluteis in terram proicias, ut eorum superficies latiores intueri possis; tunc enim immensam observabis corporum congeriem. Corporum hæc congeries tanto major appareret si singuli libri extenderentur in superficie terræ, & multo etiam major si singuli libri volumine auferentur, cum a pluteis educuntur. Id vero in campis quotannis observamus. Terra quotannis irrigata aquis pluviis immensam congeriem herbarum, ramorum, frondium, fructuum &c. producit, & hac ratione camporum terra singulis annis diminuitur. Si omnes herbas, folia, ramos &c. quotannis a terra productos extendas in ea camporum superficie, quæ hæc omnia genuit, immensum corporum volumen observabis, quod putabis sensibiliber diminuisse terram camporum; Si modo velis dimetiri hanc terræ camporum diminutionem, nedum eam post singulos, sed neque post plures annos dimetiri poteris. Nam terræ partes solutæ, & inflatæ  
ab



ab aqua, ab aere, & a Solis calore innumera ea produxerunt corpora, quæ vocantur herbæ, folia &c. & quæ sub maximo volumine minimam continent materiæ quantitatem. Hæc vero omnia locum fevera habent in Vulcanis, ut modo computatione ostendemus. Nam in Vulcanis vi ignis solvuntur, & vitrescunt partes montis, atque ita augentur volumine; extra montem vero exeuntes, per campos extenduntur, atque hac ratione, & simul ob volumen auctum multo majora numero apparent, quam revera sint, & dentur eum locum intra montem occupare non potuisse quem revera occupabant. Interim corporibus calcinatis, spongiosis, & exsuccis in monte novæ accedunt partes ab aere, a calore Solis, & præcipue ab aquis pluviis cadentibus, quas avidè imbibentes, pristinam fere recuperant soliditatem, ut sæpe observavi in campo phlegæo, & in cratere Vesuviano, atque ita nova congeritur materies pro igne sustentando, & pro fumo jugiter alendo in Vesuvio.

112. His vero prænotatis computatio instituenda est totius materiæ a Vesuvio in diversis Incendiis ejectæ; ut revera appareat, an tota ab hoc monte proficisci potuerit, computando etiam aquas pluvias; an vero comminiscendi sint torrentes subterranei igniti, qui novam successive materiam monti ipsi jugiter subministrant. Duplici autem via inibimus hanc computationem. *Primo* computationem ineundo materiæ, quæ deficit in locis Vesuvii jam evacuatis; *Secundo* mensurando materiam alicujus incendii conspicui, & hanc, positis omnibus incendiis æqualibus, multiplicando per numerum incendiorum, ut appareat an omnis jam evacuata stare potuerit in locis, quæ modo vacua sunt intra Vesuvium. Ad has vero ineundas computationes mensuræ omnes Vesuvii unico prospectu exponendæ sunt.



113. *Circuitus verticis Vesuviani* sæpius a me mensuratus annis 1751. 1752. 1753 est pedum Parisiensium 5624, qui licet oblongus sit, ponatur tamen circularis, compendii gratia. Si juxta Archimedes fiat ratio peripheriæ circuli ad diametrum, ut 22: 7 erit 22: 7:: 5624 ad quartum proportionalem; erit *diameter circuitus pedum* 1789  $\frac{1}{2}$ . Tunc temporis, ut quis intra planum crateris descenderet a vertice; *Altitudo perpendicularis maxima in pluribus locis erat pedum* 190, *media erat pedum* 140, *minima vero pedum* 100. Tres hos numeros simul additos dividendo per 3, erit *Altitudo inter has media* quæ sumi poterit in computatione *pedum* 143. Si ponamus circuitum crateris interioris æqualem circuitui verticis, quod parum abludit a veritate, etiam *diameter hujus circuitus erit pedum* 1789  $\frac{1}{2}$ . Quarta pars *diametri hujus*, nempe pedes 447  $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{8}$  ducta in circuitum 5624 dabit pedes quadratos superficiæ interioris crateris. Quare *Superficies interior crateris erit pedum quadratorum* 2516037. *Profunditas voraginis in plano crateris a me mensurata vix erat*  $\frac{2}{3}$  totius, a fumo enim præoccupatus suffocante, experimentum comple- re non potui; hæc vero *Profunditas voraginis mensurata fuit pedum Parisinorum* 377, quæ cum vix esset  $\frac{2}{3}$  profunditatis, *tota profunditas foret pedum* 543  $\frac{1}{2}$ . Aliam cavitatem quam anno 1752 intra craterem inveni absque ullo igne, mensuravi saxo cadente; cujus descensus identidem interruptus, brevi tamen mora, non fuit accurate perpendicularis, & hoc dedit *profunditatem vacui interni sub plano crateris pedum* 967  $\frac{1}{6}$ . Ingens saxum circa dimidium Decembris anni 1766 relictum in fornace ardenti voraginis a D. Hamiltono cum suo nepote rerum naturalium aman- tissimo, & accurato etiam, ut patruus, observato-



re, cum in plura obstacula descendendo impingeret, post 100 minuta secunda fundum petiit. Pluries viri accuratissimi repetierunt experimentum, & eodem semper successu. Cum impingeret pluries saxum cadens in obstacula, motus ejus non fuit uniformiter acceleratus; ut iidem animadverterunt. Cum ignis fureret intra voraginem, qui potens est sursum sensibilia saxa ad considerabilem evehere altitudinem, licet hæc sursum evehere non potuerit, quia observante Hamiltono, prægrandia erant saxa, tamen eorum accelerationem potuit momentis omnibus extinguere. Si itaque motu uniformi ceciderunt, cum spatium a gravi quolibet primo minuto secundo percursum sit ped. 15 & 1 pollicis, in 100 minutis secundis descripsit *profunditatem pedum 1625*, quæ parum abludit ab altitudine Vesuvii a me mensurata. *Altitudo Vesuvii absoluta sæpius a me anno 1752 mensurata est pedum 1677; Altitudo relativa, usque ad Atrium equi est pedum 743. Longitudo vallis inter montem Summæ, Octajani, & Vesuviium est pedum Parisiensem 18428. Latitudo vero pedum 2220. Posita hac valle, veluti rectangulo, Superficies vallis erit pedum quadratorum 40910160.*

114. His positis mensuris computatio difficilis non erit. Sepositis modo iis diminutionibus quas in forma exteriori, & in altitudine passus est Vesuvius ex § 110 mensuremus modo capacitatem interioris crateris omnino vacuum materia, ut erat anno 1752. Cum hæc capacitas fere cylindrica sit, ducendo ejus basim, seu pedes quadratos 2516037, ex § 113 altitudinem mediam inter tres, quæ est pedum 143, erit *capacitas interna Crateris evacuata pedum cubicorum 359793291*. Annis 1751, 1752, 1753 perlustrans cavitates evacuatas sub crateris interioris superficie, ingentes & plures vidi cavernas, & maxi-  
me



me profundas, ad quorum latera erant ingentes massæ lapideæ ab igne tostæ, ut in pulverem fatiscerent; ita ut conjectari potuerim ad profunditatem plusquam 700 pedum duas saltem tertias partes sub crateris superficie vacuas fuisse. Sed, ut computatio accuratior sit, fingamus tantum profunditatem pedum 377 accurate mensuratam sub crateris superficie § 113 totam esse vacuam; cum planum crateris sit pedum quadratorum 2516037, ducendo hunc in 377, *Alia Capacitas sub cratere vacua erit pedum cubicorum 948544949.* Hisce quantitatibus materiæ addamus portionem eam altitudinis Vesuvii non quam temporibus vetustis habebat, sed eam tantum quam, ut referunt historici, amisit post incendium anni 1631; & neque hanc integram sumamus, sed supponamus tantum depressum fuisse Vesuvium perpendiculariter pedibus 250; atque hanc portionem non concipiamus cylindricam, sed multo minorem, nempe conicam, ut tutiores simus de quantitate materiæ quam Vesuvius amisit in tot incendiis. Basis hujus conici est idem circuitus verticis pedum 2516037. Hunc numerum duc in  $83 \frac{1}{3}$ , qui est tertia pars altitudinis conici, erit *Quantitas materiæ quam amisit Vesuvius post incendium anni 1631 pedes cubicos 209669750.* His pedibus cubicis adde duos antecedentes, nempe 948544949, & 359793291. *Materia integra ejecta a Vesuvio in tot incendiis erit pedes cubicos 1518007990.* Non computavimus in hac materia, ut facile apparet, nec altitudinem veterem quam habebat Vesuvius, nec id omne quod amisit in forma exteriori, ex § 110; nec totam altitudinem quam amisit tempore incendiis anni 1631; & in omni etiam computatione vacuitatum modo existentium sumpsimus semper mensuras minores vera; minores nempe iis observationibus quas revera institui.



115. Jam vero detecta quantitate materiæ, quam Vesuvius ab anno 79 usque ad tempora nostra ejecit, modo hæc per campos Vesuvio subjectos extendenda est, ut videamus ad quam ascenderet altitudinem. Omnis ille tractus, qui est inter Petram albam duobus milliariis ab urbe distantem, & Turrim Annunciatae torrentibus plenus non est; innumeri sunt campi quos ne quidem invisit ullus, vel vetus torrens; plura tamen loca sunt in quibus torrentes duo, tres, & etiam quatuor, superimpositi, sed nonnimis alti inveniuntur. Sumatur hæc distantia tota quæ vix æquat 8 miliaria Italica, pedum Parisinorum 40000; latitudo hujus tractus usque ad Vesuvium qui non est 3 miliarium Italicorum sumatur pedum Parisiensium 15000; duc hos numeros simul, *superficies totius tractus erit* pedum quadratorum 600000000. Divide numerum pedum cubicorum paullo ante detectorum, nempe 1518007990 per hos pedes quadratos, Quotus qui prodit  $2 \frac{1}{2}$  & aliquid amplius dabit altitudinem materiæ, quæ a Vesuvio prodiit si per totum hunc terræ tractum extenderetur. Quare tanta est materiæ quantitas, quæ a Vesuvio exiit ab anno 79 Christi usque ad præsens, ut totum tractum camporum inter Petram albam, Turrim Annunciatae, & Vesuvium cooperire potuerit ad altitudinem pedum 2 cum dimidio, & amplius, nempe palmorum Neapolitanorum 3. Ex hac itaque sola computatione apparet materiam ejectam a locis in Vesuvio vacuis sufficere potuisse ad producendos torrentes omnes, quos modo observamus.

116. Majus adhuc pondus tribuere possumus huic computationi si consideremus materiam torrentum esse rarefactam; ideoque majus occupare post ignitionem volumen, quam antequam pateretur ignem. Ex pluribus

bus



bus observationibus captis didici saxum naturale Vesuvii materia valde compacta torrentis ponderare nona, vel decima parte magis; ideoque materiam compactam nona parte magis esse rariorem ea saxi naturalis. Saxum idem naturale septima parte magis ponderat spumis gravioribus; spumæ vero, despumationes &c. quindecim, triginta, & quadraginta vicibus leviores sunt saxo naturali. At minima pars materiæ ejectæ a Vesuvio est ea materia vitrefacta maxime compacta; fere omnis enim materia vitrefacta visibilibus foraminibus consita est, & reliquæ materiæ hac multo minus ponderant; quare si supponamus materiam naturalem Vesuvii tantum auctam fuisse ab igne quinquies in volumine, occuparet hæc quintuplo majorem altitudinem, in tractu terræ memorato, quam superius invenimus; nempe altitudo materiæ in eo tractu extensæ esset pedum Parisinorum  $12 \frac{1}{2}$ , seu palmorum Neapolitanorum 14, uncularum 3. Sufficiens itaque videtur materia a Vesuvio ejecta ad tot producendos torrentes, quot circa Vesuvium observamus, quin hæc a subterraneis ignibus repetenda sit.

117. Computationem hanc confirmare possumus materia ejecta a Vesuvio, anno 1737, & mensurata a D. Serrao. Materia ejecta a Vesuvio tunc temporis est pedum cubicorum 319658161; at cum supposuerimus quintuplo magis rarefieri, sumatur tantum quinta pars hujus numeri, quæ est 63931632. Per hanc dividatur materia supra detecta § 114, quæ erat ante ignitionem in locis vacuis Vesuvii, & est pedum cubicorum 1518007990, oriatur pro quot; fere 24. Nempe si supponamus in singulis incendiis Vesuvium ejecisse tantum materiæ quantum evomuit anno 1737; quod a veritate plurimum est alienum, cum incendium hujus anni, excepto eo anni 1631, fit



sit unum ex maximis, tamen materia quæ in vacuitatibus Vesuvii continebatur sufficiens fuit pro 24 Incendiis maximis alendis. At cum incendio anni 1754 habemus 24 Incendia; Materia itaque in Vesuvio contenta sufficiens erit pro omnibus incendiis, usque ad illud anni 1754; etiamsi omnia fuissent æqualia ei anni 1737. Tantam certe optare non possumus uniformitatem computationis cum ipsa Incendiorum historia.

118. At quoniam nullam in hac computatione mentionem fecimus de fumo, quem assidue emittit Vesuvius; hic quoque ad calculum revocandus est. Ipsum præcipue repetimus ab aquis pluviis; earum itaque computatio ineunda est. Pro quantitate aquarum pluvialium, quæ quotannis a Vesuvio colliguntur sumimus tantum superficiem vallis, & eam interioris crateris, relicto plano Atrii equi, quod valde extensum est, nec computata declivitate Vesuvii, quæ utpote arenosa plurimum imbibit aquæ, & hoc, ut tutiorem ineamus computationem. Superficies interior crateris est pedum quadratorum 2516037; superficies vallis est pedum quadratorum 40910160 ex § 113. Hæ simul additæ dant superficiem quadratam pedum 43426197. Ex observationibus plurimum annorum D. Nicolai Cirillo altitudo aquarum quæ pluit singulis annis Neapoli, unum pro alio sumendo, est pedum  $2 \frac{1}{2}$ ; per hunc ducatur numerus modo detectus, *quantitas aquæ, quæ quotannis cadit super Vesuvium, pedum erit cubicorum 108565492  $\frac{1}{2}$ .* Hæc aquæ copia, quæ quotannis in cratere, & valle facile colligitur, ob arenosam utriusque naturam partim consumenda est ad alendum jugem Vesuvii fumum, partim ad iterum consolidanda ejusdem arentia saxa; ideoque ad novam igni subministrandam materiam, ob plurimas partes eterogeneas, quas se-

cum



cum defert aqua; & partim ad nutriendos puteos omnes aquæ perennis, quos inveniunt, fere ubique excavando terram in toto sæpe memorato tractu inter Petram albam, & fere usque ad turrin Annunciata, qui putei cum ex parte Vesuvii aquam dent, ab hoc hæ aquæ originem habere debent. Jam vero, ut computatio ineatur aquarum putealium, fingamus pro his formandum esse perenne flumen, quod latum sit pedes 9, profundum vero pedes 7, & quod tanta velocitate feratur, ut singulis horis 600 pedes conficiat. Hoc certe satis erit pro alendis omnibus puteis hujus tractus. Ducendo 7 in 9, & productum 63 in 600, quod oritur, nempe 37800 exponet pedes cubicos aquæ, qui singulis horis per hoc flumen excurrunt; quare horis 24, seu diebus singulis effluent pedes cubici 907200; & diebus 365, seu quotannis effluent pedes cubici 33105500. Detrahe hos pedes cubicos aquæ ab ea, quæ quotannis super Vesuvium pluit, supererunt pedes cubici aquæ 75459992, qui commode intervire poterunt pro alendo quotannis fumo Vesuvii, & pro suppeditanda igni nova materia, ut facile patet.

119. Desinent itaque nonnulli mirari tantam materię quantitatem evomuisse Vesuvium, quæ in ipso, ut putant, contineri non potuerit, sed ibi aliunde, per subterraneos meatus, advenire debuerit. Tanta enim non est si consideretur in suo primo statu naturali antequam ignem patiatur; maxima autem videtur cum aucta volumine per campos subjectos diffusa est. Cum unico intuitu tota hæc materia late diffusa observari non possit, si quis oculos intendat in materiam solidam vitrefactam plurimum torrentum, & mente recogitet quot ex his a monte prodierint; is certe putabit omnes simul saltem duos, vel tres Vesuvios, si denuo unirentur componere posse; si  
quis



quis oculos vertat ad reliquam materiam, quæ majori copia invenitur, & quæ maxime rarefacta est, & quidem trigiesies, vel quadragies magis, quam saxum naturale; is saltem, si eam simul iterum colligat mente, putabit ex ea formari iterum posse plusquam viginti Vesuvios. Et quidem recte hi omnes ratiocinantur; sed philosophus accurate perpendendo circumstantias omnes 1. materiæ quæ cum extensa est majorem superficiem, quam accumulata ostendit §. III. 2. rarefactionis maximæ quam passa est materia hæc ab igne. 3. Extensionis majoris Vesuvii temporibus vetustis. §. IIO. 4. Vacuitatum quæ modo sunt in monte, tam in ejus cratere, quam sub ipso cratere; his quidem omnibus ad accuratam trutinam revocatis Philosophus tuto concludit materiam hanc revera a solo Vesuvio fluxisse.

120. Expleta integra Vesuvii Historia, quod Sexto superest examinandum, ut diximus §. 38, est brevis descriptio status Campaniæ Felicis. Ea Regni Neapolitani Provincia, quæ primo occurrit a Romana ditone venientibus Terra Laboris dicta, olim vocabatur Campania Felix & comprehendebat Suessam, Capuam, Neapolim, Erculanum, Pompejos Stabiam, & ad oram maritimam Sinuessam, Cumam, & Puteolos. In mediis campis hisce, ut ait Polibius Lib. 3. Historiarum, qui floruit annis 150 ante Christum sita erat Capua. Hos campos phlegæos vocavere, ut *et alios qui præcipua bonitate insignes erant*, teste Polibio, Diodorus tamen Siculus eos Phlegæos dictos vult lib. 4. Historiarum *a colle, qui Etne instar Siculae magnam vim ignis eructabat, et nunc Vesuvius nominatur, multa inflammationis pristinae vestigia reservans*. Utrumque vero facile conciliari posse apparebit, si fertilitatem camporum materiis sulphureis, & ardentibus tribuamus, quales sunt  
CAM.



campi fere omnes veteris Campaniæ, in quibus ubique ignis, & materiæ sulphuræ, & bituminosæ vestigia invenimus; ut modo eos describendo patebit.

121. Prope Suessam est mons bicipiti vertice, parum a Veluvio abludente, sed minoris extensionis, in quo, & circa ipsum vestigia plura ignis invenies; nempe lapillorum veluti strata, pumices diversarum magnitudinum maxime leves, & cinerei coloris, arenam, & saxa combusta, frustra veluti bituminis, & materiæ vitresactæ, & strata cineris; pergendo versus Capuam ex utraque parte vestigia hujusmodi ignis ubique reperies. Fere tota Campania strata habet lapillorum, nempe levium saxorum qui parvi sunt, & fragiles, ita ut cum arenato uniti corpus solidum, & continuum forment instar saxi mixti; hinc ex iis omnium domorum tecta, & pavimenta formantur. Minus leves sunt, sed spongiosi, ut in Veluviani descripti § 42. Forfan hi sunt vestigia ignis ubique in Campania latentis, qui eos exfluxit; inde denuo, cessante igne, humiditatem imbibendo, magis ponderosi effecti sunt. Strata quæ ex his componuntur naturalia sunt, saltem majori ex parte, ut conicere possis exsucta fuisse in propriis stratis ab igne non nimis violento; hinc pristinum statum servarunt; nec puto strata hæc formata fuisse, ut nonnulli censent, a pluribus Vulcanis, qui in Campania fuerint, & lapillos a vertice evomuerint; nam præter Veluvium, & Campum Phlegræum, vulgo *Solfatara*, & ignes Insulæ Pitheculæ, vulgo *Ischia* alios Vulcanos a veteribus memoratos non invenio, licet ardores præcipue a Vitruvio in Campania assertos videamus. A Suessa iter fit usque ad Capuam, ab hac usque ad urbem Neapolitanam est iter 16 miliarium. Describenda modo sunt ignis vestigia incipiendo non ab urbe, sed a veteri Stabia vulgo *Castel-*



*Stello a mare*, quæ a Neapoli 16 milliariis distat, & est in angulo sinus Neapoli, & circuendo totum sinum usque ad Misenum & Pitheculam. In litore Stabiæ quinque aquæ minerales conspicuæ sunt. Primam vocant aquam rubram, ab ejus colore ferrugineo, & continet alumen, & ferrum. Altera acidula vocatur ab ejus sapore, & acidum aluminosum continet. Tertia dicitur ferraria, & habet crocum martis cum alcali volatili mixtum. Quarta est sulphurea, & continet sulphur, aut flavum, aut cinereum. Quinta dicitur vulgo nitrosa, sed tamen continet salem neutrum. De his fuscè egit Doctor Raymundus de Majo in Tractatu acidulorum Stabiæ Neapoli edito anno 1754. & iterum 1766. Ab urbe Stabia pergendo Neapolim versus ante Turrim Annunciatae post tria milliaria ad dexteram occurrit Pompei, quam utriusque Siciliae Rex in pluribus locis effodit; hæc vero tota pumicibus majoribus, lapillis, spumis, saxis totis, & arena operta est. Post milliare, proseguendo iter, est Turris Annunciatae; inde ulterius pergendo Neapolim versus post duo milliaria occurrit in via Torrens anni 1760, & ad dexteram duobus milliariis a via distantes incipiunt radices Vesuvii. Post duo alia milliaria occurrit turris Græci, inde post unum Resina, & Porticus, sub quibus vetus Herculæanum est. Supra hæc loca vero incipiendo a torrente anni 1760 situs est Vesuvius, fons uberrimus ignis. Versus lævam in fine Porticus prope mare est locus dictus *il Granatello*, in quo gratus odor Naphthæ sensibilis est, præcipue tempore æstivo, & forma olei exilissimi aquis supernatat maris, in parva tamen quantitate. A Porticu ad urbem post duo milliaria est Petra Alba, & post alia duo Neapolis. Pergendo in urbe versus litus maris occurrit in litore S. Luciae aqua sulphurea, quæ frigida est, & sta-



tim ac in cyatho ponitur innumeras emittit ampullas majores, & minores, quasi ac ebulliret; post horam cessant. Aqua hæc gratum odorem sulphureum habet, & acidulum saporem. Pergendo ulterius in litore inter Castellum ovi, quod est Insula ad lævam litoris, & sub monte ex topheo, qui dicitur *Pizzo Falcone* exilit aqua ferruginea, quæ frigida est, turbidi coloris, & laxa, inter quæ est, æruginosa reddit, atque adstringentem saporem habet, ut ochram ferri continere videatur. Ab hoc ulterius prosequendo iter Paussilipum versus, occurrit post duo milliaria crypta, seu via publica a Cocceio Architecto intra montem excavata, comuniter dicta Crypta Puteolana milliaria fere longitudine. Hac emensa duplex occurrit via, una recta quæ ad mare ducit, & pergendo ulterius, & transeundo sub collibus phlegæis itur ad urbem Puteolorum; altera vero ad dexteram quæ etiam Puteolos ducit. Si hanc ingrediaris, post milliare & amplius occurrit in dextera parte lacus Aniani, qui via inferior est; hujus aquæ licet frigidæ in pluribus locis ebulliunt. Ad ejus dexteram est celebris *Mopbeta* dicta *Crypta Canis*, quia cane fit experimentum suffocantis vaporis. Ad dexteram lacus est oblonga terræ prominentia alta pedes 12, sub qua parva crypta excavata invenitur alta pedes 7, lata 3, longa vero pedes 7. ut eam descripsimus § 41. Super solum hujus cryptæ jugis est vapor compositus semper ad libellam, altus hyemali tempore pollices 6, vel 10.; æstivo vero usque ad pollices 12 affurgit. Quietus perpetuo manet, & vix moveri videtur nisi descendendo per declivem cum janua cryptæ aperta est. Si in hoc vapore diu teneas barometrum nec ascendit, nec descendit mercurius. Si flabello agitetur vapor affurgit undatim, inde iterum pondere proprio se ad libellam componit. Ter-



ra cui infidet, jugiter est humectata. Si canis vi in eo detineatur se contorquet, salivam spumofam, & ejulatus plures edit, anhelat, & paullo post demissa lingua fere suffocatus apparet; tunc statim extractus, & positus in aere libero, paullo post, recuperato aere, veluti stolidus affurgit; inde lætus, respiratione denuo libera acquisita, undequaque excurrit. Hoc cane per plures annos utuntur, nec aliquid in sanitate detrimenti capit. Capo in ea detentus post semiminutum mortuus est cum ingenti, & flebili cantu. Statim apertus nullam, vel minimam sanguinis guttam in musculis inveni; sed ubique caro alba & livens erat; sanguis omnis ad cor, ejusque aures confugerat, mire omnia dilatando. Rana vix post horam semimortua apparuit. Duobus panes diu vaporibus exposui, ut vapore probe imbiberentur; atque hos jejuno cani mediocri porrexi; qui eos avide comedit, nec in posterum ullum recepit detrimentum. Sæpius detinui intra hunc vaporem per minuta secunda temporis caput, & humectatam faciem sentiebam, vertigines, & languoris sensum simul, & suffocationis, quasi ac ad os haberem vaporem aquæ. Saporem autem adstringentem, & vitriolicum potius, quam alium reddit. Idem ter expertus est D. De la Condamine mecum anno 1755. Paullatim cum amitterem vires, & sensus, diutius ibi commorari non potui, quam per sex minuta secunda. Ex his omnibus tuto mihi videtur concludi posse Cryptæ Canis Mophetam non esse ejusdem rationis, ac eas Vesuvii § 41. Vapor cryptæ canis visibilis est, & maxime ponderosus; quare pondere suo cum sit respirationi ineptus, suffocationis sensum producit; at contra vapor mophetæ Vesuvianæ invisibilis est, & celerrimus, atque ita, celeritate sua fauces occupans, & momento suffocans est.



122. Ad lævam lacus Aniani sunt plura sudatoria maxime calida, & humida; ulterius vero pergendo per dimidium milliare, sub collibus Phlegræis est Aqua prodiens a solo aluminoso, calcario, & sulphureo, ex quo omnes ii colles formati sunt, dicta *l'Acqua de' Pisciarelli*. Hæc in pluribus locis illius recessus collium phlegræorum assurgit a terra ebulliens, & maximum calorem ostendit, ob effectus, quos edit, majores iis aquæ ebullientis, & tamen calor ejus non est 80 graduum thermometri Reaumurii, qui est calor comunis aquæ ebullientis, sed est tantum graduum 68; ut sæpius expertus sum. Majorem hanc efficaciam hujus aquæ oriri puto a partibus aluminosi salis volatilis quibus scatet, & quæ cum penetrantissimæ, & maximæ solidæ sint majorem impactum edunt in partes minimas corporum. Hinc aqua hæc in phiala reposita per plusquam 12 horas calorem proprium conservat, quod non oritur in aqua comuni, quæ cito calorem amittit. Iterum retrocedendo versus Aniani lacum, & iterum ascendendo ad viam publicam, & pergendo ulterius per milliare cum dimidio, ascendendo semper, pervenitur ad locum in quo ingressus patet ad colles Phlegræos, vulgo *la Solfatara*. Paulo ante hos, ad lævam viæ publice adsunt alia sudatoria, & calor a terra erumpit in pluribus locis, etiam in Conventu, & Ecclesia quæ ibi est Capuccinorum, ut spiracula in pluribus locis aperta relinquere debuérint, ne calor inclusus ædificio inferret aliquod damnum. Colles phlegræi, vulgo *la Solfatara* est latus campus, ad quem via plana pervenitur, qui in pluribus locis fumum humidum cum murmure aquæ ebullientis emittit; undique cinctus collibus calcariis albicantibus, qui & ipsi fumant in pluribus locis. Ex hoc campo; præcipue ad dexteram eruuntur glebæ terræ cal-



calcariae, & aluminosae simul, quae perfectum dant sulphur § 547 Tomi 3. Excocto sulphure, in medio hujus campi proiciunt terram calcariam, a qua postquam diu aeri exposita, & aquae fuerit eruunt aluminis copiam. Campus hic, excepto eo loco in quo effodiunt, perfectam planitiem imitatur, & albissimus est, ut etiam colles, qui ipsum cingunt. Modo ex parte leva, fere usque ad dimidium excultus est Sylva Castanearum, quae pulcherrimam intense viridem colorem habent. Hujus campi circuitus est milliaris, & amplius; altitudo collium vix est in pluribus locis pedum 400. Circuivi colles, & ubique inveni terram calcariam, aluminosam, & in pluribus locis maximum calorem, & colorem intense viridem; vix autem in aliquibus colorem rubiginosum. Fumus quem plura loca, praecipue ad dexteram hujus lati campi, emittunt maximo impetu exit, humidus, urens est, & penetrantissimus. Hinc si ferrum, aut aliquod metallum huic fumo exponas, cum adhuc non incaluit, sed frigidum est, sensibiliter humectatur a vapore, ut ostendant guttae vaporis refrigeratae; paulo post eas amplius non colligit. Si tamen chartam exponas, utpote penetrantissimus, & ignem continens eam non humectat, sed arefacit, & exiccat. Si vero intra chartam ponas lignum, aut saxum, cum vapores ab his refrigerentur, charta humectatur statim. Sibilus ibi continuus exauditur, veluti aquae ebullientis, & noctibus praecipue aestivis tenuis flamma caerulea a longe spectatur. His fumi spiraculis, quae saxea sunt, superimponunt testas, circa quas, fumus transire coactus, deponit salem levem in laminas altas tres, & quinque etiam lineas Parisienses, coloris Havo albi, spongiosum, qui omnes proprietates habet salis Ammoniaci. Cum sub hoc plano ex parte lacus Aniani correspondeat aqua ebulliens, initio hu-



ius paragraphi memorata, dicta *li Pisciarelli*, quæ assidue, paucis mensibus exceptis, a terra exurgit, ex phænomenis modo expositis aperte patet aquam pluviam ab hac planitie, & collibus circumjacentibus collectam, postquam cessit in consolidationem materiæ arefactæ, ex qua planum, & colles componuntur deponi in cryptis interioribus plani, quæ plures esse debent, ibique perpetuo fere ebullire, & descendendo versum lacum Aniani, aquæ ebullientis fontes plures producere, cum ii inveniantur ad radices horum collium phlegæorum, ut vidimus, & evaporando assidue, producere fumum collium, & planitiei. Planitiem hanc ingentes continere cavernas ostenditur etiam ex sensibili sonitu quem edunt saxa quælibet si vi super planitiem proiciantur, præcipue in nonnullis locis. Planum reboat & contremiscit, subsiliunt saxa, & si aurem terræ applicaveris per aliquod intervallum senties murmur. Ex statu presenti collium phlegæorum apparet evidentissime locum hunc esse veram mineram sulphuris, & aluminis; hæc enim duo dominantur; saxa vero, & terra ex quibus componuntur esse majori ex parte vere calcaria. Aderunt certe etiam ferrum, cuprum, & alia mineralia, sed in parva quantitate. Contra vero Vesuvius, ut vidimus, est minera sulphuris, bituminis, & ferri, ejusque saxa partim calcaria, partim vitrescibilia sunt; & plura alia mineralia continet.

123. Digna etiam animadversione sunt circa colles Phlegæos ea quæ ex parte maris observantur. A lacu Aniani pergendo ad colles phlegæos perpetuo ascenditur, & hæc ipsa via est declivitas collium phlegæorum; cum perventum est ad planitiem descriptam, hæc est fere vertex omnium collium; circumdatur enim a collibus non nimis altis. Quare colles phlegæi terminantur ex parte Septentrionis a lacu



lacu Aniani, ex parte Orientis a via publica quam descripsimus, ex parte meridiei a via publica prope mare, quæ etiam Puteolos ducit, ut vidimus § 121. ex parte vero Occidentis a via quæ descendendo Puteolos ducit. Si enim post hos colles descendas invenies urbem Puteolorum post milliare itineris. Si totam perlustras viam, qua post lacum Aniani ascensus fit ad colles phlegræos, & quæ saxosa est, ingentia hæc saxa composita esse comperies ex materia vitrefacta, micantibus particulis micæ ubique referta. Clarius hoc idem, & apertius observabis, si post cryptam Puteolanam dirigas iter Puteolos versus per viam rectam, quæ ad mare ducit, & descripta est § 121. Milliare & amplius antequam ad Puteolorum urbem pervenias, transeundo sub collibus Phlegræis, qui sunt a dextera totum eum tractum terræ aperte videbis esse aggregatum ingentium, & præaltorum torrentum materiæ vitrefactæ, splendentibus particulis micæ refertæ. Ibi autem altitudo collium a mari est palmorum 800, alibi 600, 300 &c. Cum hæc saxa modo ad dilatandam viam prope mare, & ob alios usus publicos, pulvere pyrio frangantur, sub his deteguntur muri, arcus, & portiones ædificiorum quæ ab his cooperiebantur; quod ostendit vetustis temporibus fluida hæc saxa fuisse. Jam vero hi torrentes nonnisi a campis phlegræis originem ducere potuerunt. Coniicere itaque possumus colles phlegræos vetustissimis temporibus composuisse montem altissimum, seu Vulcanum, qui arserit, ut Vesuvius, & cum initio habuisset præter sulphuream materiam, & ferrum, materiam etiam vitrescibilem, eos omnes effectus produxerit, quos Vesuvius, præcipue nempe torrentes materiæ vitrefactæ. Hac ratione facile exponeretur id quod lib. 4 Diodori Siculi legimus, & quod obscurum habet sensum. Loquendo de Hercule ait descendisse in



*Cumeam planitiem*, ubi olim fuere infames homines Gigantes dicti; inde addit *Phlegæus quoque campus is locus appellatur, a colle nimirum, qui Ætnæ instar Siculæ magnam vim ignis eructabat, nunc Vesuvius nominatur, multa inflammationis pristinae vestigia reservans*. Scripsit autem Diodorus anno 25 ante Æram Christi. Vesuvii nomine, nisi sit error amanuensium, certe præsentem Vesuvium intelligere non potuit, qui plusquam 10 milliariis a collibus his distat; & eo præcipue quod Lucretius Carus, qui floruit anno 66 ante æram hæc duo loca probe distinxerat, cum ait, *Qualis apud Cumas locus est, montemque Vesuvium*; & Strabo qui floruit anno 17 ante æram Christi, distinguat *Cumanos, Dicearchas, & ad Vesuvium degentes*. Aut itaque etiam colles Phlegæi Vesuvius dicebantur Diodori tempore, aut error est amanuensis; certe Diodorus ibi colles phlegæos, non Vesuvium præsentem descripsit. Ad litus urbis Puteolanæ & in locis circumiacentibus plures erant, ut apparet ex lapide ibi posito, aquæ thermales, & minerales quæ paullatim dispersæ sunt.

124. Post urbem Puteolorum continuando iter ad mare versus portum Bajarum, relicto a dexteris monte Phalerno, occurrit Mons novus, sensibilis ignis productio, ut diximus in ejus descriptione § 75, a qua proinde, modo abstinemus. Post milliare cum dimidio itineris, in mari, aut in litore fiat, occurrit portus Bajarum, in cujus angulo sunt arenæ maris calentes, & quidem eo magis, quo profundius intra arenas excavatur. Locum hunc cum ruinis fabricæ adiacentis vocant Balnea Neronis. Revera ex fabricæ residuis apparet evidentissime ibi olim balnea aquarum calidarum fuisse. Ascendendo ibi ad vestigia magnifici Palatii, quæ adhuc supersunt, occurrit primo ambulacrum latum tres palmos, altum vero 12,  
a quo



a quo fumus humidus prope fornacem jugiter exit. Palatium hoc, ferunt Neronis fuisse. Si quis ingrediatur hoc ambulacrum, in quo nullum est lumen, percipiet usque ad dimidium corporis vaporem humidum, qui paulatim, quo ulterius quis progredi vult, sensibilibiter impedit respirationem, ut vapor aquæ calentis; cæteroquin nullum odorem habet sulphuris. Ut libere respirare possis necesse est incurvatum incedere; pars enim inferior ambulacri vapore libera est. Post 100 passus occurrit fovea aquæ ebullientis maxima vi, cujus gradus caloris similis est ei aquæ, vulgo dictæ *li Pisciarelli*, efficacia etiam eadem est § 122. Iterum descendendo ad mare, & iter dirigendo versus Promontorium Misenum, nullum aliud occurrit vestigium ignis. Ex alia parte hujus peninsulæ in qua est portus Bajarum, & cujus extremitas est Promontorium Misenum, occurrunt ad mare vestigia veteris Cumæ. Ab hoc Cumano litore post 10 miliaria in mari occurrit Insula amænissima Prochyta dicta circuitus 9 miliarium. Si vero a Turri fumi iter instituas Prochytam versus, angustius est fretum inter Prochytam, & Cumanum litus, nempe miliarium 6. Transgressa hac Insula occurrit Insula Pithecusa distans a Capite dicto *Jocciaro* Insulæ Prochitæ miliaribus 2. Cum in hac Insula plura occurrant ignis vestigia, merito hæc seorsim exponenda est.

125. Insula *Pithecusa*, dicta etiam *Ænavia* a veteribus, *Inarimæ* a Virgilio *Æneidum* lib. 9., Ovidio *Metamorph.* lib. 15, & Lucano lib. 5. Italice *Ischia*, est Insula, quæ circuitum habet 18 miliarium, & stadiorum 6, si omnes flexiones sinuum mensures, vel si eas omittas, miliarium 15  $\frac{1}{2}$ ; tota montuosa est, habet tamen plures planities, & valles, fontes aquæ dulcis, & ad litus Promontoria, & Sinus. Joannes Eliseus in *Tractatu de Balneis Terræ laboris* plura circa



circa hujus Insulæ productiones refert. Insulam hanc vetustissimam fuisse ignis sedem, imo ab ipso igne ortam testis est Plinius in Historia naturali. Libro 2. cap. 88 postquam descripsit ante suam ætatem juxta Italiam inter Eolias Insulas, & juxta Cretam, & in Thusco sinu emerfisse e mari novas Insulas, una cum calidis fontibus, & ultimam emerfisse violento cum flatu, tandem ita ait. *Sic & Pithecusas in Campano sinu ferunt ortas. Mox in his montem Epopon cum repente flamma ex eo emicuisset, campestri æquatum planicie. In eadem & Oppidum haustum profundo: alioque motu terræ stagnum emerfisse: & alio provolutis montibus insulam extitisse Prochitam.* Idem Plinius lib. 3. cap. 6. ita ait. *In Puteolano autem sinu Pandataria, Prochyta, non ab Æneæ nutrice, sed quia profusa ab Ænaria erat, Ænaria ipsa a statione navium Æneæ, Homero Inarime dicta. Grecis Pithecusa, non a simiarum multitudine (ut aliqui existimaverunt) sed a figlinis doliariorum.* Ex his clare patet tempore Plinii fuisse veterem traditionem Insulam hanc e mari per ignis vim emerfisse, montem epopon, qui epomeus etiam est dictus, & modo vocatur mons S. Nicolai ignem eructasse, & solo æquatum fuisse, oppidum fuisse subversum, novum apparuisse stagnum, & montes plures Insulæ in mari provolutos Insulam Prochitam produxisse. Hinc etiam si hæc omnia accurate vera non essent, tamen ex his apparet ignes subterraneos in hac Insula ab antiquo extitisse. Præter hæc monumenta vetera memoratur etiam Incendium in hac Insula ortum anno Christi 1301 regnante Carolo II. Hoc describitur ita a Pontano lib. 6 de Bello Neapolitano. *Ruptis repente Terre visceribus (in loco, qui vulgo dicitur le Cremate, ut refert Jo. Franciscus Lombardus) exhalato incendio, non modica sui parte Ænaria conflagraverat.*



rat. Quæ eruptio, & vinculum igne absumptum, post voraginem absorpsit: & qua Cumanum prospectat littus, provolutis ingentis magnitudinis in sublime saxis, fumo, flammis, pulvereque immistis, postque per agros sparsim impetu suo jactatis, maxime uberem, atque amenam Insulæ Regionem vastavit. Qua tempestate quedam etiam saxa, scopulorum instar, in litus provoluta cum essent, ea Bartholomeus Perdix Genuensis fornacibus post excōcta in alumen dissolvit, fuditque; revocata ea arte, e Roccha Syriæ ab se allata, ubi ipse plures annos negotiatus esset, quæ multis antea seculis in Italia jacuerat. Franciscus vero Lombardus Medicus cap. 77. de Ischiæ civitate asserit incendium hoc evenisse in ea parte Insulæ, quæ suo tempore, & modo etiam dicitur *le Cremate*. Ignis vero fuit sulphureus, enecavit plures homines, & animalia, se extendit per duo fere milliaria in longitudine, & dimidium in latitudine, & per duos menses duravit. Ut vero ostendat Insulam hanc venas habere sulphureas, memorat balnea sulphurea, & aluminosa, quæ in ea inveniuntur. Eadem ex his, & aliis auctoribus refert Jafolinus in suo *Tractatu de Remediis quæ sunt in Insula Pithecusa Neapoli edito secundo 1751.*

126. Horum omnium ignium, & incendiorum, quæ Veteres memoriæ prodiderunt innumera, & quidem sensibilia vestigia totam Insulam modo perlustrantibus obviam fiunt; ut modo patebit ex Insulæ totius descriptione, quam exponemus juxta observationes factas ab Jo. Andrea Aloisio ejusdem Insulæ Medico In suo *Infirmo instructo*, quem edidit Neapoli in 4. anno 1757. Insula Pithecusa, modo *Ischia*, majorem longitudinem habet ab ortu ad occalum, quam a meridie ad septentrionem. Ejusdem circuitus, computando sinus, juxta recentes mensuras est idem



ac definivere veteres, nempe milliarium 18, stadiorum 6, ex § 125. A Neapoli distat milliariis 16, a Prochita vero milliariis 2. Ab ortu ad occasum præaltus mons porrigitur, juxta Insulæ longitudinem, mons Epopon, seu Epomeus, vel S. Nicolai dictus, qui præaltum habet verticem, a quo ad mare, altitudo perpendicularis est milliaris cum tertia parte. Mons hic unit plures Insulæ Colles, Rupes & Promontoria simul. Idem mons dividit fere bifariam Insulam in duas partes, Australem, & Borealem; harum Australis tota fere convexa est; Borealis vero concava, una cum collibus adiacentibus. Orientem versus est Vicus dictus *la Celsa*, a quo si pergas occidentem versus ex parte Boreali Insulæ, occurrit locus dictus § 125. *Le Cremate*, & hodie *P Arso*, ad radices Epomei montis. Hujus loci longitudo est milliarium 2, latitudo vero fere milliaris; quod consonat cum descriptione veterum §. 125. In tota hac extensione, in qua vix herba nascitur, & veluti subversa est, ubique occurrunt saxa nigra combusta, massæ ingentes similes, & rupes ejusmodi revolutæ; omnia prorsus similia torrentibus Vesuvii, quæ orta sunt ab incendio jam descripto anni 1301. Versus mare autem hujus loci planities est ex arena combusta formata, quæ planum Balnei dicitur.

127. Præter sensibile hoc incendiorum documentum Insulæ Pithecusæ ubique passim occurrunt *Balnea*, *Arenæ*, & *Sudatoria*. *Balnea* aut sunt ex aquis calidis, seu Thermalibus, aut ex aquis frigidis, seu Mineralibus. *Arenæ* sunt loca plura arenosa, quæ si excaventur ad aliquam profunditatem, occurrunt arenæ calidæ. *Sudatoria* vero sunt loca calida, quæ si quis nudus ingrediatur, apertis poris cutis, sudor copiosus ab eo emanat. Julius Jасolinus in suo *Traçtatu de Remediis naturalibus Insulæ Pithecusæ* divisio



vifo in duos libros, quem edidit Neapoli anno 1587, & iterum recusus anno 1751 est, cum notis Joannis Pistojae medici Neapolitani, cui addidit idem Balnea Ænariarum Joannis Elisii Medici Neapolitani, quæ scripsit sæculo decimo septimo, eique notas adiecit Medicus Franciscus Lombardo, Julius inquam Jasinus numerat Balnea 32, in locis diversis Insulæ, Arenas calentes 5. Sudatoria 10. At Joannes Elysius in secunda editione suorum balneorum Ænariarum, cum scholiis Jo: Francisci Lombardi facta Neapoli anno 1689 numerat tantum Balnea 12, Sudatorium 1. Joannes vero Andreas Aloisius Medicus in suo Infirmitate instructo, edito anno 1757 numerat Balnea 29, Arenas 5. Sudatoria vero 4. Totum hoc discrimen præcipue in assignando numero balneorum dependet ex eo quod veteres analysim Chymicam aquarum accuratam non instituerint, cum tamen Jo: Aloisius Analasim hanc a se ipso factam commemoret in modo citato tractatu, merito ei fides magis habenda est, quam aliis, qui de balneis scripserunt.



TRA:



## TRACTATUS IV.

## DE IIS QUÆ SUNT

*In Superficie Terræ.*

128. **A**B intimis terræ penetralibus, ad quæ ope artis pertingere licuit, emergimus tandem ad lucem diei, contemplaturi quid partes fossilium evaporatæ producant in aere, quid in corporibus Inertibus, quid in Plantis, quid in Animalibus, quibus omnia nutriuntur, & vivunt constanti quodam, & ordinato rerum circuitu. Non nimias esse terræ profunditates, ad quas industria humana pervenit, jam cum Buffono, & aliis observavimus §. 164. Tomi tertii, cum vix sint decies ter millesima ducentesima pars totius diametri terræ, si fossiones in planitiibus institutæ fuissent; cum autem peractæ fuerint in montibus, facile patet, respectu planitiæ, vix ad aliquot pedum profunditatis homines pertigisse. Particulæ autem, seu terrestres succi paullatim a sensibilibus terræ profunditatibus, ope interni caloris producti ab acido vago cum particulis mineralium effervescente; Solis enim calor ad eas profunditates pervenire nequit; sursum per terræ venas attolluntur, & concresecunt prope ejus superficiem in eas diversas species Fossilium, quæ a mineris jugiter eruuntur. Idem succi, seu particulæ terrestres vapore, & calore solutæ ulterius prosequuntur, & mixtæ cum iis, ex quibus exterior terræ crusta componitur, atque calore Solis, & humiditate magis attenuatæ, partim minimos plantarum canaliculos subingrediuntur, & plantarum omnium promovent, & fovent vegetationem, & incrementum; par-



partim vero leviores factæ, & calore Solis in vapores solutæ, & mixtæ cum jugi plantarum evaporatione in sublime attolluntur, & confusæ cum partibus elasticis aeris elementaris, qui terram circumfluit, atque unitæ cum copiosa fluminum, & marium evaporatione illud spatium circa tellurem replent; quod *Atmosfera* vocatur.

129. Ut vero clarius rerum naturalium perpetuus circuitus aperte innotescat; juxta leges sapientissimas a Deo statutas inter materiæ partes, triplex distinguendum est corporum Genus, quod in superficie terræ elucescit. Corpora in superficie terræ conspicua triplicia sunt; nempe *Corpora Inertia*, *Vegetantia*, & *Animantia*. *Corpora Inertia* ea dicuntur, quæ formata sunt sola appositione partis ad partem, juxta leges determinatas vis attrahentis, absque ullo alio apparatu, nec augentur nisi in superficie exteriori. Hujusmodi sunt omnia ea quæ a mineris eruuntur, vel terræ, vel arenæ, vel marmora sint, vel metalla, vel mineralia. Hujusmodi sunt Montes, Colles, Aquæ omnes, & ignis. *Corpora Vegetantia* ea sunt, quæ producuntur quidem appositione partium, sed hæc uniuntur vi attrahente, nedum legibus iis quibus subiecta est, sed insuper legibus determinatis aliis, quæ oriuntur a determinata, & preexistente conformatione partium, quæ *organizatio*, seu latine compositio, vel fabricatio vocatur; hinc vegetantia nedum externe, sed etiam interne augentur, & crescunt, quod vegetatio vocatur, & iis organis, terræ adhærent, ut jugiter incrementum capiant, & nutritionem. Cum hæc determinata conformatio partium, vocetur Organum vegetantium, patet vegetantia ea corpora vocari, quæ organis instructa sunt, & telluri adhærent ut augeantur, & vivant. Hujusmodi sunt omnes Plantæ, vel eæ sint Herbæ, vel Frutices, vel Arbores.



res. Herbae ramos habent molles, & flexibiles; Frutices ramos habent lignosos, & duros; Arbores vero habent unicum truncum crassum, & lignosum, usque ad aliquam a terra altitudinem, qui inde ramos lignosos emittit. *Corpora Animantia* ea dicuntur quae Organis quidem instructa sunt, ut Plantae, per quae humores circuant necessarii ad eorum vegetationem, & nutrimentum, sed intime non adhærent terræ, & nutrimentum ore capiunt, inde hoc per artus distribuitur; & nedum vegetant, sed etiam sentiunt; nempe percipiunt objectorum externorum impressionem. Hujusmodi sunt omnia Animalia. Quare Animalia corpora sunt organis instructa, quae terræ non adhærent, & principio sentiente prædita sunt. Vegetantia, & Animantia crescere, & nutrimentum capere non evolutione organorum, sed simplici appositione partium ostendemus, cum de his sermo erit.

130. Iam vero inter corpora inertia contemplando aquam, hæc jugiter in vapores solvitur a calore Solis, & jugiter tota maris, & terræ superficies aquam in aera evaporat. Vapores hi miscentur cum aere, & occupant diversas a terra distantias, juxta eorum specificam gravitatem. Tanta autem est vaporum copia jugiter a mari emissa, ut computante Halleio, ea quæ assidue evaporat a mari Mediterraneo sufficiens sit ad alenda omnia flumina, quæ in hoc mare influunt, ad nutritionem plantarum illius terræ tractus per quos flumina transeunt, & ad usum hominum, & animalium. Quamprimum vapores hi a vento versus montes impelluntur, vel a ventis contrariis invicem apprimuntur, contigui facti, atque aere graviores redditi cadere incipiunt, hisque alii affociantur, & guttas pluviae formant, quæ in terram cadit. Si vapores hi frigus in aere offendant, tunc mutantur in nivem, aut grandinem. Pluviae pars, quæ



quæ in terræ superficiem planam cadit eam humectat, & irrigandis plantis inservit; quæ vero in superficie declivi cadit, postquam terram irrigavit, iterum forma Torrentum ad mare redit; quæ autem cadit in montibus, per rimas ingentes, quæ in ipsis sunt, ingreditur, & replet montium cryptas interiores, inde per alias rimas minores, per declive ad mare descendit; quæ vero terram penetrare non potuit, statim Torrentum forma ad mare procurrit. Plures etiam fontes a montibus oriuntur, quorum aquæ ad usus humanos & animalium inserviunt, reliquæ vero iterum ad mare redeunt. Aliqua etiam aquarum pars colligitur pro usibus in Cisternis, hominum industria. En quomodo aer quos a terra, & mari vapores receperat, iterum per pluvias restituit utrisque; ut circuitus aquarum perpetuus hac ratione servetur. Magna equidem aquarum pars cedit in alimentum plantarum, & animalium, atque etiam consolidata ingreditur plurimum corporum constitutionem; verum plantæ tandem, & animalia putrescunt in terræ superficie, aut in mari, plura corpora, vel maxime solida, vi ignis solvuntur; atque ita mari, & terræ eandem reddunt aquæ quantitatem, quam a pluviis receperunt, ut iterum in vapores soluta ascendat in aere.

131. Quod vaporibus, seu aquæ contingit, id etiam evenit aliis corporibus inertibus, quæ in terræ superficie sunt. Plura corpora inertia destruantur, & plura alia, appositione partium, de novo consurgunt; plura corpora solida resolvuntur in terram, & fluida diversa; & plura fluida cum corporibus solidantur, & forma arida apparent; atque ita omnia contemperantur, ut eadem semper maneat orbis facies. Aquæ secum deferunt terram ad mare; flumina præter terram secum etiam deferunt innumera alia corpora;



montes vero ab aquis pluviis irrigati, cum hæ descendunt, iterum novam suppeditant terram, novam arenam, cretam, & saxa, telluris planæ superficiei; atque ita provida natura restituit omnia, reficitque.

132. Idem circuitus æquæ comprobatur si contem-  
plemur productionem plantarum, & animalium ge-  
nerationem. A superficie terræ & maris una cum  
vaporibus, calore Solis, jugiter attolluntur *exhala-  
tiones*, nempe particulæ a corporibus solidis emissæ,  
ut particulæ salinæ, sulphuræ, terrestres, minerales,  
& metallicæ, aut saltem metallorum elementa. In-  
numera ex his particulis cedunt in nutrimentum plan-  
tarum, & animalium; ita ut integra terræ superfi-  
cies momentis omnibus consumatur. At hoc dispen-  
dium jugiter etiam a natura reparatur tam aquis plu-  
viis cadentibus; quæ terræ restitunt eas particulas,  
quas per exhalationes ab ea receperunt, quam putre-  
factione plantarum, & animalium, & residuis plan-  
tarum, atque animalium excrementis, quæ industria  
hominum iterum in campos mittit ad eorum fæcun-  
dationem. Enim vero generationes plurimum ani-  
malium, veri gr: piscium, & insectarum &c. adeo  
fæcundæ sunt, ut brevi totam fere terram reple-  
rent, & maximam ejus partem consumerent, plu-  
ra etiam animalia in immensis tractibus sylvarum  
hospitantur, ad quas facilis non est aditus homini-  
bus, ut ea extirpare possint; horum generatio etiam  
produceretur in infinitum. His vero sapienter natura  
providit, statuendo, ut cibus plurimum animalium  
sint alia animalia diversæ speciei; hac enim ratione  
sele mutuo vorando, nedum nullum terræ detrimen-  
tum afferunt; quinimo animalia voracia propriis ex-  
crementis ortis a commestione aliorum animalium,  
terræ iterum restitunt, quod ab ea abstulerant. Hac  
ratione productiones plantarum, & generationes ani-  
ma-



malium sese mutuo consequuntur absque ulla rerum perturbatione : generatio transit, generatio advenit, & novum perpetuo in terra alimentum invenit; Summa autem rerum omnium perpetuo consistit.

133. Ex his patet Terram una cum mari esse *Sentinam universalem* omnigenarum partium crassiorum, quæ constituunt tria corporum genera, nempe Inertia, Vegetantia, & Animantia; Atmosphæra vero, quæ ambit tellurem est *Sentina universalis* partium exiliorum, & volatilium triplicis memorati generis corporum, quod in rerum natura invenitur. Binæ autem hæ particularum omnigenarum Sentinæ mire promovent, & fovent universalem rerum omnium perpetuam circulationem. Hanc bene agnovit Lucretius Carus, cum Lib. 2. de Rerum natura versu 992 ita cecinit

Humorum guttas mater cum terra recepit,  
 Fæta parit nitidas fruges, arbustaque læta,  
 Et genus humanum, & parit omnia secla ferarum,  
 Pabula cum præbet, quibus omnes corpora pascunt,  
 Et dulcem ducunt vitam, prolemque propagant,  
 Quapropter merito maternum nomen adepta est.  
 Cedit item retro de terra quod fuit ante,  
 In terras: & quod missum est ex ætheris oris,  
 Id rursus cæli rellatum templa receptant:  
 Nec sic interimit mors res, ut materiali  
 Corpora conficiat, sed cœtum dissipat ollis:  
 Inde aliis aliud conjungit, & efficit, omnes  
 Res ut convertant formas, mutantque colores,  
 Et capiant sensus, & puncto tempore reddant:  
 Ut noscas referre, eadem primordia rerum  
 Cum quibus, & quali positura contineantur,  
 Et quos inter se dent motus, accipiantque:



134. Cum ostendimus universalem rerum omnium circuitum nullum in terræ visceribus supposuimus ignem, quem plures vocant centram, quia putant ejusdem fontem præcipuum esse in terræ centro. Revera hunc ignem non dari, sed calorem omnem internum terræ pendere ab effervescencia acidi vagi cum partibus mineralium jam ostendimus § 100, & de eo ulterius agemus cum de igne § 217. & seq.

135. Ex hac expositione circuitus rerum universalis aperte sequitur, Nihil in natura rerum minus, & eandem semper manere quantitatem solidorum, & fluidorum. Quapropter Aquæ quantitas in universo eadem semper perseverabit, nec unquam terra tota arida fiet, sed semper partim terra arida, partim mare erit. Cum tamen plures modo opinentur jugiter aquas maris, & dulces in superficie terræ diminui; & hoc quidem comprobatum putent ex pluribus observationibus; ideo cum agemus de aqua fuse Sententiam hanc exponemus.

136. Ex dictis apparet quænam esse debeat *distributio* Quarti hujus Tractatus Physicæ particularis, in quo agimus de Corporibus in Superficie Terræ conspicuis. Corpora quæ in terræ Superficie sunt, ex § 129 aut sunt *Inertia*; aut *Vegetantia*, aut *Animantia*. Quid horum corporum nomine intelligendum sit, loco modo citato definivimus. Hinc Tractatus Quartus in tres Sectiones distribuetur. *Prima Sectio* aget de Corporibus Inertibus; *Alter*a de Vegetantibus; & *Tertia* tandem de Animantibus. Quælibet autem Sectio in plura Capita more solito distribuetur, prout res ipsa postulaverit.



*De Corporibus Inertibus.*

137. **P**Lura occurrunt in superficie terræ corpora inertia, nempe terra hortorum, diversi lapides, salia, sulphura &c. Verum de iis omnibus abunde loquuti fuimus in Mineralogia, hæc enim proprie spectant ad interiorem terræ constitutionem. Præclariora itaque, & magis conspicua in terræ superficie Corpora inertia, sunt *Montes*; *Aquæ maris*, fontium, fluminum, lacuum, & minerales; & *Ignis* vel naturalis, vel Phosphororum, vel electricus. Singula separatis capitibus exponenda sunt. Cum dicimus corpora inertia æque comprehendimus ea, quæ actiosa non sunt, ut terra, & aqua, ac ea quæ actiosa sunt, ut ignis; sola enim dispositione organica, non vero efficacia a vegetantibus, & animantibus distinguuntur; ut hæc non distinguuntur per organa, sed per motum localem, & sensationem quibus non gaudent Vegetantia. Natura equidem non videtur per saltum agere, sed per quosdam veluti insensibiles progredi gradus a corporibus inertibus ad vegetantia ab his vero ad animalia. Dantur enim nonnulla corpora inertia, ut præcipue sunt salia, & metalla, quæ in dispositione partium organa vegetantium imitantur plurimum; dantur etiam, ut videbimus, plura Animalia, quæ de vegetatione plantarum participant, dicta proinde *Animalia Plantæ*; verum re pressius considerata datur semper idem discrimen inter corpora inertia, vegetantia, & animantia, quod initio exposuimus. Circa organicam fossilium dispositionem, quæ nulla est, id demonstravimus § 324 Tomi III. cum retulimus opinionem D. Tournefortii; de animalibus Plantis suo loco exponemus quomodo intelligendæ, & explicandæ sint.



*De Montibus.*

138. **M**ontes sunt loca sensibilibus elevata in superficie terræ & composita ex stratis diversis terræ, cretæ, arenæ, lapidum, marmorum, & venis metallorum, aut mineralium. Si solus fuerit Mons tunc vocatur *Picus*, & hujusmodi montes præcipue in Insulis inveniuntur § 188. Tomi 3. si plures fuerint montes continuati per longum terræ tractum, & sæpe superimpositi in pluribus locis, tunc dicuntur *Catena*, vel *Juga montium*. Si vero fuerint loca, sed non sensibilibus elevata a terræ superficie, eorumque ascensus non præruptus, nec longus, sed facilis, & brevis sit, tunc *Colles* dicuntur. Non quilibet locus elevatus terræ vocatur collis, aut mons, sed is tantum qui cito assurgit a terra, ideoque statim conspicuus est. Terræ enim superficies quo magis a mari recedimus eo elevatior est, sed insensibilibus, ut præclare ostendunt fontes, flumina, & torrentes, quorum aquæ assidue ad mare procurrunt, utpote quod depressius est terræ superficie. Plura circa montes in conspectum veniunt, & quidem I eorum origo; II interior, & exterior structura; III eorum usus; IV eorum Altitudo, de his omnibus singulatim agendum est.

139. I. *Originem* montium eandem esse, ac terræ originem, & montes esse. Mundo coævus præclare docet eorum structura interior, quæ ordinata est. Ut id ostendatur recolenda sunt ea omnia quæ de structura, & dispositione montium diximus a § 188 ad 193 Tomi 3 Physicæ. Dantur tamen plures montes qui Mundo coævi non sunt, sed aliquo terræmotu producti; præcipuos horum montium numeravimus

mus



mus § 8. ; eos itaque consulto omitimus ne superflua repetere videamur . Quæret tamen fortasse quispiam num montes alii quos primæ antiquitatis diximus fuerint & ipsi tempore diluvii producti? Respondemus id non videri; & præcipue ex iis quæ diximus de Crustaceis Cap. 5., & 6 Tractatus II Tomi 3. Physicæ . His accedit librum vetustissimum omnium qui Diluvium describit nempe S. Scripturam passim commemorare montes ante Diluvium, & arcam Noe, cessantibus aquis, requievisse super montes Armeniæ, & decimo mense apparuisse cacumina montium; quæ omnia satis ostendunt montes una cum terra creatos fuisse: Nec faciem terræ multum immutatam fuisse per Diluvium ostendit ramus olivæ virens, quem detulit in arcam Columba missa a Noe post decimum mensem aquarum, quod sane ostendit detrimentum passam non fuisse arborem olivæ ob aquas Diluvii, non enim tam cito poterat iterum a terra emergere, ut virentes ramos produceret, cum vix terra emerisset ab aquis

140. II. Circa terræ, & montium *Structuram* interioriorem plura protulimus Cap. 5, & 6 Tractatus 2 Tomi 3. a § 159, ad § 206; quæ omnia hic recolenda sunt. Modo quædam iis addi debent, quæ non respiciunt mineras in montibus latentes, ut supra expositas, sed alium montium, ut sint receptacula aquarum, pro alendis perennibus terræ fontibus, qui ut plurimum ad eorum radices scaturiunt. Hæc vero sunt *Rimæ ingentes*, & *perpendicularares* quæ ubique occurrunt in montium exteriori superficie, & ad plures profunditates perveniunt: Hæ rimæ ingentes ubique sunt perpendicularares, & non nisi per accidens obliquæ sunt, ut strata horizontalia, quæ fortuito tantum inveniuntur obliqua. Productæ sunt in montibus ab arefactione strata-



torum horizontalium, si enim ad plures profunditates observentur ex diversis stratis horizontalibus abruptis composita sunt. Rimæ hæ sæpissime repletæ sunt sabulo, marna, crystallis, & mineralibus, & frequentissimæ sunt, ut observatur in stratis superioribus montium. Inveniuntur æque in stratis marnæ; argillæ, & cretæ, ac in iis silicum, marmorum, ac lapidum durissimorum; sed in primis stratis angustiores sunt, in secundis vero latiores. In magnis iis fodinis Graniti durissimi Arabiæ frequentissimæ, & maxime latæ sunt rimæ; ita ut sæpe latitudinem habeant 20, vel 30 ulnarum prope superficiem montis; quæ latitudo sensim diminuitur, ut in omnibus aliis rimis, & tandem ad aliquam profunditatem evanescit. Si hisce rimis addas Cryptas ingentes quæ inveniuntur in montibus patebit amborum usus. Cum omnes fontes, ideoque flumina, quæ a fontium plurimorum unione derivant, a montibus originem ducant, Cryptæ interiores montium sunt ea receptacula in quibus colligitur aqua pluvia, & Rimæ sunt ii canales, per quos maxima in copia ad cryptas interiores pertingit aqua pluvia, quæ cadit in superficie montium, & per eam excurrens offendit, & ingreditur rimas descriptas; vix enim, ut videbimus cum de origine fontium sermo erit, aqua pluvia penetrat terram ad duorum pedum profunditatis, observante de la Hire in *Memoriis Academiae Parisiensis* anni 1703. Id etiam præclare docent lacus, & aquæ omnes in superficie terræ stagnantes, quæ non nisi evaporatione diminuuntur; si terram aquæ facile penetrarent, imbiberentur citissime omnes a fundis lacuum, & hi exsiccarent, quod non observamus.

141. III. De *Usu montium*, & quæ ad eorum structuram pertinent plura protulit D. Bertrand in præ-



præclaro tractatu cui titulus Gallicus est *Usages des Montagnes*. Montium primarii usus sunt 1. ut dignoscantur facile strata ex quibus terra componitur, cum enim elevati sint ab horizontali superficie terræ, hominibus spectanda præbent eorum latera; ideoque interiorem terræ structuram. Hinc facile deteguntur strata arenæ, marnæ, cretæ, Cavæ marmorum, & lapidum, venæ metallicæ, & Mineræ mineralium & montes hæc omnia fovant pro humanis usibus. 2. Ope Cryptarum, & Rimarum montes præbent campis subiectis, hominibus, & animalibus abundantem aquarum dulcium copiam per fontes, & flumina perennia, quæ tantopere necessaria est ad humanos usus, & terræ fecunditatem. 3. Cum montes præbeant superficiem valde latam, & proclivam aeri, seu atmosphæræ, ingentem colligunt vaporum copiam, præcipue si a ventis eo impellantur vapores, & nubes; hi vero per rimas descriptas pœtrantes novum præbent alimentum receptaculis aquarum, quibus fontes plures perennes fiunt, ut observabimus cum de origine fontium. Hinc cacumina montium frequentissime magis humida sunt, quam loca depressiora, ob ingentem copiam vaporum, quæ ibi stagnant, & præcipue a foliis arborum detinentur. 4. Montes inserviunt ad præbendam hominibus copiam lignorum tam ad comburendum, quam ad tabulas producendas pro humanis usibus. Arbores enim, & plantæ citius vegetant in montibus, quam in planis, ob assiduam vaporum copiam, quam præcipue per folia imbibunt. Insuper cum montes prærupti sint, & incommodi ad ferendas in iis segetes, eos præcipue arboribus destinant homines ut planitiem terræ colere possent, quæ facilioris culturæ est. 5. Montes cum vix culti sint inserviunt hospitio feris, quæ licet hominibus necessariæ sint, maximum tamen incom-



commodum, & periculum hominibus afferrent si planitiem habitarent. Feræ autem hujusmodi sunt Ursi, Leones, Pantheræ, Tigres, Rangiferi, Martoræ, Zebellini, quorum pelles maxime utiles sunt, & necessariae ad genus humanum.

142. IV. Circa montes in conspectum venit eorum *Altitudo*, quæ duplex est *Respectiva*, seu *Relativa*, & *Absoluta*. *Altitudo respectiva* est montis elevatio perpendicularis a plano subjecto; *Altitudo absoluta* est ejus elevatio perpendicularis a maris superficie. Cum enim a montibus ad mare pergimus, jugiter descendimus, ut ostendunt aquæ perpetuo ad mare decurrentes. Quare si a vertice alicujus montis concipiatur demissa linea perpendicularis, quæ intra montem cadat in planum subjectum cui mons insidet, hæc dicitur altitudo relativa montis; si ulterius hæc linea producta intelligatur donec perveniat ad planum sub terræ superficie, quod sit cum mari in eadem linea horizontali, seu ad libellam, hæc vocatur altitudo absoluta, quæ proinde major est relativa. Altitudinem montium, eorumque crassitiam assidue minui non indiget demonstratione; aquæ enim pluviae quæ viscera montium per rimas non ingradientur per declivem montis decurrentes secum ferunt terram, arenam, saxa &c. in planum subjectum, & torrentes producant; atque ita assidue diminuitur tam altitudo, quam crassities montis, exceptis iis qui ex solidis saxis, aut marmore stratis compositi sunt, qui nisi ab hominibus excendantur ad civiles usus, ab aquis nullam saltem sensibilem patiuntur diminutionem. Hinc patet montes assidue minui, & terræ superficiem, atque marii fundum assidue augeri. Ab hac regula excipiendi sunt montes ignivomi, seu Vulcani, qui & diminuantur, & sæpe in crassitie, & altitudine augentur ob quantitatem materiæ, quæ statis



tis temporibus ab iis eiicitur, ut frequenter observamus in Vesuvio monte, qui decem ab hinc annis fere sexta sui parte auctus est in declivitate; ob ingentem arenæ, & saxorum copiam ejectam. Si autem terræ superficies, diminutis montibus, assidue elevatur una cum fundo maris, timendum non est, ut nonnulli censuerunt aquas maris tandem superare debere partem aridam telluris; quia licet ob materiam, quæ jugiter a fluminibus in mare influit, & ad fundum deponitur, hic attollatur, tamen æque etiam, & forsan in majori ratione elevatur superficies terræ ob materiam, quæ assidue a montibus in plana descendit, cui etiam addenda est materia omnium vegetantium, & animantium, quæ quotannis in superficie terræ putrescunt, & cuius maxima pars in ea remanet ad fecundationem camporum, quin ad mare deferatur. Hæc omnia satis ostendunt nunquam mare superaturum esse terras, licet non dubitem nonnullas maris mutationes in terram, & terræ in mare ab his causis ortum duxisse, præter terræmotus ingentes, qui sæpe terræ faciem mutarunt.

143. Triplex methodus est altitudinem montium tam relativam quam absolutam mensurandi. Prima est *Geometrica*, altera vero *Barometrica*. His addenda erit tertia, ut videbimus, quæ fit per crepusculum, & determinationem curvæ, quam radii lucis describunt in Atmosphæra; quæ vocari potest *Methodus crepusculi* binis anterioribus accuratior. *Methodus Geometrica* fit mensurando angulos trianguli formati ab altitudine montis, distantia observatoris ab eodem, & radio visuali a vertice montis ad observatorem ducto; sed ab hac altitudine detrahenda est ea portio qua mons altior apparet ob refractionem radiorum, quæ maxima est prope horizontem. Cum autem hæc refractione in diversis locis, & in eodem,

tem-



temporibus diversis varia jugiter fit, ideo methodus hæc prima plurimum suspecta, & incerta est.

144. Hujus defectu excogitarunt aliam Physici, quæ tutior, & facilior videbatur, postquam detecta fuit proprietas atmosphære comprimendi corpora subiecta. Evangelista Torricellius Galilæi discipulus primus fuit qui vim prementem aeris undique terram ambientis ostendit ope instrumenti quod *Barometrum* vocatur. Aquam in Antliis ascendere non posse ad majorem altitudinem pedum 32 &  $\frac{2}{3}$  Parisiensium jam miratus fuerat Hortulanus Florentinus, & Galilæo communicaverat; ut hic refert Dialogo I Mechanicæ; rem autem Galileus expedire non potuit, & in quandam speciem horroris vacui refudit effectum. Torricellius vero suspicatus phænomenon hoc oriri ab aeris pressione loco aquæ adhibuit mercurium qui decies & quater cum aqua gravior sit, si hæc ab ære premente in antliis elevatur, mercurius in tubo ære vacuo ob eandem pressionem aeris ad altitudinem decies, & quater minorem attolletur. Quare sumpto tubo vitreo 29 pollicum Parisiensium ex una parte hermetice clauso, nempe cum eadem crystallo liquefacta, ipsum ære probe evacuatum in vas argento vivo plenum immerfit, atque statim observavit Mercurium prope marè ad altitudinem pollicum 28 sponte ascendere; quæ altitudo cum sit decima-quarta pars ejus ad quam aqua ascendit, hoc certe nonnisi in causam constantem, & quæ undique sit, & tubum ambiat refundi potest; qualis est aer. Jam vero tubus hic mercurio plenus una cum vase subiecto *Barometrum* vocatur.

145. Invento autem Barometro difficile non fuit ipsum applicare altitudinibus montium dimetiendis. Cum enim columna mercurii, quæ in tubo Barometri est, maneat in eâ altitudine, necessario in eadem permanere



manere debet a pressione æqualis columnæ aeræ cujus basis sit eadem ac basis tubi, seu columnæ Mercurii, altitudo vero eadem quæ Atmosphæræ. Hec enim est lex fluidorum, prout vidimus in Hydrostatica, ut columnæ æqualiter prementes in æquilibrio subsistant. Jam vero si quacumque ex causa diminuatur aeris pressio descendet mercurius in tubo, si vero augeatur ascendet, ut quotidie ope Barometri observamus. Causæ autem quæ augent, aut minuant aeris pressionem plures sunt, ut videbimus cum de aere sermo erit. Inter has ea, quæ hic locum habet est diminutio columnæ aeræ barometro correspondentis; si enim brevior sit columna aerea quam antea, jam minus premet mercurium in tubo, ideoque descendet. At cum a mari pergimus ad interiora terræ usque ad cacumen alicujus montis assidue ascendimus, quare jugiter offendimus columnam aeris breviorē; ac proinde Mercurius jugiter in tubo deprimetur, & in cacumine montis minimam, prope mare maximam habebit in tubo altitudinem. Si itaque prope mare exploretur altitudo mercurii in Barometro; inde instrumentum hoc deferatur supra aliquam altitudinem, ver. gr. turrim cujus altitudo a mari mensurari possit chorda aliqua; & sit hæc altitudo pedum ver. gr. 72, atque ibi mercurius deprimatur per lineam in Barometro, jam posito quod aer in tota sua altitudine ejusdem ubique sit densitatis, patet singulis lineis depressionis, 72 pedes diminutionis columnæ tribuendos esse. Hinc explorata altitudine mercurii in loco depressiori, seu prope mare, quæ sit pollicum 28 Parisiensium, si deferatur Barometrum super alicujus montis cacumen, ibique observetur esse tantum ad altitudinem poll. 27, cum 12 lineis depressus fuerit, altitudo absoluta illius montis erit 12 in 72, seu 864 pedum.



146. Hac methodo etiam, si aer esset ubique densus, facile innotescere posset totius Atmosphæræ altitudo. Cum enim altitudo maxima ad quam ascendere potest mercurius in tubo sit pollicum Parisinorum 28, seu linearum 336 hunc numerum ducendo per  $\frac{7}{2}$ , productum 24192 exhiberet in pedibus altitudinem atmosphæræ terrestris. Hinc atmosphæræ altitudo esset Tosias Parisienses 4032, & tribuendo milliaro Tosias 1008; esset horum, milliaria quatuor; quæ tamen altitudo multo minor vera est,

147. Primus qui applicuit Barometrum altitudinibus montium dimetiendis fuit D. Perier una cum suo cognato D. Paschal, anno 1648, ut hic refert in suo Tractatu de Æquilibrio liquorum, qui ibi proposuerunt ostendere aeris pressionem mensurando montem Arvenix prope Clermontium, dictum, *Puy de Domme* cujus altitudinem stabiliverunt pedum Parisiensium 3000, seu Tosiarum 500. Alia postea hujusmodi experimenta confecit Georgius Sinclari mathematicus celeberrimus, & philosophiæ professor in Universitate Glascoviensi. Hos exceperet Ædmundus Hallei qui anno 1689 barometro mensuravit altitudinem montis Snouden in Anglia, eamque invenit Tosiarum Parisiensium 1240, posito mercurium prope mare esse ad altitudinem pollicum Londinensium 30, & tribuendo Tosias 30 singulis decimis partibus unius pollicis Londinensis. Thomas Decham in sua demonstratione existentix dei tribuit singulis decimis partibus pollicis Tosias 32. His positis determinat totius etiam atmosphæræ altitudinem, quam ultra 40 millia extendit. Hæc omnia experimenta locum haberent si aer ad quascumque altitudines æque densus esset; cum autem aer sit gravis, ut suo loco ostendemus, & simul elasticus, partes superiores comprimere debent inferiores; ideoque aer prope terram magis debet esse den-



densus, quam in locis a terra remotioribus; ideoque quo altius ascendimus, eo rariorem aerem invenimus; ita ut, si tota atmospheræ altitudo concipiatur divisa in plures superficies concentricas ejusdem altitudinis, non omnes eandem densitatem, & pondus habeant, sed remotiores a terra minus densæ sint vicinioribus, ita ut pondus superficiæ vicinioris majus sit pondere superficiæ remotioris. Quare ut superficies remotior aeris æque ponderet, aut premat columnam mercurii, ac superficies terræ proximior, debet remotior, altior esse proximiori. Hinc recedendo a terra, singulis lineis Barometri non correspondebunt æquales altitudines aeris, sed quo altius ascendemus, eo altior erit superficies aeris, quæ lineæ Mercurii respondebit. Hinc Hallei ponendo rarefactionem esse reciproce, ut altitudo mercurii, ope Hyperbolæ intra Assymptotos Geometrica via duas tabulas formavit in quarum prima posuit locorum altitudines juxta diversas elevationes mercurii; in altera vero ponit elevationes mercurii, & altitudines locorum respondentes. Has tabulas, quæ edidit Desagulier in Transactionibus Anglicanis n. 386, supervacaneum ducimus exponere, utpote quæ non satis respondent posterioribus observationibus.

148. Mariotte in secundo specimine naturæ aeris statuit pluribus observationibus regulam, qua aer condensatur, asseritque *condensationes aeris esse proportionales ponderi aeris comprimentis*; ideoque si Barometrum deferretur ad eam a terra altitudinem in qua mercurius esset ad altitudinem pollicum 14, ac proinde sustineret tantum dimidium pondus atmospheræ, cum ad mare sit mercurius ad altitudinem pollicum 28, cum densitas aeris sit ponderi proportionalis, ibi aer duplo magis esset rarefactus. Quare cum ex observatis D; Mariotte prope mare, ubi mercurius est  
ad



ad poll. 28, cum maxime elevatur, lineæ Mercurii respondeat altitudo pedum Parisiensium 60, seu Tosiarum 10; vel ut in nonnullis aliis observationibus altitudo sit pedum 63; In ea altitudine in qua mercurius est tantum ad altitudinem pollicum 14, lineæ mercurii responderet duplo major aeris altitudo, seu pedes 120, vel Tosæ 20. Hoc vero ratiocinio statuit tabulam diversarum altitudinem aeris singulis lineis depressionis mercurii respondentium cum Barometrum ad diversas a terra altitudines defertur. Tabulam autem comprobat D: Mariotte ex pluribus observationibus ab ipso institutis, & nonnullis Cassini senioris anno 1672. & D: De la Hire senioris anno 1682 circa altitudinem mensuratam chorda, aut Geometricè plurium Galliæ locorum, & montium. Eadem regula statuit altitudinem totius Atmosphæræ Leucarum 15, quarum singulæ contineant Tosias 2000.

149. Regulam densitatis aeris suspectam reddit D. Maraldi pluribus observationibus institutis cum aliis Academicis Chazelles, & Couplet cum simul iter facerent in Arvenia, Occitania, & Ruscinonensi Regione, ut sub directione Cassini senioris per totam Galliam producerent lineam Meridianam. Ponit itaque Maraldus, ut jam comprobatum, mercurium in Barometro prope mare, cum maxima est atmosphæræ pressio non assurgere ad altitudinem majorem poll. Parisinorum 28. Tribuit autem primæ lineæ depressionis pedes 61; secundæ pedes 62, tertiæ pedes 63, quartæ pedes 64; atque ita porro; addendo singulis lineis præter pedes 60, alios pedes juxta seriem naturalem crescentem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 &c. Vult autem Maraldus regulam hanc satis tutam esse usque ad elevationem a terra semi-Leucæ Gallicæ, quæ est altitudo ad quam instituerunt experimenta prædicti Academici, ut refert in Memoriis Academiae

miæ



miæ Regiæ Scientiarum anni 1703; in quibus etiam eodem calculo determinat Atmosphæræ altitudinem Leucarum 6 cum dimidia. In Memoriis Academiæ Regiæ Scientiarum anni 1705 Cassinus filius novis observationibus circa plurium montium altitudines institutis, iterum eas comparat cum regula tradita a D. Mariotte eamque observat non correspondere observationibus; ideoque iterum confirmat regulam a D. Maraldi expositam. Vide etiam in iisdem Memoriis anni 1705 eas D. de la Hire filii, D. Maraldi, & D. Amontos. Equidem ex pluribus experimentis institutis in aere prope terram a Dominis Mariotte, & de la Hire constat densitatem aeris in tubo aliquo clausi esse ponderi proportionalem; verum regulam hanc non servare aerem liberum, & in cacuminibus montium, anno 1733 iterum ostendit in Memoriis Cassinus. Hinc plures Physici concluderunt aerem in cacuminibus montium, & supra eos alterius esse naturæ ab aere prope tellurem. Hanc vero majorem rarefactionem aeris, quam sit reciproce pondus comprimens, repeti posse a vaporibus & exhalationibus quibus scatet aer prope terram maxime probabile est. Vapores enim & exhalationes minus elasticæ sunt aere puro; ideoque non in ea proportione qua minuitur pondus superincumbens dilatabitur aer in sublimi positus, nec in ea ratione qua augetur pondus condensabitur aer superior, sed in multo majori ratione, quia purus est; ideoque licet aer prope terram, ut constitit experimentis pluribus institutis condensetur in ratione ponderis, dilatetur in ejus ratione reciproca, eandem tamen legem non servabit aer superior. Equidem D. Fontenelle post aliquot experimenta instituta a D. de la Hire putat humiditatem aeris non minuere, sed augere elaterium; optime tamen observat Jurinus in



appendice ad Varenii Geographiam experimenta D. de la Hire rem non conficere. Et sane si ubique aer legem D. Mariotte servaret, altitudo Atmospheræ esset infinita, & ad hanc altitudinem aeris densitas nulla esset, ut ostendit D. Varignon per Analysim in Memoriis anni 1716, & iterum D. Halemberit in Tractatu Equilibrii, & motus fluidorum Parisiis edito anno 1744 Cap. 6. Lib. I nota 2. verum si ponamus aeris densitatem esse ut pondus comprimens auctum aliquo pondere constanti ad diversas altitudines, tunc hypothesis hæc locum habere potest in natura; quia tunc altitudo aeris esset finita, ut etiam ejus densitas in prima aeris origine. Hinc regula Maraldi, & Cassini in qua semper adduntur singulis lineis pedes 1, 2, 3 &c: alicujus usus esse potest in non nimis altitudinibus; in majoribus enim aliam sequi legem aeris densitatem ipse Cassinus ostendit.

150. Quare cum *Regula Cassiniana* absque errore sensibili in praxi adhiberi possit ad minores altitudines, paucis exponenda est. Mensuranda sit altitudo alicujus montis præalti. Seligendum est tempus serenum a ventis immune; venti enim, pluvia, & humiditas singulis momentis immutare possunt aeris pondus, ideoque altitudinem Mercurii; inde statuendum est barometrum prope mare, vel in aliquo loco a mari remoto, cujus tamen altitudo a mari per plures observationes innotuerit; ver. gr. innotuit jam Aulam Observatorii Parisiensis Astronomici a mari Mediterraneo esse elevatam Tosias 45, ab Oceano vero 46. Exploretur altitudo Mercurii prope mare, vel in loco dato, cujus altitudo a mari nota sit; ver. gr. pedum 186. Sit prope mare pollicum 28, vel in loco noto pollicum 27 lin. 9. Deferatur quamcito fieri potest barometrum in vertice montis; ibique



que exploretur altitudo Mercurii quæ sit pollicum 27; iterum ad mare, vel locum notum deferatur, ut exploretur an ad pristinam altitudinem iterum affurgat; vel tutius si fuerint duo Barometra probe æqualia, unum prope mare relinquendum esset, alterum deferendum in montis vertice. Differentia altitudinis Mercurii in vertice montis & prope mare est lin. 12; in vertice, & loco dato est lin. 9. Quare altitudo montis per primam observationem determinabitur multiplicando 12 per 60, & producto 720, addendo 78, qui numerus est summa numerorum addendorum in serie naturali 1, 2, 3, 4, 5 &c. usque ad 12, singulis lineis depressionis Mercurii. Quare montis dati a mari elevatio, seu altitudo absoluta erit pedum 798, seu Tosiarum 133. Eadem altitudo per secundam observationem in loco dato habebitur ducendo 9 lineas differentię per 60, & producto 540 addendo 72, nempe summam novem numerorum naturalium incipiendo a numero 4, 5, 6, 7 &c. Huic vero summę ulterius addendus est 186, qui est altitudo loci dati a mari, ut habeatur eadem altitudo montis absoluta quæ antea pedum 798. In hac altitudine determinanda series numerorum naturalium incipit a numero 4, nam primi numeri 1, 2, 3 tribuuntur primis tribus lineis differentię loci dati a mari. Ut vero cito exhibeatur summa quotcumque numerorum naturalium incipientium ab unitate, *Regula hæc est. Summa primi, & ultimi numeri ducatur in dimidium numerum terminorum, productum dabit summam omnium numerorum.* Ita in casu primo numerus primus est 1, ultimus est 12, horum summa est 13; numerus terminorum est 12, cujus dimidium 6 ductum in 13 dat 78, nempe summam omnium numerorum. In secundo casu primus numerus est 4, ultimus 12, summa est



16, numerus terminorum est 9 cujus dimidium  $4\frac{1}{2}$  in 19 dat 72 qui est summa omnium numerorum incipientium a numero 4. Quod si cum utimur unico barometro, iterumque ipsum ad mare deferimus, inveniatur altitudo mercurii una linea major prima altitudine, indicium erit, vel auctam fuisse pressionem atmospheræ cum perreximus ad montis cacumen, & tunc detrahenda erit ab altitudine ibi observata; si vero inveniamus mercurium una linea depressiorem, tunc addenda erit altitudini in cacumine observatæ; vel contigisse hanc mutationem mercurii in descensu a monte, & tunc nulla mutatio fieri debet in altitudinibus notatis; tunc enim toto tempore observationum Mercurius persistit ad eandem altitudinem. An vero contigerit in primo, vel in secundo casu, mutatio temporis docebit; cæterum sereno tempore vix ullæ fiunt mutationes aeris. Si observatio Barometri fiat etiam ad radices montis, tam ascendendo, quam descendendo nedum determinare possumus altitudinem relativam montis, sed iusuper tutius determinare quando mutatio aeris contigerit. Cæterum adhibendo duo Barometra perfecte æqualia, & duos observatores unum ad mare, alterum in vertice montis, qui notent horam in qua observationes fiunt, & mutatio aeris accidit, tutior certe res erit.

151. Pro altitudinibus majoribus duplex alia regula excogitata est, quarum prima est Scheuchzeri, altera Cassini junioris. Jacobus, ejusque nepos Georgius Scheuchzer Helveti in Transactionibus Anglicanis ab anno 1720 ad 1730, ad statuendam regulam pro determinatione numeri pedum, qui singulis lineis depressionis mercurii in Barometro competit, usi sunt pluribus altitudinibus intra montes a quibus demitti poterat chorda usque ad planum subiectum, pro determinanda vera eorum altitudine, independenter ab omni mensura

fura



fura Geometrica, quæ fallax est. Inter plures mensuras quas adhibent una est in loco montium dicto Pfeffers, qui ita prominet, ut ex eo chorda ad planum demitti possit. Mercurius ad ejus loci radices, seu in plano est ad altitudinem pollicum 25 lin. 9  $\frac{1}{3}$ ; in cacumine vero ad poll. 24 lin. 11  $\frac{1}{3}$ . Differentia est linearum 10. Hinc positis 60 pedibus tributis primæ lineæ, altitudo juxta Mariotte est pedum 646, juxta Cassini regulam jam traditam esset pedum 655. Mensurata autem chorda fuit pedum 714. Si sumeremus pedes 63 pro prima linea, juxta Cassinum prodiret pedum 675 adhuc minor vera. Altera mensura capta fuit in turri campana Ecclesiæ Cathedralis Tigurii, in platea mercurius erat ad altitudinem poll. 26 lin. 10; in cacumine turris poll. 26. lin. 7  $\frac{1}{2}$ , differentia existente lin. 2  $\frac{1}{2}$ ; mensurata chorda fuit pedum Parisiensium 241 pollicum 4. Sumendo primam observationem pro basi aliarum, & posito expansiones aeris esse reciproce, ut altitudines mercurii in barometro, ope Hyperbolæ hanc *Regulam* tradit.

152. *Differentia Logarithmorum duarum altitudinum mercurii in prima observatione est ad altitudinem pedum 714; ut Differentia Logarithmorum altitudinis mercurii prope mare quæ est 28 poll. & altitudinis mercurii super locum mensurandum, ad altitudinem quæsitam in pedibus.*

153. Sit exemplum. Altitudo Mercurii ad radices Pfeffers est poll. 25. lin. 9.  $\frac{1}{3}$ , in cacumine poll. 24. lin. 11.  $\frac{1}{3}$ . Reducantur hi poll. in lineas; primi erunt lineæ 309  $\frac{1}{3}$ , secundi erunt lineæ 299  $\frac{1}{3}$ . Hi numeri ducantur in 3 ad tollendas fractiones, primus erit 928, secundus erit 898. Logarithmi horum numerorum sunt ex tabulis Ulacq sequentes. 2. 9675480; & 2. 9532763; horum differentia est 142717, qui in omnibus casibus erit primus numerus



rus proportionis. Secundus numerus proportionis erit in omnibus casibus 714, qui est altitudo Pfeffers. Altitudo mercurii prope mare, tempore observationis, sit poll. 28 lin. 1, seu lineæ 337. Altitudo mercurii super quæsitâ altitudine sit poll. 28, seu linearum 336, & ducendo ambos numeros in 3, ut factum fuit in duobus primis, erunt 1011; 1008. Horum logarithmi ex iisdem tabulis sunt 3. 0047511; 3. 0034605. Horum differentia est 12906, qui erit tertius numerus proportionis. Fiat itaque proportio, vocando x numerum quartum inveniendum, 142717 : 714 : : 12906 : x, ducendo tertium in secundum, & productum dividendo per primum numerum prodit x æquale pedibus  $64 \frac{1}{3}$  Parisinis. Et hæc erit altitudo loci dati, quæ etiam correspondet depressioni primæ lineæ Mercurii. Hac eadem methodo determinare quis posset altitudinem totius atmosphæ. Fingamus ad talem altitudinem deferri Barometrum, ut Mercurius sit altus tantum una linea; & ad mare sit, ut antea, lineæ 337. Logarithmus hujus numeri est; ut supra, sequens 3. 0047511. Logarithmus unitatis est zero in tabulis; quare differentia Logarithmorum erit idem numerus modo positus. Fiat itaque 142717 : 714 : : 3. 0047511 : x, erit x = 17894 pedes Parisienses. At cum ibi aer maxime sit rarefactus columna aeris ultimæ lineæ mercurii respondens sumi potest pedum 1373545, qui primis uniti dant pedes 1391439, seu Leucas 115 pro altitudine totius atmosphæ, sumendo Leucam 2000 tosiarum.

154. Cassinus junior in Memoriis Academiæ Parisiensis anni 1733 ex pluribus mensuris montium trigonometricè ab ipso captis, & a D. Plantade Advocato Aulæ Monspeliensis cum observasset minores veris prodire altitudines montium adhibendo regulam  
D.



D. Mariotte, aliam adhibuit in qua supponit Expansiones aeris liberi, & elevati esse, non ut pondera, sed ut quadrata ponderum aeris comprimentis. Ipsemet tamen fatetur adhuc mensuras altitudinum deficere a veris, nempe ab iis Trigonometricè mensuratis. Ex his omnibus facile colligas nullam adhuc methodum sufficere pro maximis altitudinibus mensurandis; pro mediocribus enim sufficientem esse Regulam Cassinianam superius docuimus. § 14.

155. Superest itaque Tertia methodus ope *Crepusculi*, quæ nempe fit determinando lucem creperam, quæ nempe antevertit ortum Solis. Antequam enim Sol oriatur jam radii lucis offendentes extimam Atmosphæræ superficiem ab ea flectuntur versus terram eamque tangunt. Inflexio hæc, seu rectius refractione radiorum luminis non fit tantum in extima parte atmosphæræ, sed in toto itinere radiorum per aera donec pertingant ad terram; aerem enim semper magis densum offendunt, ideoque momentis singulis magis ad terram inflecti debent. Quare radii lucis non recta sed per lineas curvas versus terram feruntur. Refractione hæc radiorum inciperet cum solis limbus adhuc 18 gradibus cæli sub horizonte est; ab his tamen detrahenda sunt minuta prima 32 quibus Sol, ob refractionem aeris elevatior videtur quam revera sit, & minuta 16, quæ sunt distantia apparens limbi a centro, vel Solis semidiameter. Quare detractis minutis 48 a gradibus 18 Cæli, supersunt gradus 17, minuta prima 12, qui est verus arcus Crepusculi matutini, quo postea determinatur altitudo Atmosphæræ. Hac ratione Keplerus determinavit Atmosphæræ altitudinem; methodum tamen hanc rejecit, quia prodibat altitudo Atmosphæræ vigecuplo major, quam ipse revera censebat esse. D: tamen de la Hire eandem methodum



amplexus est, & determinavit Atmospheræ altitudinem esse Toſias 37223, ſeu Leucas Pariſienſes 18 cum dimidia, & amplius parte. Ob curvam autem quam radii deſcribunt in aere minuit hanc altitudinem de la Hire, eamque ſtatuit tantum Leucarum 16. Computationem Hirei videre licet in Memoriis Academiæ Pariſienſis anni 1713:

156. Anno 1759 in lucem Gallice edidit doctum libellum J. H. Lambert Hagæ Comitum, cui titulus, Proprietates præcipuæ viæ luminis per aera, in quo determinat curvam quam radii per aera deſcribunt independenter a quacumque peculiari hypotheſi denſitatis, aut raritatis aeris; docet modum determinandi accurate reſractiones aeris per approximationem; tam Aſtronomicas, quam terreſtres, quibus poſtea corrigit altitudines montium a J. Caſſino determinatas in Tractatu magnitudinis, & Figuræ terræ: P. I. Cap. 10. Inde Problemate 14, dato angulo elevationis apparentis (vertices enim montium elevatiores apparent per reſractionem lucis) & diſtantiæ horizontali montis docet invenire ejus altitudinem, & hoc etiam independenter a quacumque hypotheſi. Hoc poſito corrigit omnes altitudines hæcenus menſuratas Trigonometricè, iſque applicat obſervationes factas cum Barometro, inde comparando altitudines Barometricas cum altitudinibus montium per novam reſractionis methodum correctis, & primas exponendo per abſciſſas lineæ alicujus curvæ, ſecundas vero per ordinatas ejuſdem, invenit curvam adeo ordinatam deſcribi poſſe, ut nihil accuratius deſiderari poſſit. Huic curvæ applicavit formulam ex qua conſtruxit tabulam ſingularum altitudinum, ſingulis lineis depressionis Mercurii reſpondentibus. Curvam, & formulam alio tempore exponere decrevit. Hac eadem methodo independenter ab omni hypotheſi



thesi docet nota 1. ad Problema 13 determinare Crepusculum, seu altitudinem Atmospheræ, quam invenit  $\frac{1}{86}$  pars semidiametri terrestris; verum ad eam certo determinandam ostendendum prius esset crepuscula oriri a simplici reflexione iuminis, & lucem reflexam ab ultimis atmosferæ partibus esse adeo efficacem, ut oculos nostros percellere possit. Hæc Duo cum ostensa fuerint, tunc patebit altitudinem Atmospheræ esse octuagesimam sextam partem radii terrestris. Posita itaque semidiametro media terræ § 299 hexapedarum 3265627, hic numerus divisus per 86 dat hexapedas 37972 pro altitudine Atmospheræ; seu posita Leuca Gallica hexapedarum 2000 Atmosphaera erit alta Leucas fere 19.

157. Quoniam methodus D: Lambert nullam supponit hypothesim refractionis luminis, nec ullam legem expansionis Atmospheræ, & positis altitudinibus montium hætenus mensuratorum correctis juxta theoremata refractionis, quæ ipse statuit independenter a quacumque hypothesi, hæ ita respondent altitudinibus barometri; ut ex his curva continua, & ordinata prodeat. Mirus hic consensus merito docet mensuras montium, & relationes altitudinum cum depressionibus mercurii jure aliis esse præferendas. Merito itaque duas auctoris tabulas exponemus, quæ cæteris hætenus notis accuratiores sunt.



Nomina montium	Altitudines juxta Cassi- num Tosæ .	Altitudines correctę a D. Lambert. Tosæ .	Altitudines Barometri Poll. lineæ .
Mons Cani- gou .	1441. 5.	1424. 5.	20. $\frac{1}{2}$
Mouffet .	1253. 0.	1228. 0.	20. 10. $\frac{2}{3}$
Matelotte .	335. 5.	335. 4.	
Massanne .	408. 5.	408. 3.	25. 4.
S. Elme .	101. 5.	101. 5.	
Puy de Bu- garac .	650. 5.	628. 4.	24. 1. $\frac{1}{2}$
S: Jaques a Perpignan .	41. 5.	36. 5.	
Tautavel .	258. 0.	245. 2.	
Magrin .	77. 0.	157. 7.	
Puy Lau- rent .	97. 0.	177. 2.	
Rupeyroux .	407. 5.	446. 3.	25. 1. $\frac{1}{2}$
Plomb de Cantal .	993. 0.	982. 2.	
Puy de vio- lent .	860. 0.	846. 8.	
Rodes .	318. 5.	361. 8.	25. 8.
La Bastide .	431. 5.	438. 6.	
La Cour- lande .	846. 0.	801. 3.	23. 2.
La Coste .	859. 0.	807. 4.	23. 2.
Le Monte d'or .	1048. 0.	1001. 3.	
Le Lage Chevalier	332. 0.	338. 3.	

No.



Nomina montium	Altitudines juxta Cassi- num Tosiaꝝ	Altitudines correctę a D. Lambert. Tosiaꝝ	Altitudines Barometri Poll. lineaz.
Le Puy de Dome.	817. 0	789. 1.	23. 2. $\frac{1}{2}$
Le St. Bar- thelemi.	1189. 2	1225. 4.	21. $\frac{1}{2}$

In hac tabula exponuntur in prima columna nomina Gallica montium ope regularum Trigonometricarum mensuratorum a Cassino, & lociis. In secunda sunt Altitudines a Cassino inventę in Hexapedis Parisinis & partibus decimis Hexapedarum; ver: gr: primus numerus 1441, 5 significat Tosias 1441, & quinque decimas, seu  $\frac{5}{10}$  Tosiaꝝ; atque ita de aliis numeris secundę, & ter- tię columnę, in qua sunt eadem altitudines correctę juxta regulas generales refractionis a quacumque hypo- thesi independentes a D. Lambert. In quarta vero co- lumna sunt altitudines Barometri observatę a Cassino, & aliis. Loca in quibus desunt, indicant harum alti- tudinum nullam fecisse Cassinum mentionem.

158. Inferior tabula ex duabus columnis componitur in quarum prima ponuntur altitudines mercurii in Baro- metro, & hæ in pollicibus, & singulis lineis depressionis, posito mercurium prope mare esse elevatum ad pollices Parisinos 28; hinc cum prima linea deprimitur, erit mercurius altus pollices 27 lineas 11, qui est primus ta- bulę numerus. In secunda columna adiunt altitudines locorum singulis lineis depressionis respondentes, exposi- tę in Tosias, & partibus decimis Tosiaꝝ. Hinc primus nu- merus secundę columnę 12. 0 indicat 12 Tosias absque ullis decimis partibus, secundus numerus 24. 1 indicat Tosias 24, &  $\frac{1}{10}$  seu decimam Tosiaꝝ partem, seu cum Tosia sit pedes 6, vel pollices 72, erit  $\frac{1}{10}$  Tosiaꝝ æqualis pollicibus  $7\frac{1}{5}$ . Tabula hæc computatione formata est ex Theorematis ostensis a D. Lambert.

**TA.**



Altitudinum Mercurii in Barometro respondentium pluribus altitudinibus a superficie maris.

Altitudi- nes Baro- metri. Poll. Lin.	Altitudi- nes loco- rum. Tof. Dec.	Altitudi- nes Baro- metri. Poll. Lin.	Altitudi- nes loco- rum. Tof. Dec.	Altitudi- nes Baro- metri. Poll. Lin.	Altitudi- nes loco- rum. Tof. Dec.
27 : 11	12. 0	24 : 8	529. 3	21 : 5	1136. 4
-- 10	24. 1	-- 7	544. 4	-- 4	1153. 2
-- 9	36. 3	-- 6	558. 8	-- 3	1170. 1
-- 8	48. 6	-- 5	573. 4	-- 2	1187. 1
-- 7	60. 9	-- 4	588. 0	-- 1	1204. 1
-- 6	73. 3	-- 3	602. 7	21 : 0	1221. 2
-- 5	85. 7	-- 2	617. 3	20 : 11	1238. 4
-- 4	98. 2	-- 1	632. 1	-- 10	1255. 6
-- 3	110. 8	24 : 0	647. 9	-- 9	1272. 9
-- 2	123. 3	23 : 11	661. 8	-- 8	1290. 3
-- 1	136. 0	-- 10	676. 8	-- 7	1307. 7
27 : 0	148. 7	-- 9	691. 8	-- 6	1325. 3
26 : 11	161. 4	-- 8	706. 8	-- 5	1342. 7
-- 10	174. 4	-- 7	721. 9	-- 4	1360. 4
-- 9	187. 4	-- 6	737. 1	-- 3	1378. 1
-- 8	200. 4	-- 5	752. 5	-- 2	1396. 1
-- 7	213. 4	-- 4	766. 6	-- 1	1413. 9
-- 6	226. 5	-- 3	783. 0	20 : 0	1431. 8
-- 5	239. 7	-- 2	798. 4	19 : 11	1449. 8
-- 4	252. 9	-- 1	813. 9	-- 10	1467. 9
-- 3	266. 2	23 : 0	829. 5	-- 9	1486. 1
-- 2	279. 6	22 : 11	845. 0	-- 8	1504. 4
-- 1	239. 1	-- 10	860. 7	-- 7	1522. 8
26 : 0	306. 6	-- 9	876. 4	-- 6	1541. 2
25 : 11	320. 1	-- 8	892. 2	-- 5	1559. 7
-- 10	333. 7	-- 7	908. 0	-- 4	1578. 3
-- 9	347. 3	-- 6	924. 0	-- 3	1597. 0
-- 8	361. 1	-- 5	940. 0	-- 2	1615. 7
-- 7	374. 8	-- 4	956. 1	-- 1	1634. 5
-- 6	388. 7	-- 3	972. 2	19 : 0	1652. 5
-- 5	402. 5	-- 2	988. 3	18 : 6	1768. 0
-- 4	416. 5	-- 1	1004. 4	18 : 0	1887. 4
-- 3	430. 5	22 : 0	1020. 8	17 : 6	2009. 3
-- 2	444. 6	21 : 11	1037. 1	17 : 0	2134. 8
-- 1	458. 7	-- 10	1053. 5	16 : 6	2264. 0
25 : 0	472. 8	-- 9	1069. 9	16 : 0	2397. 3
24 : 11	487. 0	-- 8	1086. 4	15 : 6	2534. 9
-- 10	501. 2	-- 7	1103. 0	15 : 0	2677. 0
-- 9	515. 5	21 : 6	1119. 7	14 : 6	2824. 0
				14 : 0	2976. 0



159. Tabula itaque hac utendum est cum in promptu est, hæc enim aliis est accuratior, ut vidimus § 156. si altitudo alicujus montis sit mensuranda, verum eligendum est tempus serenum, a ventis immune, & cum Mercurius in Barometro est ad mediam suam altitudinem, quæ Parisiis est pollicum 27 linearum 5, ad quam altitudinem per unam aut alteram diem manserit Mercurius. Si hæ circumstantiæ serventur tati erimus tempore observationis nullam subire mercurium instantaneam mutationem. Si vero hæc tabula in promptu non fuerit tunc adhibenda erit Regula Cassiniana § 150. quæ proximam dabit mercurii altitudinem.

160. Vallerius in epistola, quam ab Upsalia Sveciæ scribit ad D. de la Hire filium, ut hic exponit in Memoriis Academiæ Regiæ Parisiensis anni 1712 refert plura instituisse experimenta cum Barometro tam in superficie plurium montium, quam intra montes, nempe in mineris, & pluribus profunditatibus; atque observavit ad æquales altitudines tam intra, quam extra montem mercurium subsidere ad easdem altitudines, vel experimenta intra montes instituantur descendendo, vel ascendendo. Non obstantibus itaque vaporibus, qui sunt intra mineras, & aerem graviolem reddere deberent eadem tamen altitudo correspondet mercurio, tam intra, quam extra tellurem. Comparando altitudines respondententes singulis lineis mercurii a Vallerio observatas, cum iis observatis ab utroque Cassino, & utroque de la Hire observat postremus in Svecia singulis lineis mercurii minores respondere altitudines, quam in Gallia. Hoc forsitan oritur ex constitutione peculiari soli Galliæ, quod abundat magis vaporibus, & exhalationibus quam solum Sveciæ; ideoque ibi aer gravior est, vel forsitan Atmosphaera altior est accedendo ad Æquatorem, quam



quam prope Polos; ob majorem vim centrifugam aeris versus Æquatorem, ortam a rotatione terræ circa proprium axem. Verum hæc major vis centrifuga minuere potius deberet; quam augere pondus aeris, nisi forsan dicas aerem, utpote elasticum, qui undique expanditur cum majorem vim centrifugam acquirat, majus etiam elaterium acquirat, quo etiam inferne magis premat corpora subiecta. Hæc vero Hydrostaticis discutienda relinquimus.

161. De Altitudinibus absolutis aliorum montium telluris vix aliquid certi statui potest, nisi iterum repetantur observationes. Equidem veteres de montium altitudinibus nobis aliqua tradiderunt, sed hæc imperfecta sunt. Dicearchus Aristotelis discipulus referente Plinio lib. 11 Cap. 65 statuit altitudinem montis Pelii in Thessalia pedum Romanorum 6250, seu Parisiensium 6822, nempe Tosiarum 1137. Huic inhærens Plutarchus hanc statuit maximam montium a mari elevationem, quæ efficit stadia 10 Romana; Cleomedes majorem determinat, nempe stadiorum 16, seu Tosiarum 1814  $\frac{5}{7}$ . Strabo statuit altitudinem montis Petræ in Tartaria Tosiarum 3411  $\frac{1}{3}$ . Galileus in Nuncio Sidereo maximam altitudinem montium a mari statuit Tosiarum 909  $\frac{2}{3}$ . Keplerus eam statuit Tosiarum 1819  $\frac{1}{3}$ , sumendo altissimos montes Rhetorum. Kircherus in arte magna lucis & umbræ Parte 2 Probl. 5 eam facit Tosiarum 3943  $\frac{1}{2}$ . Gilbertus de magnete lib. 4 maximam altitudinem facit Tosiarum 145054  $\frac{2}{3}$ . Ricciolus in Geographia lib. 6. Tosiarum 5822. Scheuchzer mensurando in Helvetia Alpes Lepontias, quæ sunt altissimi montes, dictæ proinde summæ Alpes, maximam earum altitudinem invenit Tosiarum 1333  $\frac{1}{3}$ . Montes altissimi sunt etiam in America ii dicti *Corde-lieres des Andes*, de quibus vide de la Condamine, &



& Bouguer in mensura gradus Meridiani . Altissimi omnium inveniuntur in America Meridionali & præcipue in Regione Peruana, quorum altitudo absoluta ex recentibus observationibus § 190 est Hexapedarum Parisiensium 3000. Hæc vero sufficient de Montibus .

## C A P U T II.

## De Igne .

162. **I**gnis, ut docent ejus effectus, quos quotidie observamus in corporibus, est *Materia quedam maxime fluida, elastica, ponderosa, maxime subtilis, & undequaque mobilis, intime penetrans corpora, ea rarefaciens, solvens eorum intimam texturam, quod comburere dicitur, calorem in aere, & in aliis corporibus producens, sæpissime etiam impressionem luminis, & hæc materia est undique equaliter diffusa.* Hi omnes effectus, quos ignis in corpora producit sunt totidem notæ, quibus in aliquo corpore, aut loco ignis præsentiam distinguimus. Non hinc tamen deducenda est hujus propositionis conversa, nempe si aliquæ ex his notis deficient, nullum ibi adesse ignem. Hoc præcipue respicit calorem, & lumen. Innumera enim corpora inveniuntur, ut videbimus, quæ nullum in nobis caloris sensum excitant, & sæpe producant sensationem frigoris, & tamen ignem revera continent. Plura etiam corpora luminosa inveniuntur in quibus vix alias ignis notas detegere possis; sed de his infra.

163. Ex his ignis effectibus ortæ sunt tot de natura ignis Philosophorum sententiæ. Ignis iuxta Aristotelem est illud corpus, quod disiecit eterogeneas partes, & congregat homogeneas; hoc tamen passim; ut falsum ostenditur. Si enim igni exponatur metallum



lum ex pluribus aliis, etiam semimetallis compositum, non separantur partes metallorum ad invicem, sed intimius uniuntur. Ita cera, pix, sebum, resina &c. igni exposita intime, uniuntur, licet corpora eterogenea sint. *Calor* ab igne productus, juxta Aristotelem, & Peripateticos est qualitas ignis; hoc vero nihil significat. Juxta Cartesium, & Cartesianos *Ignis*, est motus celer, quo rapiuntur particulae corporis alicujus a materia subtili, seu primi elementi, & hic motus calorem producit. Democritus, & Epicurus inter veteres, & inter recentiores D. Homberg in specimine Chymiae art. 3. agens de sulphure principio in Memoriis Acad. Parisinae anni 1705; D. Lemery in Memoriis iisdem anni 1713, D. Gravesande in Elementis Physicæ, D. Musichenbroek in specimine Physico, & tandem Hermannus Boerhaave in sua Chymica omnes putant *Ignem* esse fluidum in natura determinatum, quod ubique diffusum est, ut Lemery contendit, quod ingreditur corporum constitutionem, cujus partes si in parva quantitate fuerint *calorem* tantum producant, si maxima in copia unitæ in aliquo loco, aut corpore sint, *ignem*, vel *flammam*; si determinatæ fuerint ad motum vibratorium, seu per radios a centro prodeuntes, *Lumen* gignunt. Hinc lux absque sensibili calore inveniri potest, ut apparet in fere omnibus Phosphoris naturalibus, ut lumen cicindelarum, & calor absque luce dari potest, ut in omnibus fluidis igni expositis, & in metallis, aliisque corporibus antequam candescant. Verbo dicam per hos auctores ignis est materia determinata in natura, quæ ingreditur corporum constitutionem, consolidari potest, nec forma ignis apparere, nisi confricetur corpus; hujusmodi est, per Hombergium omnis sulphuris species.

164. Baco Verulamius in suo tractatu de forma cali-



calidi qui extat in suis operibus; Robertus Boyle in Tractatu de origine mechanica caloris, & frigoris; Isaac Newtonus in optica putant *ignem* non esse corpus particulare in natura, ideoque neque *Calorem*; sed putant *Calorem* esse speciem motus determinatam, qui undique fit, & in omni materia corporum, & a quibusdam pendet circumstantiis, ut Baco putat, nempe tunc corpus acquirit calorem, cum acquirit motum, quo nititur sese expandere, & dirigitur a centro ad circumpherentiam, qui motus non est uniformis, & est in minimis partibus corporis. Vel, ut Boyle, ad calorem producendum requiritur motus violentus partium corporis, & qui fiat juxta omnes directiones. Hinc ferrum malleo contusum, & clavus vi in lignum adactus calorem concipiunt, licet nec ferrum, nec clavus, nec malleus calida fuerint. His addit Newtonus *Ignem* nihil aliud esse quam corpus quodlibet vehementer calefactum. Ferrum, & lignum rubens, quid sunt quam corpora vehementer calefacta? Quid sunt nisi verus ignis? Flamma nil aliud est quam fumus ignitus. Sol, & Stellæ juxta Newtonum sunt corpora terrestria vehementer calefacta.

165. Non defuere inter Philosophos plures qui miram tenuitatem partium ignis considerantes putarunt non naturæ materialis, sed spiritualis esse, quod quam a vero alienum sit ipsius Phænomena ostendent, quibus patebit ignem possidere corporum proprietates.

166. Circa *Ignem* itaque quæremus, an sit materia aliqua peculiaris in natura, quæ determinatas proprietates habeat; an vero constituatur in motu celeri perturbato & vibratorio tantum partium minimarum cujuscumque corporis, ut alii putarunt; inde ostendemus eas omnes proprietates quas igni tribuimus § 162.; & tandem plura de igne, & calore phænomena explicabimus.



167. *Ignem esse fluidum, seu corpus ab aliis separatum* ostendunt sequentia. I. Ignis aut est *naturalis*, aut *artificialis*. *Naturalis* præcipue a Sole, & Effervescentiis producitur, *Artificialis* a quibusdam determinatis corporibus tantum, ut sunt ligna, carbones, omnis sulphuris, vel bituminis, vel resinæ, vel olei vel spiritus species. Horum ope introducitur in alia corpora, ut sunt marmora, metalla, mineralia, terras, arenas, aquam &c. sed hæc corpora ingreditur in determinata tantum quantitate. Radii luminis Solaris per atmospheram transeuntes eam calefaciunt. cum pervenere ad terram reflectuntur a corporibus terrestribus, & calor augetur in aere. Si radii luminis transeant per lentem convexam uniuntur in ejus foco, & maxima vi urunt corpora, nempe ea momento temporis in calcem, aut vitrum redigunt; Idem erit si radii lucis reflectantur a speculo cavo, unientur in foco speculi, & urent corpora. Hæc dicuntur *Lentes*, & *Specula caustica, vel ustoria*. Dixi cum radii transeunt per atmospheram; constat enim a Sole ad terram radios lucis insumere aliquod tempus, nempe minuta prima 7, ut demonstravit Roemerus, & alii per eclipses satellitum Jovis. Radii itaque lucis motu progressivo feruntur. Radii itaque luminis motu progressivo moventur a Sole usque ad nos, reflectuntur a corporibus, colliguntur in unum, & tunc majores effectus edunt, nempe majus lumen, & calorem producant. Sunt itaque partes determinatæ a Sole emanantes, & vera corpora. Si in motu partium tantum consisterent, motus communicatur instanti temporis de una in aliam partem virgæ ver. gr. solidæ, non reflectitur, non colligitur; partes materiæ sunt, quæ hos effectus producant. Cum radii per aerem descendunt, & rari sunt, lumen tantum producant, cum magis spissi, lucem, & calorem;



rem; cum vero uniuntur Lente, aut Speculo majus lumen gignunt, & verum, purissimum, & activum ignem.

168. II. Ignis artificialis est ille, qui excutitur a quibusdam corporibus, & augetur ipsum applicando determinatis aliis in natura corporibus nempe lignis, sulphuribus, & spiritibus, quæ in posterum vocabimus *Corpora, quæ sunt Pabulum, seu Alimentum ignis*; quia fere tota in ignem abeunt; ideoque ignem nutriunt. Chalybe percute silicem, ut ex eo eruas scintillam, quæ cadens super fomitem, ipsum incendat; vel ope Speculi, aut Lentis incende fomitem, ipsi applica gossypium sulphure imbutum levis orietur flamma cærulea sulphuris, hanc applica ellycnio candelæ ex cera, aut sebo, vel ellycnio lucernæ ex oleo orietur flamma efficacior, quæ durabit quantum durat oleum, cera, aut sebum, quæ sunt pabulum ignis. Si huic flammæ admoveas chartam, chartæ vero ligna exilia, his majora ligna, vel carbones, vel picem, bitumen, resinam, aut sulphur, ingens momento temporis orietur ignis, & flamma; ita parva scintilla magnum excitat incendium. Si autem loco horum corporum, fomiti adhibuisses aquam, metalla, lapides, mineralia, arenas, terram, illico suffocabatur parvus ignis. Jam vero quanta est differentia inter corpora prima, dicta pabulum ignis, & secunda quæ pabulum non sunt. Cur illa tam cito augent ignem, aqua vero, & alia corpora extinguunt? Si ignis est motus determinatus in partibus corporis, cur pix, terebinthina &c. licet dura corpora tam cito hunc motum suscipiunt, aqua vero licet fluida namquam? Si dicas aquam, & posteriora corpora inepta esse ad motum ignis suscipiendum, hoc cum phænomenis non coheret; sequenti enim paragrapho constabit corpora hæc, & ipsa exposita pabulo ignis calorem recipere,

M 2

ut



ut aqua, metalla, lapides &c. aqua tamen nunquam ignitur, nec flammam concipit, metalla, vero lapides &c. igniuntur, sed nunquam producant flammam, nisi ignis pabulo, ver. gr. sulphure abundant; hujusmodi est zincum § 612 & sequ. quod fere totum volatile est, ob sulphur & arsenicum, & quod inflammatur cum fumum edit. His accedit corpora quæ sunt pabulum ignis paucos cineres, terram, & fumum relinquere, & omnia in aerem dissipari; e contra aqua in vapores quidem abit, sed tota iterum colligi potest, metalla, lapides &c. igniuntur quidem, sed cessante igne iterum relinquunt eandem materiam copiam, si vero in calcem abeant, calx magis ponderat, quam corpora ipsa. Eadem itaque manet in his partium quantitas, quæ antea, & sæpe augetur, ut in calcinatione. Corpora quæ sunt pabulum ignis cito, & facile in ignem, & flammam abeunt; tarde vero, & difficile abeunt in ignem corpora, quæ ejus pabulum non sunt, licet diutius conservent. Hæc omnia satis ostendunt prima corpora esse verum ignem consolidatum, alia vero penetrari tantum ab ea materia, quæ ignem constituit. Insuper si ignis non esset materia particularis in natura, sed simplex motus communicatus partibus corporis, concipi nullatenus posset quomodo motus augetur in communicatione, ut ex parva scintilla maximum oriretur incendium, nempe effectus multo major esset sua causa; motus enim in communicatione minuitur, non augetur. Dices tamen motum augeri in corporibus elasticis, cum sese mutuo petunt, & si fuerint in serie decrescente Geometrica ex § 991. Tomi II. augeri fere in infinitum, celeritatem, & motum. Hæc quidem vera sunt, sed hæc nihil aliud ostendunt, quam ignem in motu solo omnium partium corporum non constitui, sed requiri partes in natura determinatas, quæ præ-



præter alias proprietates, maxime elasticæ sunt, ut nobis ostendere erat propositum, atque ob elaterium earum præcipue explicari, quomodo parva scintilla magnum excitet incendium. Non omne tamen elaterium corporum producit materiam ignis, sed elaterium tantum partium determinatarum, & minimarum. Hinc lamina chalybea, & alia corpora elastica penetrari intime ab igne possunt, sed in ignem non abeunt, imo penetrata ab igne elaterium amittunt.

169. III. Contemplare modum quo corpora, quæ non sunt pabulum ignis calorem, & ignem recipiunt, eaque videbis non esse verum ignem, sed ab igne tantum penetrari, & quidem in determinata copia tantum. Contemplare aquam cum igni exponitur in ahenò, vase terreo, aut clarius vitreo, post aliquot tempus crepitum lenties in fundo vasis, citius in vitreo, quam in terreo, citius in hoc quam in ahenò, inde ampullas parvas prodire observabis a fundo vasis, ignis enim rarefacit partes fundi, & aerem in ejus poris contentum, hinc oritur crepitus veluti explosionis; inde animadvertes non amplius ampullas, sed strias veluti aereas a fundo vasis per aquam summa petere, tunc incipit aqua calefieri; striæ hæ, seu parvi torrentes sunt profecto materiæ ignitæ, quæ per aquam disperditur, expellit aerem aquæ, qui ampullarum instar superficiem petit. Post innumeras ex his striis in aquam ingressas, hæc turgescere incipit, undatim, & vorticose ferri, inde producitur aquæ ebullitio. Si plumbum, stannum, aut aliquod aliud metallum igni exponas in aliquod vas terreum, mire quidem incalescet, sed nihil distingues. Cum vero igniri incipit plumbum, vel stannum, præcipue post eorum liquefactionem aucto igne, tunc manifeste oculis ipsis observabis ignem ingredi, & occupare



hæc metalla, ut ea in calcem vertat. Ignem ingredi videbis ferrum, & candescere antequam liquefiat; Plumbum enim, & Stannum prius liquefiunt, inde candescunt; cætera vero metalla prius candescunt, inde liquefiunt. Ex his omnibus, vel ipsis oculis apparet ignem esse materiam determinatam, quæ irruit in corpora, quæ non sunt pabulum ignis, superat resistantiam cohæſionis partium eorum, & ab his imbibitur. Regula qua expanduntur corpora omnia in igne, idem præclare ostendit, ut inferius videbimus. Agendo de dilatatione corporum ab igne producta videbimus non omnia corpora æque ignem imbibere. Ver. gr. plumbum plus ignis imbibit stanno, Stannum plus orichalco, orichalcum plus cupro, Cuprum plus ferro; oleum raparum quadruplo majorem ignem recipit aqua. Jam vero si ignis esset simplex motus determinatus, corpora omnia æque motum reciperent, corpus enim qualibet motus quantitate motum si impingat in aliud quodcumque, ipsi communicat determinatam quantitatem motus juxta leges Dinamicas. Cum ignis ingreditur corpora citius id præstat si vi aliqua impellatur in ipsa, ver. gr. folle, quo aer contra ignem urgetur; & citius corpora refrigerant in vacuo, quam in aere libero; ignis enim cum exit a corporibus in hoc secundo casu superare debet aeris pressionem; aerem autem influere resistantia sua ad conservandum ignem in corporibus inferius ostendemus, non tamquam pabulum, sed uti causam impellentem. Hæc omnia latis evincere videntur ignem non esse motum determinatum, sed corpus in natura determinatum, quod certe determinata ratione movetur.

170. Robertus Boyle qui putavit ignem non esse corpus in natura determinatum, sed mechanicè in quocumque corpore produci posse, si partibus minimis



mis corporis cujuscumque tribuatur motus violentus, & qui juxta omnia loca promiscue dirigatur pro hujus rei demonstratione affert duo exempla ferri malleo contusi, & clavi in lignum, vel parietem vi mallei adaecti. Tria hæc corpora ferrum, malleus, & clavus frigida sunt, & tamen repetitis mallei ictibus incalescunt. Cum enim sæpius ferrum malleo contunditur, licet directio qua malleus petit ferrum sit rectilinea, ictus tamen repetiti augment motum partium ferri, & hæc utpote invicem cohærentes undique diriguntur; hinc calor in utroque producit. Ita cum clavus vi adigitur in parietem donec clavus ingreditur parietem, nempe motu rectilineo movetur, vix ullus calor producit, & is superficialis est, ortus nempe a frictione superficialium partium ferri cum aëre parietis. Quamprimum clavus majorem in pariete offendit resistantiam, aut ulterius progredi nequit, tunc ictus, vehementer incalescit. Innumera etiam exempla habemus corporum, quæ cum mutuo fricantur incalescunt.

171. Hæc omnia D. Boyle exempla potius ostendere videntur ubique, & in omnibus corporibus adesse ignem, eumque sæpe corporibus intime adhærentem; qui attritu, motu celeri, & perturbato separatur a partibus corporis contusi, vel fricati, unitur, atque ita manifestum calorem producit. Observamus enim corpora contusa, vel fricata, quæ non sunt pabulum ignis vix unquam incalescere, ut rubeant, nunquam producere flammam; contra vero corpora, quæ diximus pabulum ignis licet minus fricata, aut contusa comburuntur, & flammam concipiunt; ita magnus clavus vi in lignum adaectus ipsam sæpe comburit; rami arboris ventorum vi invicem fricti quandoque flammam concipiunt, & integra comburitur Sylva; chordarum cum rotis frictus, & axis rotæ



cum ejus tympano frictio, saepe chordas, & axem comburit. Ita etiam cum filex percutitur chalybe, licet ambo sint corpora durissima, licet unico ictu, & quidem rectilineo petantur, veræ ignis scintillæ prodeunt, quæ fomitem comburunt, & ramenta chalybis momento temporis liquefaciunt, ut apparebit si charta excipiantur scintillæ, super hanc videbis plures squammas silicis, & plures globulos nigros veri chalybis. En hic nullus motus violentus, nec perturbatus, & tamen verus producit ignis. Chalybs enim est ferrum probe depuratum, & candens refrigeratum in aqua, nempe cum maximum recepit ignem, statim in aquam frigidam immersum, hæc cogit maximam ignis copiam consolidari, & manere inter chalybis partes, quæ constringuntur repentino frigore. Silice autem excutiuntur particulæ, & liberatæ a contactibus chalybis verum ignem ostendunt. Verbo dicam ea corpora quæ sunt pabulum ignis satis ostendunt esse verum ignem consolidatum, & inferius ostendemus ubique, & in omnibus corporibus adesse ignem, in aliquibus majorem, in aliis minorem copiam, qui si motu congregetur manifestus fit; id etiam omnia electricitatis phænomena passim ostendent.

172. Isaac Newtonus plura in Optica exempla congerit quibus ostendat ignem esse corpus quodlibet vehementer calefactum, & Flammam nil aliud esse quam fumum ignitum. Ferrum, carbo, marmor &c. candentia, sunt ignis. Partes volatiles materiæ quæ comburitur constituunt fumum si hic rubeat, vel igniatur flamma erit. Hinc corpora quæ fumum emittunt flammam etiam producant, ita in destillatione spirituum si vapori candelam appropinques flamma oritur; fumus Zinci flammam concipit &c. corpora vero quæ non edunt fumum, nec flammam generant, ut



ut sunt omnia metalla, & innumeri lapides. Insuper omnia corpora; ut ut dura, probe calefacta, vel sæpe percussa, aut fricta, aut putrefactione agitata, ut aqua maris agitata ventis, argentum vivum in vacuo motum, dorsum felis, vel collum equi adverso pilo manu fricati, caro, & pisces putrefacti, omnia hæc in loco tenebroso lumen emittunt. Hæc vero emissio fit per motum vibrationis partium minimarum horum corporum. Ex his omnibus sequi videtur ignem non esse corpus peculiare in natura, sed ab agitatione partium minimarum cujuscumque corporis oriri.

173. Hæc omnia exempla, quæ Newtonus protulit æque exponi possunt per ignem introductum in corporibus, ac per motum productum, & hoc quidem fatemur, quominus tamen motus simplex admittendus sit obstant ea omnia quæ in paragrahis antecedentibus observavimus. Carbo, ferrum &c. sunt corpora maxime calefacta, nempe ea in quibus excitatus est ignis, ut in carbone, vel introducta est maxima ignis copia, ut in ferro, quod non est pabulum ignis, Flamma non est fumus ignitus; sed sunt particule ignis collectæ, & a partibus fumi, & pressione aeris circa corpus quod comburitur detentæ, ut videbimus infra. Nam fumus continet aquam, sales, & terram corporis quod comburitur, quæ omnia impetu ignis in aera attolluntur. Si fumo appropinques candelam accensam trahes in unum particulas ignis fumo imixtas, & statim orietur ibi sensibilis ignis, seu flamma, quæ diu circa corpus durabit, si a pressione particularum fumi, & aeris ibi detineatur. Eadem flamma oriri poterit si corpus quod comburitur maximam ignis copiam emittat, aut vento ignis partes congregentur. Si nullus adesset fumus, ut in metallis rubentibus ab igne, tunc nulla oriretur flamma, sed tunc si ferrum, aut aliud metallum rubens adverso sole  
intuea-



intuearis, manifeste videbis crispatam circa ipsum materiem, quæ satis ostendit esse particulas ignis, quæ aeris superant resistantiam, ipsumque undatim moveri cogunt. Zincum emittit flammam, quia ex § 168 fere totum volatile est, & copiam sulphuris, seu ignis continet. Alia quæ Newtonus profert exempla ostendunt potius nullum inveniri corpus, quod ignem non contineat, ne quidem nive excepta, ut suo loco ostendemus.

174. Est itaque Ignis Fluidum determinatum in natura rerum, a Deo creatum ab aliis distinctum, ut est aer, aqua, mercurius, & cætera naturæ fluida simplicia. Non itaque constituitur in simplici motu violento, perturbato, vibratorio, aut alia ratione affecto partium minimarum cujuscumque corporis, ut plures putarunt. Hoc vero id erat quod ostendendum nobis proposuimus Tomo 2. Physicæ § 1096, ubi observavimus admittendas esse *Athomos* determinatas, quas *calorificas* ibi vocavimus, seu *Ignem elementarem*. Modo singillatim exponendæ sunt eæ omnes proprietates quas igni huic elementari competere innuimus § 162.

175. *Ignis est Fluidum elasticum*. Ignem esse revera *Fluidum* ostendunt ejus partes, quæ ut eæ fluidorum omnium neque microscopio conspicuæ sunt; ostendit insuper ejus maxima mobilitas, & cum libere moveri potest nec vi impellitur in aliquod corpus, æqualiter per omne spatium, & omnia corpora diffunditur; nempe ut fluida omnia se ad libellana in hoc spatio mundano componit, quemadmodum fluida in vase aliquo contenta. Id vero ex § 162 ultimo loco ostendemus. An vero æqualiter undique premat corpora, ut cætera fluida efficiunt, adhuc ostensum non est; nec ita facile ostendetur, in aere enim ob hujus præpollentem gravitatem ignis perpetuo sur-



furfum impellitur. Verum fi confideremus per omnia corpora æque diffundi probabiliter coniectari poffumus æqualiter undique premere corpora. *Elasticam* vim habere ignem patet ex dilatatione quam in omnibus corporibus producit, quam non gigneret nifi expansiva vi gauderet. Quomodo hæc dilatatio ab igne producta ostendatur, inferius videbimus.

176. *Ignis est ponderofus*. Cum omne, quod materia est, pondere fit præditum, ftatim fequeretur etiam ignem ponderofum effe; verum cum pondus non fit neceffaria corporum proprietas, merito nonnulli dubitarunt an partes exiliffimæ ignis ponderofæ fint. Qui ignem levem effe putarunt, nempe nullo præditum pondere funt Hermannus Boerrhave in *Elementis Chemiæ*, & Domina Chatelet in differtatione de natura & propagatione ignis edita Parisiis anno 1744. Contra vero Duhamel in *Historia Academiæ Parisienfis*, Robertus Boyle in *Tractatu de ponderabilitate flammæ*, qui extat inter ejus opera, Lotharius Zumbac in differtatione peculiari, D. Lemery, & Hombergius in pluribus *Memoriis Academiæ Parisienfis*, & Muffchenbroeck in *Specimine Phyfico* & s'Gravelande in *Elementis Phyficæ* putarunt vere ignem effe ponderofum.

177. *Ignem effe ponderofum* fequentes ostendunt *Observationes*. 1. Flamma candelæ, aut lucernæ conica est, cum ceffat alimentum, & extinguitur paullatim brevior fit a parte inferiori nempe a bafi; inde adhuc brevior, & tandem ejus apex furfum afcendit. Contrarium evenit fi fub alta campana machinæ Pneumaticæ ponas, & paullatim educas aerem, deprimit apicem, & paullatim globofa fit, inde manifeffe verfus difcum machinæ defcendit, & evanefcit. 2. du Hamel loco citato meminit plurium mineralium in calcem redactorum, quorum pondus au-  
ctum



Etum est  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{10}$  sui ponderis primi, hoc exponi nequit nisi ponamus hoc augmentum ab igne productum fuisse, cujus partes adhæserint calci mineralium. Saxa in calcem versa manifestum edunt ignem quem continent si aqua adspargantur; plura corpora calcinata lucem edunt, seu phosphori fiunt; ita ut extra omne dubium sit ignem consolidari cum corporibus. Jam vero cum minerale, aut metallum exponitur igni, ut in calcem vertatur assidue amittit partes proprias, ut fumus assidue emissus docet, imo cum in calcem jam versus est ex innumeris quibus scaturit poris, & ex cohæsione partium quam amisit, satis ostendit plures proprias partes amisisse, & tamen invenitur auctum in pondere; neque hoc augmentum refundi potest in partes carbonum, & spatulæ ferreæ, qua assidue movetur. Nam calcinatio fit in vase terreo, aut ferreo, cujus poros nonnisi partes ignis ingrediuntur, & in calcinatione utraque vasa candentia fiunt, tota nempe replentur igne, antequam hic ingrediatur metallum; quare si quæ adderentur partes metallo, jam candefactione evaporarentur. Spatula autem si has partes commuicaret in pluribus calcinationibus diminueretur, quod non observatur. Diminuitur quidem volumen totius metalli in calcinatione, hinc minus volumen aeris excludendo, augetur in lance pondus metalli. Cum enim omnia corpora ponderentur in aere, eorum pondus est excessus totius ponderis supra pondus æqualis voluminis aeris, & nonnisi in vacuo integrum pondus corporum explorari potest, ut videbimus cum de aere. Verum hoc ponderis augmentum ob metalli diminutum volumen minimum est; nam metalla non occupant volumen sensibile; ideoque non excludunt sensibile, & nimis ponderosum volumen aeris, ut æquare possit augmentum supra notatum  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{10}$ ,  
pon-



ponderis metalli. 3. D. Du Clos exposuit libram Reguli Antimonii in pulverem redactam radiis Solis ope speculi collectis, & horæ spatio in calcem versa fuit, explorando ejus pondus invenit auctum decima sui parte. Magis purus ignis eo radiorum Solarium nequit inveniri, & tamen auctum est pondus; ne levis itaque suspicio esse potest novæ materiæ extraneæ introductæ. Idem experimentum repetit Hombergius cum speculis efficacioribus, & uncia 4 reguli Antimonii auctæ sunt drachmis 3, & aliquibus granis. Ex his videtur concludi posse ignem revera esse ponderosum.

178. Domina Chatelet in citata dissertatione ut ostendat ignem vere ponderosum non esse exponit Hermanni Boherrhave experimentum, quo ostendit ignem non auxisse pondus ferri candentis, & experimentum citatum Hombergii. Primum vindicat ab obiectionibus, secundo vero plura opponit numero 6: primæ partis.

179. Quæ opponit experimento Hombergii huc redeunt I. partes spatulæ, salium, & sulphurum aeris forsan causa fuerunt augmenti ponderis eo præcipue quod Regulus collocatus non fuerit in foco speculi, sed pedem cum dimidio ab eo remotus, id confirmatur quia corpora quæ magis moventur spatula ante calcinationem, ea sunt quæ magis pondere augentur. Hinc obiectioni jam responsum fuit § 177. Spatula brevi consumeretur si hæc pondus adderet; insuper quæcumque partes accedant corpori calcinando a spatula, aut aere, brevi consumuntur cum ignis intime penetrat corpus, & cum ab eo innumeras partes proprias avolare faciat, multo magis destruentur eæ, quæ adventitiæ sunt. Corpora autem, quæ magis spatula moventur, magis etiam augentur pondere, quia movendo partes corporis, hæc intimius penetrantur ab igne;

ut



ut ipsa operatio calcinationis docet. 2. obiicit docta mulier Hombergium regulum calcinatum iterum exposuisse igni, sed in foco speculi, ut in vitrum abiret, & tunc amisit pondus acquisitum, & insuper octavam partem primi. Si ignis auget pondus jam regulus vitrefactus acquisivisset majus pondus, utpote violentiori igni expositus. Insuper omnia metalla, cum fusa sunt, amittunt partem primi ponderis, licet in fusione maximum ignem recipiant. Hæc omnia vero nihil aliud ostendunt quam non sufficere, ut ignis ingrediatur corpora in maxima copia ad augendum pondus eorum, sed requiri insuper determinatam dispositionem in corpore, ut ignem consolidare, vel detinere possit. Hujusmodi dispositionem in solis corporibus calcinatis, non in vitrefactis adesse docent experimenta § 177. plura corpora calcinata adpersa aqua manifestum produnt ignem, alia noctu lucent, & phosphori fiunt, quod de corporibus vitrefactis verum non est, quæ disponuntur tantum ad edendum ignem electricum, seu rectius ad colligendum ignem intra aerem latentem. Discrimen hoc forsan repeti potest a poris innumeris quibus scatent minimæ partes corporis calcinati, licet facile in pulverem fatiscat. Forsan inter anfractus exiguorum pororum facile detinentur ignis particulae, ibique implexæ consolidantur, quod non evenit in corporibus vitrefactis; hæc enim tunc vitrescunt, cum elementa corporis calcinati vi ignis validioris ad mutuos contactus adiguntur, relictis, tamen poris majoribus, quibus confluit corpus vitrefactum majoris malis, quam calcinatum; hinc cum vitrescit corpus excluduntur ab interstitiis partium elementarium particulae ignis. Et sane vel communes observationes docent corpora vitrefacta licet magis compacta, & dura sint calcinatis, tamen his majus volumen habere. Quare tum ex nulla dispo-



dispositione quam habent corpora vitrefacta retinendi ignem, cum etiam ex majori volumine quod obtinent, quia destructis poris elementaribus, scatent majoribus poris, repetenda est diminutio ponderis eorum. Nullum ipsis accedit pondus ab igne, & ob majus volumen excludunt corpora vitrefacta majus volumen aeris, quam calcinata, ideoque majus quam hæc amittunt pondus. 3. In corporibus calcinatis majus est augmentum ponderis in aere libero, quam si exponantur igni in vase vitreo; imo D. Bolduc ostendit Antimonium calcinatum in vase terreo aliquid sui ponderis amittere, & D. Hartsoeker Stannum detinuit per horas in foco speculi, & plumbum per plures dies, nec ullum invenit augmentum ponderis. His vero respondemus unum, aut alterum experimentum debitis forsitan cautionibus non institutum infringere non posse seriem experimentorum a tot viris celebribus accurate institutam, a quibus innotuit corpora utcumque calcinata ponderasse magis quam antea. 4. Robertus Boyle licet tueatur pondus ignis, tamen fatetur unciam cornu cervi in calcem redactam amisisse 7 grana ponderis, & unciam Zinci grana 5 & aliquid amplius. Carbo hermetice clausus in vase ferreo post quatuor horas violenti ignis ex pondere librarum 4 amisit uncias 4, ut D. Chatelet observavit. Antimonium in calcem versum rubri coloris fit, & immersum in spiritu vini ipsum tingit colore rubello, atque amittit colorem, & pondus majus quod acquisiverat; indicio manifesto colorem rubrum esse partes sulphureas, quas recepit ab igne. Nil mirum esse debet cornu cervi, & carbonem amisisse pondus; sunt enim hæc corpora rarioris texturæ, ut possint plurimum ignis retinere. Quoad tertium experimentum determinari nequit an sulphur ab igne, vel a natura sua receperit,

cum



cum Antimonium plurimum sulphuris contineat. Certe dicerem illud non fuisse sulphur, quod in igne consumitur; si tamen fuit, jam sulphur totum in ignem vertitur, pauca terra relicta; quare est verus ignis, terræ alicui intime adhærens.

180. Eadem D. Chatelet in citata dissertatione exponit pro levitate flammæ experimentum D. Boerhave. Ponderavit 8 libras ferri, inde eas exposuit igni, ut candescerent, & candentes iterum ponderavit, & nec minimum auctas in pondere invenit, licet maximam ignis copiam continerent. Eadem Domina repetit hoc experimentum cum eodem successu a libra usque ad libras 2000, fumendo diversa pondera ferri. Ipse Boerhave detinuit plumbum per tres annos in furno digestionis expositum igni graduum 84, inde per 4 horas detinuit in igne arenæ, nec vel minimum invenit auctum pondere. Hoc ipsum Boerhave experimentum mire comprobat, ut animadvertit Musschenbroeck ignis pondus. Nam hoc observante cum quodlibet corpus amittat in aere tantum proprii ponderis quantum est illud voluminis aeris ab ipso exclusi juxta leges hydrostaticas, & ferrum rubens maxime ab igne dilatatum sit, nempe majus volumen habeat, quam cum frigidum est, necesse est ut excludat majus volumen aeris cum candet, ideoque majus pondus amittat, quam frigidum. At inventum est ejusdem ponderis ac frigidum; necesse est itaque ut aliqua ipsi accesserit materia quæ compensaverit pondus majus, quod amisit, quæ profecto alia non est quam ignis qui revera in ipso erat. Huic accedit, ut animadvertit Nolletus, Lectione 13 Sectione I Artic. 1. pondus ignis sentiri nequit cum ferrum candet, quia ignis in igne est, quemadmodum pondus aquæ in situla non sentitur, cum hæc in aqua est, juxta Hydrostaticam. Verius tamen dixe-



dixerim non totum ignis pondus quod in ferro est sentiri posse; cum enim ferrum candens sit in atmosphaera ignea, & hæc minus densa sit igne qui in ferro est, patet portionem ignis ferri non ponderare in atmosphaera ignea. Hinc ob auctum volumen ferri cum candet, ideoque diminutum ejus pondus in aere, & quia portio ignis est in igne, præsentiri nequit totum ignis pondus, sed idiplum ostendit ignem revera ponderare; si enim secus esset jam ferrum pondere imminutum observaretur cum candet, sed vidimus ejusdem ponderis esse ac frigidum. Ad alterum experimentum plumbi reponimus plumbum cum in calcem vertitur augeri in pondere, ob rationes allatas § 179., non vero cum manet metallum.

181. His experimentis addit D. Chatelet quod si verum esset ignem ponderare, lux Solis descendendo versus terram omnia corpora destrueret, & quidem magis quam globus tormenti bellici. Nam radius Solis insumit a Sole ad nos minuta prima 7, vel 8 juxta Roemerum. Sol a terra distat 24000 semidiametros terræ, quare dividendo 24000 per 240 minuta secunda, quæ conficiunt 7 minuta prima, quotus  $57 \frac{1}{70}$  dabit semidiametros terræ descriptos minuto secundo a radio solis, hi vero conficiunt 1000000000 pedes quos radius lucis minuto secundo describit. Globus tormenti bellici conficit minuto secundo 600 pedes; itaque celeritas radii luminis est 1666600 vicibus major globo tormenti bellici.

I

Finge jam hunc radium esse tantum 

---

277755560000

partem globi unius libræ. Cum vis corporea sit, ut quadratum velocitatis in massam corporis, ducendo massam radii in quadratum velocitatis detectæ, effectus unius radii æqualis esset ei qui producitur a glo-



bo tormenti; cum autem innumeri ad nos descendant radii solis, quateretur terra momento temporis ab innumeris globis bellicis, nempe diuiceretur. Quod cum non eveniat fatendum est lucem, & ignem pondere esse destituta; imo ignem natura sua tendere sursum, atque niti se undequaque diffundere.

182. Rectius institueretur calculus ita. Partes luminis, & ignis adeo exiguae sunt, ut captum omnem superent, ut in sequenti paragrapho ostendemus; quare rectius sumi possunt, ut partes infinitesimae. Jam vero si infinitesima pars per quamcumque finitam quantitatem multiplicetur, productum temper erit infinitesimum; quare ducendo infinitesimam massam per ejus velocitatem, non per quadratum, vis lucis erit infinitesima. Ut enim finita fiat necesse est, ut infinitesima massa ducatur per infinitam velocitatem; hinc vis quam exerit lux contra corpora erit infinite parva, nec finita prodit nisi repetitis impulsibus, quibus tandem superat cohaerentiam partium corporis, eaque comburit; quod etiam obtinere possumus magnam lucis copiam ope speculi, vel lentis colligendo, ut vidimus.

183. *Lux seu Ignis est maxime subtilis, & undequaque mobilis.* Si de luce agatur id praecclare evincitur minimum foramen insculpando fenestrae, atque undique claudendo cubiculum, videbis in pariete opposito fenestrae depictas omnes domos, arbores, & montes fenestrae oppositos, & illuminatos a Sole, tanta claritate, & distinctione, ut nihil magis; jam vero innumeri radii lucis transire debent per exiguum foramen, ut omnia haec objecta depingant, & se se mutuo impedire non debent, secus enim clare & distincte ea non videremus. Hoc solum praeter alia innumera argumenta clare arguit maximam tenuitatem partium lucis. Quoad ignem vero sufficit animadvertere

tere



tere nullum esse corpus in natura vel maxime durum quod intime, & cito non penetretur ab igne. Aqua, & oleum chartam permeant, ligna, & plura alia corpora; aer non transit per poros chartæ, nec ceræ. Argentum vivum penetrat plumbum, stannum, argentum, & aurum, aqua non permeat. Ignis vero cito omnia corpora pervadit. Sunt itaque partes lucis, & ignis maxime tenues, & undequaque mobiles. Adeo exiles sunt lucis, & ignis partes, ut D: Chatelet eas considerando dubitet de impenetrabilitate lucis. Ipsa autem cum Philosophiam Leibnitianam sequatur putat impenetrabilitatem non esse proprietatem, sed phænomenon corporum, quare nil refert an eam statuat, vel neget; Per nos vero, dempta a corpore impenetrabilitate, hoc in purum spatium abit.

184. *Ignis intime penetrat corpora, eaque rarefacit.* Effectus primarius ignis cujuscumque est expandere corpora juxta omnes directiones, cum aliquod corpus ingreditur; quare ignis eorum auget volumen. Dixi, cum ignis ingreditur corpora, nempe cum est in actuali motu; nam cum ignis partes attractæ sunt, & detentæ a partibus minimis corporum, & cum ipsis consolidatæ, tunc latent, nec ullum effectum edunt, nisi iterum ad motum concitentur, ut vidimus agendo de iis corporibus, quæ sunt pabulum ignis § 168. Hæc expansio, si pauca excipias, producit in omnibus corporibus. Quæ potius condensantur ab igne sequentia sunt lutum, lignum, ossa animalium, membranæ, intestina, & fere omnes animalium partes. Hæc vero accurate loquendo etiam dilatantur initio motus; cum tamen facile evaporent, & plura ex his consistunt ex partibus irritabilibus, aut elasticis aucta copia ignis, vel ejus intensitate contrahuntur. Id præclare observatur



in partibus animalium & plantarum, quæ calore ipsis naturali rarefactæ sunt, hoc recedente condensantur. Si vero augeatur calor, adhibendo ignem, citius condensantur, seu contrahuntur. Ex hac facilitate contractionis in partibus animalium ortum est, ut in his vix ullum instituatur circa rarefactionem ignis experimentum, quod si fiat instituendum est calore ipsis naturali, nempe non nimio. Cætera vero naturæ corpora quæ texturam irritabilem non habent aptiora sunt ad explorandam rarefactionem, licet & ipsa tandem contrahantur, nempe cum abeunt in calcem. Tuto itaque statui potest *Ignem omnia corpora rarefacere, seu expandere.*

185. Ad explorandum per experimenta an omnia corpora rarefiant in igne, & determinandum expansionis gradum, & leges quas sequitur hæc rarefactio excogitavit Musschenbroeckius accuratum instrumentum, quod vocatur *Pyrometrum*, quo vel minima expansio corporum facile exploratur. Describitur ab Auctore in Additamento § 1 Partis 2. Tentaminum Academiae Florentinae ab eodem editorum Lugduni Batavorum 1731.

186. *Pyrometri* constructio hæc est. AAA est basis totius machinae ex ferro, aut orichalco formatae, cujus latitudo est pollicis, crassities vero  $\frac{3}{10}$  poll. & x, x sunt machinae pedes. EE est lamina orichalcea cui innititur machina cum rotis, & indice KDF. Quæ etiam seorsim Fig. 2 depicta est, ut clarius ejus constructio pateat. V RSTV Figuræ primæ est capsula orichalcea in qua ponitur oleum, vel spiritus vini ad nutrienda ellycna TT quibus incensis calefiunt corpora, quorum rarefactio exploranda est. Corpora hæc si sint metalla fiunt figuræ parallelepipedæ, ut NO quæ habet foramen in N quod ingreditur acumen virgæ LQ, quæ versus N definire

Tab.  
VI.  
Fig. 1.

re



re debet in acumem, ne calorem recipiat a solido NO cum calefit. Ex altera parte hoc solidum innititur fulcro AB; ita ut sit inter fulcrum immobile BA, & normam EFL, quæ impelli potest cum solidum ON dilatatur ab igne, & hæc norma cum dentes habeat in EF movet axem F, cum rota. In E, & parte opposita sunt duæ laminæ firmæ per quas excurrit norma quæ movet axem, & rotas machinæ.

Tab.  
VI.

Fig. 2.

Hujus vero constructio seorsim hæc est. LF est regula cum dentibus, quæ a solido calefacto impellitur & excurrit intra repagula PP. In hac insculpti sunt dentes adeo exigui; ut in quolibet pollice contineantur 25. Axis F primæ figuræ, & secundæ habet 6 dentes. Rota G ipsi adnexa habet dentes 60. Hæc movet axem H, 6 dentium secundæ figuræ, cui adnexus est Index DIK. Circulus quem describit Index diametrum habet pollicum  $2 \frac{1}{10}$  ejusque peripheria divisa est in partes æquales 300.

187. Fingamus modo ob calefactionem solidi NO primæ figuræ promoveri virgam LF per pollicem, nempe excurrere dentes 25; cum axis F habeat 6 dentes, hic cum rota G quater cum  $\frac{1}{6}$  vertetur a virga LF circa seipsum. Rota G cum habeat 60 dentes, & axis H dentes 6, dum rota G singulas peragit revolutiones, axis H decies circa seipsum revolvetur, & una cum hoc Index IK percurret decies peripheriam circuli superioris. Quare dum virga LF per pollicem promovetur axis F quater cum  $\frac{1}{6}$  circa seipsum girat una cum rota G, & axis H decies cum indice girat; hinc in promotione virgæ per pollicem, axis H cum Indice IK revolvitur 41 vicibus cum  $\frac{2}{3}$ , quantum nempe est productum  $4 \frac{1}{6}$  in 10. Index itaque describit gradus 300 circuli ductos in  $41 \frac{2}{3}$ ; seu describit gradus 12500. Hinc si Index IK cum promovetur solidum NO ab expansione caloris, pro-

N 3

mo-



moveatur per unicum gradum circuli qui est  $\frac{1}{300}$  ejusdem, indicio erit solidum NO extensum fuisse in longitudinem per  $\frac{1}{12500}$  partem pollicis, quæ sane est pars insensibilis, & tamen sensibilis redditur ope Pyrometri; nam tercentesima pars circuli sensibilis est oculis.

188. Ope Pyrometri exploravit Musschenbroek dilatationem productam in pluribus metallis ab unica flamma ellycni, a duabus flammis vicinis, a duabus remotis, a quatuor, & tandem ab omnibus, atque effectus fuerunt ut sequens tabula exhibet, in qua numeri exponunt gradus Pyrometri. Præter Pyrometrum modo descriptum § 185, & sequ. aliud simplicius excogitavit idem Musschenbroeckius, quod describit § 1527. Tab. 33. Fig. 3. suæ Introductionis ad Philosophiam naturalem Tomo 2. edito Lugduni Batavorum 1762. Alia Pyrometra construxerunt etiam periti Artifices sequentes. D. Ellicot in Philosophicis Trans. n. 443, & Volumine 47. pag. 485. D. Mortimer in iisdem Transactionibus n. 484. D. Bouguer in Historia Acad. Parisinæ, anno 1745. D. Smeaton in Philol. Trans. Vol. 48. Tandem Joannes Theophilus Desaguliers in suo cursu Physicæ Experimentalis in linguam Gallicam verso a Patre Pezenas Soc. Jesu, & duobus tomis in 4 edito Parisiis anno 1751, Tomo I Nota II ad Lectionem 5. pag. 465, & sequ. postquam descripsit Pyrometrum Musschenbroeckii, nonnullas addit mutationes in eo factas, quæ præcipue eo tendunt, ut evitet succussionem, quam producant dentes rotarum. Cum tamen hæc nihil efficiant; dentes enim minimi sunt; & cum aliæ mutationes ab hoc, & aliis auctoribus factæ non pertineant ad rei substantiam, & ad præstantissimum Pyrometri usum; ideo ab his describendis superfedemus.



T A B U L A.

Expansionum cum flamma spiritus vini.

Expansio ab u- na flamma in medio.	Ferri.	Cha- lybis.	Cupri rubri.	Auri- chalei	Stan- ni.	Plum- bi.
	80.	85.	89.	110.	153.	155.
Expansio a dua- bus flammis, in medio sibi proximis.	117.	123.	155.	220.		274.
A duabus flam- mis, pollices $2\frac{1}{2}$ a se re- motis.	109.	94.	92.	141.	219.	263.
A tribus flammis in medio sibi propinquis.	142.	168.	193.	275.	lique- fit.	lique- fit.
A quatuor me- diis sibi vici- nis flammis.	211.	270.	270.	361.		
Ab omnibus quinque flam- mis.	230.	310.	310.	377.		



189. Ex his experimentis iterato captis a Musschenbroek sequitur 1. *Ferrum* minus omnibus rarefieri quicumque sit flammarum numerus. Hinc ferrum maxime omnium aptissimum est ad construenda accurata instrumenta, dummodo a rubigine fervetur immune, nempe impediatur ne aeris salia, & humiditas ipsum corrodant, quod obtinetur ipsum coquendo in oleo, & stas temporibus confricando panno quod oleo inunctum sit, vel cooperiendo vernigine cum adhuc calet. 2. Expansio plumbi & stanni non multum differunt, & ab eadem flamma hæc duo metalla fere duplo magis expanduntur ferro, hoc enim expanditur 80 gradibus, seu  $\frac{80}{12500}$ , seu  $\frac{1}{156}$  & amplius parte pollicis; plumbum vero 155 gradibus, seu  $\frac{155}{12500}$ , seu  $\frac{1}{81}$  fere parte pollicis. 3. Flammæ propinquæ in medio virgarum operantes majorem expansionem quam remotæ producant; nam in ferro prima est 117, secunda 109 gradus. Id vero oritur, quia cum flammæ remotæ sunt, liberius flamma lateraliter excurrit, & non agit in ferrum, quam cum propinquæ sunt, tunc enim se mutuo fulciunt. 4. Expansiones non sunt, ut numerus flammarum, nam duæ flammæ non dederunt duplam expansionem, nec tres triplam, imo quo plures flammæ sunt, eo magis expansiones ab eorum numero recedunt. 5. Metalla antequam fluant diversos ignis gradus recipiunt. Stannum ver. gr. ad gradum 219 incipiebat fluere, Orichalcum vero ad gradum 377 Pyrometri, & cuprum ad gradum 310 adeo a liquefactione remota erant, ut adhuc non ruberent; hæc vero metalla rubent antequam fluant, contra ac stannum, & plumbum, quæ prius fluunt, inde ante calcinationem rubent. 6. Expansiones metallorum non sequuntur rationem inversam compositam ex cohærentia, & gravitate eorum. Nam cohærentiæ Cupri, Ori-



Orichalci, Ferri, Plumbi, & Stanni sunt, ut hi numeri  $299 \frac{1}{4}$ ; 360; 450;  $29 \frac{1}{4}$ ;  $49 \frac{1}{4}$ ; Gravitates specificæ eorum sunt, ut hi alii numeri 9000; 8000; 7645, 11325; 7320, ut pluribus experimentis ostendit Musschenbroek; Rationes autem ex his compositæ quæ habentur ducendo simul duos primos numeros, duos secundos, duos tertios &c. sunt inter se, ut hi alii numeri 2693500, 2880000; 3440250; 331256; 360510. Jam vero hi numeri non sunt inter se, ut numeri expansionum in Tabula. Ratio per quam expansiones non sequuntur rationem inversam cohærentiæ, & gravitatis corporum repetenda est a diversa natura, & textura partium eorundem; nempe a diversa quantitate, & magnitudine pororum, a diversa partium figura, & fabrica, a diverso eorum elaterio, aut mollitie &c. Corpus quodlibet ex pluribus moleculis partium confurgit; hæ ex aliis moleculis minoribus; hæ ex aliis atque ita porro; donec pervenias ad ultimas moleculas perfecte solidas, seu ad prima corporis elementa. Jam vero ignis primo separat, & expandit primas moleculas; ex his ad secundas, tertias &c. actione sua transit; hinc tot oriuntur anomalix in expansione corporum, de quibus nulla ratio reddi potest. Hanc esse veram texturam corporum passim Microscopia ostendunt.

190. Cum virgæ metallicæ expositæ sint tantum flammæ ex parte inferiori, ex superiori vero refrigerant ab aere; explorare voluit easdem cum undique cinguntur ab igne, ut discrimen expansionum videret. Quare virgas metallicas inclusit capsulæ stannæ oblongæ, quam repletam diversis successive fluidis, aqua, oleo &c. exposuit flammis; ita virgæ undique fluido cinctæ, cum hic calefiebat ab igne, æqualem undequaue calorem recipiebant. Exploravit  
inde



inde, mensurando tempus horologio ad minuta secunda oscillante, quomodo tempori responderent expansiones. Exploravit inde cum duobus Pyrometris perfecte æqualibus calefaciendo virgas duas ejusdem metalli, inde unam ex his ponendo in campana a qua educebat aerem, alteram vero imponendo campanæ vitreæ, a qua non educebat aerem, an citius refrigeret virga in vacuo detenta, vel ea in aere. Exploravit inde diversorum fluidorum expansiones, specie quadam thermometri, & an æque omnia corpora recipiant ignem. Ex his omnibus observationibus alia deduxit Corollaria, præter modo exposita, quæ sequentia sunt.

191. Et quidem 7. Virga ferrea capsulæ stannæ inclusa in qua erat aqua, cum hæc ebulliebat rarefacta est ad gradum 53 Pyrometri; adhibendo oleum loco aquæ, cum hoc spumam, & strepitum edebat ab igne, rarefacta est virga ad gradum 120; cum oleum ebulliebat absque strepitu, nempe proximum erat inflammationi; tunc expansa est virga ferrea ad gradum 201; oleo sese inflammante, ulterius adhuc expandebatur virga. Multo itaque majorem ignem recipit oleum, quam aqua, & si expansiones essent, ut gradus ignis, quadruplo majorem reciperet ignem oleum ebulliens, quam aqua; expansiones vero non sunt ut gradus ignis, sed majorem sequuntur rationem. Stannum in aqua ebulliente positum rarefactum est ad gradum 102 Pyrometri, in oleo itaque ebulliente quadruplo fere majus rarefiet, nempe ad gradum 408. Stannum itaque plus caloris ab aqua & oleo recipit, quam ferrum, & cum stannum ex §. 188. ad gradum 219 liquefiat, nil mirum est in aqua ebulliente positum non fluere, in oleo vero cum incalescat ad grad. 408 revera fluere, & misceri cum oleo, antequam oleum ebul.



ebulliat, atque ita efficiunt verniginem, qua vasa cretacea obducunt. Capsulæ imposuit plumbum adeo calefactum, ut fere flueret, eique imposuit virgam ferream, quæ extensa est ad gradum 217. Plumbum autem majoris caloris adhuc capax erat. Stannum eodem modo calens extendit eandem virgam ad gradum 300; Marcasita ad gradum 169. Ex his vero patet non omnia fluida nec solida eodem modo expandi, & eundem gradum caloris recipere, sed alia plus, alia minus. Stannum ab aqua ebulliente recipit gradus 102, Ferrum 53, ut vidimus, Chalybs, 56, Cuprum 59, Orichalcum 73. Inter fluida id quod plus expanditur est aer; inde Spiritus vini; inde Petroleum; inde Oleum terebinthinæ; inde Oleum Napi; inde Acetum destillatum; inde Aqua dulcis; inde Aqua salsa; inde Aqua fortis; inde Oleum vitrioli; inde Spiritus nitri; inde Argentum vivum. Et in his fluidorum dilatationibus fundatur *Thermometrum*, quo caloris gradus in aere exploramus.

192. 8. Mensurando tempus quod insumunt corpora ad sese expandendum patet, initio caloris, tarde se dilatare corpora, inde celerius fieri, usque ad maximum quid accelerationis; & tandem diminui accelerationem usque ad maximam corporis totius dilatationem. Insuper quæ corpora citius expanduntur ea etiam citius refrigerantur. Corpora duo æqualia & æque calida in aere, & vacuo, non eodem tempore condensari incipiunt, contractiones primæ citius fiunt in vacuo, quam in aere, quia evacuando aerem, ab una ex his campanis etiam plurimum ignis disperditur, in ea vero a qua non educebat aerem, ignis exhibit tantum per poros vitri. Contractiones tandem æque fiunt in aere ac in vacuo; inde celerius fiunt in aere, quam in vacuo; & tandem maximæ omnium



nium contractiones eodem tempore paraguntur in aere ac in vacuo § 237. Expositis legibus, & modo quo ignis omnia corpora expandit aliæ proprietates ignis seorsim explorandæ sunt ex §. 162.

193. *Ignis solvit intimam texturam corporum, quod comburere dicitur.* Ignis particulæ motu suo celeri, & perturbato § 183. subingressæ poros cujuscumque corporis internos, pororum parietes impellunt, ut moleculæ corporum disiungantur, & cum his adhæreant particulæ aqueæ, & hæ facile rarefiant, hinc primæ sunt, quæ *vaporis* specie a corpore exeunt; hæc dicitur *Evaporatio*, quæ in omnibus corporibus assidue etiam fit absque ullo igne, sed simplici, & tenui calore aeris; ita ut quodlibet corpus propria atmosphæra vaporum gaudeat. Sæpissime vaporibus primis immixtæ sunt partes volatiles oleosæ, sulphuræ &c. ita ut vix invicem se jungi possint. Majori copia ignis subingressa, partibus aquæ, præter spiritus, junguntur particulæ sulphuræ crassiores, particulæ salinæ, & terrestres, hæ proprie loquendo dicuntur *Exhalationes*, licet his semper unitæ sint aquæ partes, & tunc proprie oritur *Fumus* qui subnigri, vel nigerrimi coloris est, cum *Vapor* instar nubeculæ raræ appareat. Fumum continere sulphur docet ejus prompta inflammabilitas, terram vero, & sales, ostendit resolutio Chymica *fuliginis*, quæ nil aliud est quam fumus collectus. Ita sensim se junguntur moleculæ crassiores a minus crassis, & hæ ab aliis minoribus; atque ita porro. Si corpus sulphure abundet, & rarioris texturæ sit in flammam vertitur, & *comburitur*, paucis *cineribus* relictis, nempe particulis terrestribus, & alcalinis, quæ fixæ sunt, nec augeri possunt in proprio volumine, ut leviores aere fiant, atque ita ascendunt, ut vapores, & exhalationes. *Flamma* autem est superabbundans exhalatio partium præcipue sulphu-



phurearum. Id observamus in omni genere vegetantium, & animantium. Si vero copia sulphuris non abundet, corpus flammam non concipit, sed in ipso aggeritur maxima copia ignis, & vel *liquefit*, seu in fluidum vertitur; nempe separatur corpus in minima sua elementa, ut plumbum, & stannum, vel prius colligitur in eo maxima copia ignis, & *candescens* apparet, inde liquefit, ut cætera metalla, & tandem ulterius aucto igne iterum candescunt hæc postrema metalla, plumbum vero & stannum pro prima vice candescunt, inde vertuntur in *Calcem*, nempe in corpus scatens maxime poris, & maxime bibulum. Tunc ulterius aucto igne in *vitrum* abeunt, nempe in corpus solidum, pellucens, & homogeneous. Hæc *Vitrificatio* vocatur, & est ultimus gradus ignis. Sunt plura corpora quæ non liquefiunt in igne, ut fere omnia salia, & plura alia mineralia. Omnia tamen naturæ corpora, fossilia sint, vegetantia, aut animantia in cinerem, aut calcem, quæ species cineris est, vertuntur; inde ulterius aucto igne vitrescunt.

194. *Ignis producit calorem in aere, & in aliis corporibus.* Omnis ignis calorem producit, *Calor* vero aut consideratur relate ad corpus in quo est, ut aer, & cætera naturæ corpora, aut relate ad impressionem quam exerit in nostrum corpus, & tunc proprie dicitur *Sensatio coloris*. Calor in corporibus est lenis, vel violenta agitatio partium corporis, quod ab igne penetratur. Recolantur quæ de calore diximus Sectione 5 Cap. 4 Tomi secundi Physicæ. Calor vero respectu nostri corporis est novus motus perturbatus introductus in corpus, nempe communicatus a corpore extraneo parti extimæ nostri corporis, quæ cutis est, & ope nervorum determinata ratione afficiens cerebrum. Hinc cum calor sit motus productus in corpora, non omne corpus calidum produ-



ducat in aliud calorem, vel in nos sensationem caloris; sed illud tantum in quo plus caloris inest, quam in eo cui calor conciliandus est. Ita si appropinques carbonibus ardentibus ferrum calidum, hoc ipsis nullum conciliabit calorem; quia minorem ignem quam carbones continet, & corpus quod minori motu movetur communicare nequit motum corpori, quod majori fertur motu juxta leges Dinamicas. Tunc itaque tantum communicabit corpus calorem cum majorem habet, quam illud cui communicare debet. Si habeat minorem calorem eo cui communicare vult, loco tribuendi, novum calorem recipiet. Ita ferrum calidum non communicat, sed recipit calorem a carbonibus ardentibus. Quapropter cum corpus humanum determinatum semper caloris gradum habeat non ab omni corpore sensationem caloris recipiet, sed ab iis tantum, quæ ipso magis calent; ab aliis vero quæ ipso minus calent, nedum non recipiet, sed ipsis communicabit. Cum vero corpus humanum minus calentibus, motum, nempe ignem communicat, de suo amittit; at diminutio caloris producit sensationem frigoris; quare corpus actu calidum ipsi frigidum videbitur. Hinc nostri sensus non sunt verum criterium quo distinguere possimus an in aliis corporibus calor sit; omnia enim ea corpora, quæ calorem continent minorem eo humani corporis nobis frigida apparere debent, ut demonstravimus. Sola corpora quæ nobis magis calent sentiemus calentia. Sed inquires, cur non sentimus calorem nostri corporis? Quia confunditur cum sensatione vitæ. Sunt plures motus in corpore cum quibus nascimur, & quos jugiter habemus, ut motus caloris naturalis, motus cordis, & circuitus sanguinis, pulsatio arteriarum, motus peristalticus intestinorum, & motus respirationis, quos jugiter sentimus, & ex his simul junctis con-



confurgit sensatio vitæ. Quilibet se vivere scit, & intime persuasus est se vitam ducere; persuasio autem hæc oritur ab his continuis sensationibus, quas assidue experitur. Si una aut duæ ex his sensibilibus diminuantur, ut in deliquiis, statim se non amplius vivere, sed mori putat. Si sensibilibus augeantur, ut in palpitatione cordis, in pulsatione celeri arteriarum, seu in aneurysmate, in febre ardente; statim novam hanc sensationem, & caloris augmentum in febre percipit a sensatione vitæ distincta. Perperam itaque nonnulli dicunt motum cordis, pulsationem arteriarum &c. non sentiri. Imo in pluribus morbis cum morbus, qui in aliqua hærebat parte universalis fit, non amplius sentimus morbum & putamus nos perfecta sanitate frui. Innumera ex his exemplis habemus in morti proximis, qui a lecto surgere volunt, & dicunt se convaluisse, & paullo post moriuntur. Vide § 206. Tomi I.

195. Cum calor, ut vidimus, corpori alicui inesse possit quin ipsum sentiamus, merito Physici ad aliam tutiorem notam, qua ignem, & calorem in corporibus adesse ostenderent, nempe ad rarefactionem fluidorum confugerunt, & excogitarunt instrumentum quo calor aeris, & aliorum corporum explorarent. Hoc vocarunt *Thermometrum*, seu *Thermoscopium*.

196. *Thermometrum* est exilis tubus unius, vel plurium palmorum in alterutra ex extremitatibus habens globum, vel cylindrum vitreum adnexum eidem tubo in extremitate liquefacto, & globo cum tertia parte longitudinis tubi, repletis spiritu vini, vel Mercurio, nempe iis fluidis, quorum dilatationes ab igne sunt proportionales quantitibus ejusdem ignis. Hujus instrumenti ope, cum augetur calor aeris dilatatur in globo & tubo fluidum, & ascendens ostendit augmentum caloris; frigore vero aeris coarctatur fluidum, & descendit.



197. Thermometrum primus omnium invenit agrestis, sed sagax homo Batavus nomine Drebbellius, ut videre est in Tractatu Barometri, Thermometri, & Notiometri auctoris anonymi Amstelodami edito anno 1688. vel in Collegio Experimentalis Mulleri Parte I pag. 62; vel in Lexico Philosophico Cavini. Post Drebellium plures incubuerunt ad Thermometra perficienda. Inter hos eminent Academia Cimentina initio Partis primæ Tentaminum, & Musschenbroek in Additamento; Hermannus Boerhaave Tomo I Chymicæ in Tractatu ignis Exper. 3.; Halley, in Transactionibus n. 197, & Newtonus in iisdem n. 270; Artifex Fahrenheit, & Prins; D. Delisle Tom. 4. Miscellaneorum Berolinensium; D. Amontons in Memoriis Accademiæ Parisinæ anni 1702; D. de la Hyre qui confecit illud Observatorii Parisiensis; & tandem D. de Reaumur in Memoriis Accademiæ Parisiensis anni 1730. Horum omnium notitiam dabimus, & perfectius, atque expeditius ad usum Thermometrum exponemus. Præter enumeratos auctores conferatur etiam Bilfingerus in emendatione Thermometri Tomo 3 Commentar. Acad. Petropolitanae; & Tomo 9. D. de l'Isle in Memoriis Astronomiæ, Geographiæ, & Physiæ pag. 267; D. Georgius Martins in Specim. Medico & Phys. 1740. Andreas Celsius in Actis Academ. Svecicæ Stocholmii anni 1742, de duobus gradibus constantibus Thermometri, nempe frigore aquæ se congelantis, & calore ejusdem ebullientis; Leutmannus in Actis Accademiæ Petropolitanae Tomo 4. & Comment. Bonon. Vol. 2.

*Tab. VI. Fig. 3.* 198. Thermometrum Drebellii ita costruitur. Tabulæ MN aptetur vas vitreum C plenum aqua, vel liquore alio colorato, immergatur intra hunc liquorem tubus BA cujus extremitas C est aperta, alia vero definit in Globum A qui aere est plenus. Glo-



Globo A applicetur manus, ut aer intus calore rarefiat, pars aeris ampullarum specie exhibit per liquorem vasis C, si detrahatur manus a globo A, aer rarefactus intus denuo frigore condensabitur, & cum pars aeris abierit, ob pressionem aeris externi supra superficiem liquoris contenti in vase C portio liquoris impelletur intra tubum BA, repetatur hæc operatio donec liquor ascendat usque ad dimidium, vel  $\frac{3}{4}$  partes tubi BA. Dividatur longitudo tubi AB a globo A usque ad superficiem liquoris in plures partes æquales, quæ notentur in tabula singulis decem, vel quinque, ut factum vides; singulæ partes æquales vocantur *Gradus*; divisio autem tubi in partes æquales ita peragenda est, ut notetur zero in ea altitudine dimidiæ partis tubi, vel  $\frac{3}{4}$  ejusdem ad quam liquor ascendit in prima aeris rarefactione, & a globo usque ad zero notentur gradus assidue decrescen-tes, a zero vero usque ad vas C notentur iidem gradus, sed crescentes; ut vides in Figura 3; confectum erit thermometrum Drebbellii. Ex ejus constructione apparet, aucto calore aeris externi, dilatari aerem globi A, & hunc impellere liquorem in tubo ad descensum, cum vero frigore coarctatur aer globi A, liquor ascendet intra tubum ob pressionem aeris externi. In hoc itaque Thermometro liquor calore descendit, frigore vero ascendit. Simul autem ex ipsa constructione patet Thermometrum hoc pluribus subiectum esse incommodis, licet ita mobile fieri possit, ut liquor sit fere in continuo motu ascensus, & descensus, & continuam aeris Systolem, & Diastolem, seu contractionem, & dilatationem, quam patitur a frigore, & calore præclare ostendere possit; quod obtinetur conficiendo globum magnum vitreum, vix sensibilem crassitiem habentem, & tubum angustæ capacitatis. *Incommoda* autem

Tom. V.

O

sunt.



funt. 1. calore aeris externi æque dilatatur aer globi A, quo fit ut liquor descendat in tubo, ac liquor in tubo, & vale, quo fit ut liquor ascendat; nunquam itaque integrum caloris gradum aeris externi ostendet, sed tantum excessum dilatationis aeris supra dilatationem liquoris. 2. Gradus caloris, aut frigoris in singulis thermometris inæquales erunt, determinantur enim dividendo tubi longitudinem in partes æquales, quæ majores, aut minores erunt juxta majorem, aut minorem tubi longitudinem, vel numerum divisionis in partes. 3. Hi gradus nimis vagi sunt, nec referuntur ad aliquod frigus, vel calorem nobis notum in aliquo corpore; constitit autem § 191. singula corpora determinatum caloris gradum recipere, ultra quem nullum amplius calorem recipiunt. Thermometrum itaque Drebbelii cum ad nullum nobis notum caloris gradum referatur, universale esse non potest, universali autem Thermometro, & quæ ubique terrarum æquales habent caloris gradus indigemus, ut observationes circa calorem, & frigus habitæ in corporibus diversis, & ubique terrarum simul facile comparari possint. 4. Thermometrum Trebbellii æque ostendit mutationem caloris in aere externo, ac mutationem ponderis ejusdem; nam liquor in vase expositus est etiam pressioni majori, aut minori aeris externi, & sæpe evenire potest, ut calor aeris externi mutatus sit, & tamen liquor in tubo non descendat; si enim quantum rarefactus est calore aere, tantum in pondere auctus sit, tunc æque liquor in tubo calore descendet, ac pondere majori elevabitur; nempe subsistet in prima altitudine. Plurimas tamen gratias debemus Drebbelio, quod primus cogitaverit de dimetiendo gradu caloris, & quidem ope simplicissimi instrumenti, quod hætenus viget, paucis mutatis.



199. His incommodis occurrere volens Academia Cimentina Florentiæ instituta ita docuit Thermometrum construere. Fiat tubus B A exilis cui adnexus sit globus A ex eodem vitro sufflatus, qui alligetur tabulæ M N. Tempore frigido, vel circumdando nive globum A impleatur globus A, & quarta pars tubi A B spiritu vini colorato, quod fit ex parte aperta B immittendo infundibulum longum, ut tubus B A, & capillare, ut ingredi possit exilem capacitatem tubi B A, usque dum tangat interiorem globi basim. Inde detinetur globus in nive, donec spiritus sufficienter sit a frigore condensatus, & descenderit intra tubum; atque notatur locus in quo hæret spiritus supra tubi superficiem exteriorem. Inde a nive extractus cum tubo globus paullatim in igne calefit, donec spiritus ascendens ad extremitatem tubi perveniat; tunc flammam candelæ statim proiiciendo ope parvi folis contra tubi extremitatem, ut liquefiat vitrum, hermetice clauditur, nempe ad modum, quo Hermes primus omnium usus fuit; atque ita nedum omnis tubus aere evacuatur, ne impediat ascensum spiritus, sed insuper omnis cum aere externo communicatio impeditur. Detracto globo ab igne, & hermetice clauso, subsidebit spiritus ad gradum caloris aeris. His peractis tota longitudo tubi usque ad globum dividitur in 100 partes æquales, quæ dicuntur gradus, & quini notantur super tabulam, ut factum vides. In hoc thermometro, quod per 60 annos viguit, calore spiritus ascendit, frigore descendit. Hoc thermometrum licet omnem cum aere externo communicationem excludat; ideoque medelam attulerit defectui primo & quarto illius Drebbelii § 198. tamen nullam attulit medelam secundo & tertio defectui. Merito itaque alia Thermometra excogitarunt.

Tab.  
VI.  
Fig. 4.



200. Musschenbroekius in Additamento ad initium partis primæ Academiæ Florentinæ, quam edidit anno 1731 latine versa Lugduni Batavorum ita docet formare Thermometra. In his conficiendis non utitur spiritu vini, constitit enim per experimenta D. Amontons in Historia Acad. Parisinæ anni 1704, & Halley in Transactionibus Anglicis n. 197, & per propria ab eodem instituta, spiritum vini tractu temporis non ita dilatari calore, ejusque dilatationes accurate non respondere gradibus ignis diversis; quæ forsitan repetenda sunt a volatili parte qua abundat, & licet in vacuo constitutus tamen evaporat in spatio vacuo superiori tubi. Duo autem ex horum observationibus fluida sunt, quorum dilatationes respondent accurate singulis ignis, seu caloris gradibus; ita ut in duplo, triplo, quadruplo &c. calore, duplo, triplo, quadruplo &c. dilatentur, & quæ nunquam vim primam amittunt, nempe oleum lini probe depuratum, & mercurius; his vero duobus fluidis præfert Mercurium in quo duo memorata accuratius regnant. Cum tamen Mercurii dilatationes ob calorem non adeo sensibiles sint ac eæ spiritus, vel olei, ut hunc defectum evitaret auctor usus est tubis exilissimis capillaribus, & loco globi adhibuit cylindrum trium, vel 4 linearum diametri, longitudinis 3, vel 2, vel 1  $\frac{1}{2}$  pollicis, nempe eo minus longi esse debent, quo magis lati; ita cum tubi majorem superficiem exhibeant aeri calido, quam globi, eorumque capacitas maxima sit, tubi vero minima, vel minima dilata-

*Tab. VI.* *Fig. 5.* tio mercurii in cylindro sensibilis erit in tubo. His prænotatis conficiatur exilis tubus BA longus 2, vel 2  $\frac{1}{2}$  pedes, eique hermetice adnectatur cylindrus AA, ambo sint recenter confecta ne pulvere, aut aere inqui-

*Tab. VII.* *Fig. 1.* nentur. Tubus AB ex parte B apertus ope ceræ cum resina, & oleo mixtæ agglutinetur tubi cuprei AFE ori-



orificio E, & tubus cupreus recurvus EFA firmetur ope cochleæ in A positæ, machinæ pneumaticæ; aperto epistomio B communicationis cum antliis educatur aer omnis e tubo & cylindro, inde clauso epistomio B, & infundibulo D imposito mercurio aperiatur epistomium C, ruet mercurius ab aere externo pressus intra tubum, & cylindrum, atque ita hic, & tubi portio implebitur ad tres circiter pollices; ita ut cum postea frigore nivis condensabitur nonnisi duos pollices a cylindro distet mercurii superficies. Ut vero accuratius absque machina evacuetur aer, probe calefiat cylindrus & tubus, inde statim extremitas B immergatur mercurio calenti in vase, paullo post cum cylindrus refrigeratur ascendet portio mercurii intra tubum, & cylindrum pressa ab aere externo. Tunc iterum calefiat cylindrus, ut evaporare incipiat mercurius, ut ejus vapor calidus omnem excludat aerem a tubo, & iterum extremitas B immergatur mercurio, ulterius implebitur cylindrus, hoc repetatur donec in tubo sint 3 pollices mercurii. Hac ratione ope ignis accuratius educitur a tubo, & a mercurio aer. His positis ad instituendam divisionem in gradus immergatur cylindrus in aqua proxima congelationi, ibique detineatur donec ulterius non descendat in tubo mercurius, tunc vero ejus superficies distet duobus pollicibus a cylindro, aut quarta tubi parte, quod melius est, & filo alligato tubo notetur punctum in quo subsidit mercurius; si non sint duo pollices mercurii in tubo eadem arte superiori adhuc aliquid mercurii addatur. Tum paulatim exponatur igni cylindrus, ut probe calefiat mercurius & totum tubum occupet, non tamen ebulliat, tunc statim hermetice claudatur tubi extremitas. Ita clauso tubo immergatur nivi contusæ cylindrus, tempore frigido, & filo notatur post aliquod tempus locus ad quem



subfidit. Inde ponatur cylindrus in nive contusa & aspersa æquali copia salis Ammoniaco, ulterius subfidet Mercurius, & ibi in tabula notari potest zero, non quod hoc sit maximum frigus, sed quia ibi incipit schala divisionis. Tunc spatium inter zero & primum terminum nivis simplicis contusæ dividatur in 32 partes æquales, qui exponent gradus frigoris majoris supra frigus nivis; quod maximum non est, ut observavit Fahrenheitius: Nam si nivem inspergas sale Ammoniaco mercurius infra zero descendet, si spiritu nitri, ulterius adhuc descendet, si spiritum nitri, prius frigefactum nive, repetitis vicibus ad duas uncias in singulis superaffundas nivi, descendet mercurius assidue in singulis, & tandem usque ad 40 gradus infra zero deprimetur. Vide D. Boerrhaave post Coroll. 4 Exper. 3 de igne Tomo I Chymicæ. Quare in hoc Thermometro, cujus plura confecit accurate Artifex ingeniosus Fahrenheit frigus nivis in tabula notatur numero 32, frigus nivis cum sale Ammoniaco notatur zero. Jam vero continuetur hæc divisio super tabula usque ad extremum tubi erunt accurate notati omnes gradus ignis usque ad 600, & ultra si longior sit tubus. Ad gradum 48 erit calor serpentum vitalis, a gradu 54 ad 62 erit calor piscium, a gradu 97 ad 98 erit calor hominis sani; a gradu 105 ad 108 erit calor febrilis hominum juxta D. Martins. Notante tamen ex pluribus observationibus Antonio de Haen volumine I Rationis medendi Cap. 19 denuo edito Neapoli anno 1766 si sub axilla hominis sani detineatur thermometer per quadrantem horæ notat a gradu 97 ad 99; si per dimidiam horam a gradu 100 ad 101; si per horam a gradu 101 ad 102; quem non trasgreditur etiamsi diu detineatur thermometer; quare calor hominis sani rectius statuendus est



est a gradu 95 usque ad 102; quæcumque sit temperies, quæcumque ætas hominis, ut testatur de Haen volumine 2 Cap. 4 se expertum esse in plusquam mille infantibus, pueris, mediæ ætatis, & senibus, calorque eorum semper fuit a gradu 97 ad 100, & 102, imo in viro 50 annorum, momento, quo moriebatur, calor erat grad. 97, inde 101, & 15 horis a morte erat 85, & calor cubiculi erat 60, quæ sane inferius exponentur. Febrilis autem calor juxta eundem est a gradu 100 ad 109. Calor vitalis Canum, felium, arietum, bovis, aliorum quadrupedum, est ut humanus 102; calor piscium vix gradu superat illum aquæ cui innatant, serpentes duos supra aerem gradus habent. Insecta omnia, exceptis apibus, quarum calor est 97 grad. vix calorem sensibilem habent. Hinc in maximo frigore vivunt. Calor pulorum est a gradu 103 ad 108. Calor spiritus vini rectificati ebullientis est ad gradum 184. Calor aquæ ebullientis est ad gradum 212. Calor muriæ salis marini ebullientis est ad gradum 218. A gradu aquæ 212 usque ad gradum 600, Mercurius, Oleum lini, ad grad. 600, reliqua fluida ante hoc ebulliant; olea, sales, saponis animantium, & vegetantium, volatilia, & acria fiunt, plumbum, & stannum liquefit. Ultra gradum 600 reliqua metalla funduntur, & corpora omnia candescunt, & in calcem abeunt si calcaria sint. Desinit hic gradus ad fusionem ferri, pro qua vehemens requiritur ignis.

201. Thermometrum hoc a Musschenbroekio descriptum est illud idem quod frequenter etiam modo in usu est, & vocatur *Thermometrum Fabreneithianum*, tum quia artifex Fahrenheith plura construxerit, cum etiam quia ex ejus experimentis comperitum est gradum maximum frigoris non esse eum nivis, sed ulterius produci; ita ut adhuc nix particu-



las ignis contineat. Quod etiam confirmatur ex jugi ejus evaporatione, etiam in loco maxime frigido. Terminus maximus caloris in hoc Thermometro est calor mercurii proximi ebullitioni, seu gradus 600. Terminus frigoris est frigus nivis sali ammoniaco mixtæ, seu zero, non quod sit maximus, ut vidimus, sed ille terminus in quo incipit divisio. Hæc autem divisio in gradus cum repetatur a duobus punctis frigoris nivis absolutæ, & nivis cum sale Ammoniaco tutior est altera nonnullorum, qui gradus desumunt a frigore nivis cum sale ammoniaco, & calore aquæ ebullientis, dividendo hoc spatium in 212 partes æquales, vel a calore Mercurii proximi ebullitioni; nam non omni tempore aqua, & reliqua fluida eundem caloris gradum ab igne recipiunt, sed quo gravior est aer, eo major caloris gradus requiritur ad aquæ, vel alterius fluidi ebullitionem. Quoniam tamen nonnulli gradus ab aqua ebulliente desumunt, & quoniam in Thermometro Reaumurii, ut inferius videbimus ab ebulliente aqua, & nive simplici desumuntur termini graduum, ideo hic exponemus modum quo tuto possint ambo hæc fieri. Et quoniam Thermometrum Fahreneithii maximi usus est præcipue ad determinandos maximos caloris gradus, qui ope thermometri Reaumurii determinari non possunt, hic etiam exponemus omnes conditiones necessarias ad perfectum Thermometrum conficiendum, quod careat iis incommodis § 198. quibus subiiciebatur Thermometrum Drebbellii.

202. Ut itaque accuratum *Thermometrum Fahreneith* construatur octo requiruntur conditiones. 1. Cylindrus sit sensibilis & tubus exiguus duorum, vel trium pedum. Hac ratione, vel minima dilatatio, aut condensatio producta a calore, vel frigore in fluido cylindri sensibilis erit in tubo, etiamsi mercurius fuerit. 2. Tubus, & Cylindrus recenter confecti sint; eo.



eorum enim parietibus internis tractu temporis ita aer adhæret, ut vix igne expelli possit. 3. Tubus ubique ejusdem capacitatis sit, ne ulla inæqualitas detur in gradibus; pro quo præstat tubos valde longos in fornace ducere, & rejectis extremis seligere partem mediam totius tubi; in medio enim cum tubi sunt longi fere semper per 3, aut 4 palmos eadem est capacitas. Ad explorandum an tubus ejusdem in tota sua longitudine capacitatis sit, intra tubum ponatur tanta portio mercurii, quæ occupet pollicis, vel duorum pollicum longitudinem, & hæc excurrat per totam tubi longitudinem, in eo loco in quo est angustior tubus, mensurando longitudinem cylindri mercurialis eam invenies longiorem, & ubi latior est tubus breviorem pollice, vel duobus pollicibus. Posses etiam hoc tubo inæquali uti, dummodo notes loca tubi in quibus est inæqualis, & quantum longior, aut brevior in his sit cylindrus mercurii, ut gradus ibi notentur longiores, aut breviores; sed nimium tædium esset. 4. pro fluido adhibeatur Mercurius, vel Oleum lini; horum enim tantum fluidorum dilatationes a calore eadem semper sunt in singulis gradibus ignis; ita ut in duplo, vel triplo, vel quadruplo calore, duplo, vel triplo, vel quadruplo magis dilatentur. 5. Probe depuretur Mercurius ab omni forde, vel materia extranea, & prius detineatur in igne, ut omnis ab eo aer excludatur; eodem modo calefiant tubus, & cylindrus, ut diximus docendo modum, quo ambo implendi sunt usque ad quartam tubi partem. 6. omnis aer a tubo, & cylindro excludatur, quod accurate fit, si utraque probe calefacias, inde introducta portione mercurii iterum calefacias cylindrum donec mercurius ebulliat, & tunc statim immergas extremitatem tubi in mercurium calentem; hac ratione vapor mercurii excludet omnem



aerem; quare cessante calore intra tubum a pressione aeris mercurius occupabit totum cylindrum, & quartam tubi partem. 7. probe determinandum est utrumque punctum frigoris, a quo dependet divisio in 32 gradus. Ad id præstandum necesse est perfecte cingere nive cylindrum, & quartam tubi partem, ut nix omnem eorum superficiem tangat, & omnem aeris calorem excludat, eaque ita detinere per plura minuta, donec mercurius ulterius non subsidat. Ad id obtinendum nonnulli, ut Reaumurius etiam æstatis tempore contundunt prius nivem, eaque probe circumdant cylindrum; alii immergunt cylindrum & tubum in aqua comuni, quam postea frigore nivis ita congelant, ut appareant crystalli, & proxima sit integræ congelationi; constitit enim hanc aquam eundem habere calorem, quem nix. Celsius in Actis Academiae Svecicæ Stockolmii anni 1742, cogit prius nivem ex parte regelascere, & nivi ita humidæ indit cylindrum, & tubi quartam partem; hæc enim nix eundem habet calorem, quem aqua proxima congelationi; hanc vero methodum tutiorem aliis esse post plura experimenta capta Celsius comperit. Detinet autem ea ita cooperta per dimidiam horam. Inde hæc distantia inter duo puncta frigoris dividitur in 32 partes æquales, seu gradus, ut docuimus § 200. Si vis autem determinare etiam punctum aquæ ebullientis tunc ex eodem Celso duo notanda sunt. *Primo* ponatur cylindrus cum quarta tubi parte in vase aquæ jam ebullientis, & cylindrus tangat fundum vasis; aqua enim ibi incipit ebullire, ita autem detineatur, donec aqua in superficie emittat plures latas ampullas, & veluti turbulentos vortices in superficie producat, & tunc adhuc detineatur cylindrus per 6, vel 8 minuta, ut mercurius usque ad maximam altitudinem perveniat, inde

sta-



statim filo notetur hoc punctum, antequam educatur tubus ab aqua; si enim prius educeres, mercurius ulterius ascenderet; hic vero ascensus non a calore oritur, sed a coarctatione subita tubi, quæ producitur a frigore aeris cui statim exponitur; prius enim parietes tubi refrigerant, quam mercurius inclusus. *Secundo* antequam hæc fiant observetur barometrum quam pressionem aeris notet, seu ad quot pollices altitudinis sit; & curandum est; ut Mercurius sit in altitudine media illius Regionis in qua sit Thermometrum, cum notandus est gradus aquæ ebullientis. In qualibet enim Regione datur maxima, minima, & media altitudo ad quam mercurius pressione aeris ascendit, juxta constitutionem diversam aeris locorum diversarum terræ. Docet insuper in eo loco Celsius, determinare altitudinem, ad quam ascendit mercurius in aqua ebulliente, cum in Barometro est in altitudine media; dividendo distantiam inter punctum caloris aquæ, & punctum frigoris nivis in 100 partes æquales, scribendo zero, puncto caloris, & 100 puncto frigoris nivis, ex hoc thermometro ita diviso docet in omnibus aliis casibus pressionis aeris in Barometro determinare beneficio hujus thermometri ita divisi alias omnes altitudines majores media, cum aer magis ponderat, vel minores, cum minus gravitat, ad quas assurgeret mercurius si tunc poneretur in aqua ebulliente. Sed hæc vix alicujus sunt usus, cum sufficiat notasse gradum medium caloris aquæ ebullientis, mercurio existente in barometro ad altitudinem mediam pressionis aeris; præter quam quod differentia altitudinum caloris aquæ juxta diversas pressionis aeris, est fere contemnenda. Hæc dicta sint pro iis quibus volupe fuerit divisionem peragere ope gradus aquæ ebullientis; ex quibus etiam eruitur tutiorem & expeditiorem esse eorum methodum qui

a duo.



a duobus punctis frigoris incipiunt thermometri divisionem.

203. Post Thermometra Drebbelii, Academiae Florentinae, & Fahrenheit, quartum celebre est *Thermometrum Newtoni*, quod exponit in Transactionibus Anglicanis n. 270. & Rogerus Cotes Anglus notis illustrat in Appendice ad suas Lectiones Physicæ experimentalis gallice versas Parisiis anno 1742. constructio vero Thermometri Newtoni sequens est ex Cotesio. Cum raro tubi inveniantur in tota eorum longitudine ejusdem capacitatis, quicumque demum sit tubus hac methodo dividetur in gradus non æque longos, sed ejusdem ubique capacitatis. Pondera tubum cum cylindro, vel globo. Reple cylindrum, & nonam tubi partem argento vivo, iterum pondera utrumque, & ab hoc pondere detrahe illud tubi, & cylindri vacui, habebis pondus solum Mercurii; hoc divide in 100 partes æqualis ponderis; ver. gr. si pondus fuerit 600 granorum medicorum singulæ centesimæ ponderabunt 6 grana. Filo nota supra tubum altitudinem in qua est Mercurius, inde ope infundibuli pone intra tubum singulas centesimas ponderis Mercurii, & nota filo singulas altitudines quas singulæ centesimæ occupant. Habebis in tubo notatos centum gradus, ejusdem capacitatis Mercurii, vel æquales, vel inæquales fuerint. Singulos gradus, seu centesimas divide in 10 partes æquales inter se, habebis tubi longitudinem a prima altitudine Mercurii divisam in 1000 gradus. Affige tubum tabulae, ut factum vides in figura, & in ea nota numerum 1000 in prima altitudine Mercurii, a qua cepisti divisionem, inde nota alios numeros 1010, 1020 &c. & infra 1000 nota 990, & transfer in tabula singulas divisiones graduum in tubo notatas. Inde e regione numerorum 1000; 1012. 8; 1025. 6; 1038. 4; 1051. 2;

Tab.  
VII.

Fig. 2.



2; 1064; 1076. 8 &c. qui sunt numeri integri cum decimalibus in proportione Arithmetica, nota in altera parte tabulæ numeros 0; 6; 12; 18; 24; 30; 36 &c. qui etiam sunt in progressione Arithmetica. Singula intervalla inter postremos numeros divide in 6 partes æquales quas nota pariter in tabula. Hi numeri, & divisiones postremo factæ exhibent gradus caloris diversorum corporum, qui scribuntur in eadem tabula ad dexteram. Primi numeri scripti exhibent volumen Mercurii vel alterius fluidi quantum dilatatur calore, ut notatur in figura, & patet ex ipsa constructione. His gradibus notatis in tabula depletur tubus & cylindrus mercurio, & repletur oleo lini usque ad nonam tubi partem; inde in igne ascendat oleum ad tubi extremitatem, & tunc hermetice claudatur tubus, Thermometrum Newtonianum erit confectum. Hoc thermometro alia plura fieri possunt, si tubus hic & novi thermometri immergantur nivi, aquæ ebullienti &c. & cum oleum in vetere pervenit ad diversos gradus in veteri notatos, notentur iidem in novo ad eas altitudines ad quas pervenit ejus oleum.

204. Ut vero concipiantur numeri primo notati 1000; 1012. 8; 1025. 6. &c. advertendum est Cotesium observasse quod si volumen olei in tubo & cylindro, quod juxta constructionem divisum est in 1000 partes occupat has 1000 cum nive circumdatur cylindrus, occupabit 1025 & aliquid amplius in calore humani corporis; nempe ut exactius res procedat per experimenta, singuli gradus millesimi concipiantur ulterius divisi in alias 10 particulas, jam integrum volumen mercurii in nive occupabit 10000 particulas, & experimento compertum est in calore humano occupasse 10256. Jam vero institue hanc proportionem 10000: 10256:: 1000:

Quar,



Quartus erit  $1025 \frac{6000}{10000}$ , seu  $1025, \frac{6}{10}$ ; seu  $1025,6$ , qui est tertius numerus supra notatus. Hi vero numeri decimales compendii gratia contemnuntur in tabula, & inserviunt tantum constructioni accuratæ. Ita etiam in aqua ebulliente si olei volumen fuerit prius 10000, fiet in hac 10726. Instituta iterum proportione  $10000:10726::1000:$  erit quartus  $1072,6$ . In hac vero constructione, ut patet supponitur dilatationes olei proportionales esse calori,

205. Quintum celebre Thermometrum est illud D. Amontons relatum in Memoriis Acad. Parisiensis anni 1702, quod innititur duabus veritatibus Physicis ab ipso detectis, quarum prima est elaterium aeris eo magis calore augeri, quo majori pondere premitur aer; altera vero est aquam ebullientem determinatum semper habere caloris gradum, si idem sit atmospheræ pondus. Constructio autem hæc est.

*Tab. VII. Fig. 3.* Fiat tubus  $gh$  dimidiæ lineæ diametri recurvus cum globo  $k$ , cujus diameter sit pollicum  $3 \frac{1}{4}$ . Longitudo tubi  $gh$  sit 46 pollicum, &  $hn$  duorum pollicum. Repleatur mercurio tubus ab ingressu globi  $k$  usque fere ad extremitatem  $g$ , pollice tantum ab ea remotus, aer globi comprimetur, & cum globos  $k$  ponitur in aqua ebulliente aer calore dilatatus impellet sursum mercurium, & sustinebit pondus 45 pollicum mercurii, cui addendo pollices 28 quæ est pressio aeris maxima in barometro, sustinebit pondus 73 pollicum mercurii. Gradus alii caloris minores aqua ebulliente, seu gradus temperiei aeris singularum Regionum erunt sub signo aquæ ebullientis. Hoc thermometrum hoc incommodi habet, quod cum sit apertum in  $g$  subiacet aeris gravitati, quæ detrahenda erit, semper attendendo ad altitudinem barometri. Ver. gr. si explorandus sit calor aeris ea die, qua in Barometro est ad pollices



27 lineas 6, si thermometrum constructum sit, notante Barometro poll. 28, detrahendæ erunt lineæ 6 ab altitudine mercurii in Thermometro, ad habendum verum gradum caloris aeris. Ob hoc incommodum, & nimiam ejus longitudinem plures hoc thermometrum sectatores non habuit.

206. Sextum celebre Thermometrum est illud D: <sup>Tab. VII.</sup> De l'Isle, quod exponit Tomo 4. Miscellaneorum <sup>Fig. 4.</sup> Berolinensium, est autem hujusmodi. Tubum gh cum globo adnexo h pondera, inde globum, & integrum tubum reple mercurio depurato, & arido in aere aliquo frigido, ut major quantitas mercurii in utroque ingrediatur; & iterum pondera; ab hoc deducendo primum pondus habebis pondus totius mercurii subingressi. Immerge inde paullatim globum, & integrum tubum in aqua ebulliente, circumducto prius vase vitreo circa tubi extremitatem quo accurate colligas mercurium ab ea, ob calorem, exeuntem, & cum non amplius exit mercurius, detrahe tubum ab aqua ipsumque priori aeri frigido expone. Inde accurate pondera quantitatem mercurii, qui exiit a tubo, ob calorem aquæ ebullientis; & cum probe refrigeratum est thermometrum in aere, nota filo alligato terminum in quo est mercurius in tubo. His peractis confectum erit thermometrum ope hujus proportionis quæ deducitur ex ipsa constructione. *Pondus, seu quantitas Mercurii primo introducta, est ad pondus seu quantitatem mercurii qui exiit a tubo, ut capacitas tubi & globi simul, ad capacitatem tubi, quæ modo vacua est mercurio.* Duo primi termini hujus proportionis, seu duo pondera jam nota sunt, capacitas tubi & globi quæcumque fuerit ponatur divisa in 1000, vel 10000 &c. particulas, habebimus quartum terminum, seu capacitatem tubi vacui in iisdem particulis; innotescet

nem.



nempe proportio harum capacitarum. Quare si ponamus aerem frigidum, cui thermometrum primo & secundo expositum fuit esse eum congelationis aquæ, & posita 10000 capacitate tubi & globi, quartus terminus prodeat 150, patebit jam volumen mercurii quod in aqua ebulliente erat 10000, in frigore congelationis condensatum fuisse  $\frac{150}{10000}$  seu centum quinquaginta decem millesimas partes. Rogerus Cotes per experimenta ipsum invenit 149 partes; quare sumi potest ob parvitatem partium, & ut habeatur numerus rotundus terminus congelationis 150 partium. Quare ut instituaturs divisio in hoc thermometro notetur in extremitate g tubi zero, & in m ubi subsidit congelatione mercurius nota 150; inde spatium gm divide in 150 partes, quæ erunt gradus frigoris, seu congelationis. Nota idem esse observare dilatationem ob calorem, ac condensationem ob eundem calorem imminutum, seu ob frigus, ut hic fit. Hinc oritur numeros a puncto g ad m non decrescere, ut in aliis thermometris, sed assidue crescere. Eadem methodo detegitur calor humani corporis  $96 \frac{2}{3}$ . Notatis diversis numeris exponatur igni globus h, ut mercurius ad g perveniat, quo facto hermetice claudatur, confectum erit Thermometrum D. de l' Isle. Quoniam adhuc plures eo utuntur, præstabat ejus constructionem apponere; ut plures auctores qui hac divisione utuntur facile intelligi possent. Licet hoc thermometrum præstans sit; quia tamen utitur aqua ebulliente, tuto constare nequit in aliis Regionibus, si aliud simile cudendum sit, an revera sit tale nisi notetur altitudo Barometri tunc temporis; hoc vero est maxime incommodum, si nempe ad cudendum in alia Regione simile Thermometrum expectanda sit pressio Atmospheræ eadem, quæ in ea Regione, in qua thermometrum

trum



trum æquale cufum est. Ab hoc incommodo immune est illud Fahreneithii cui simile in quacumque Regione, quocumque tempore fieri potest. Merito itaque hæctenus descriptis Fahreneithianum præferendum est.

207. Septimum Thermometrum in usu est illud D. Reaumur, quod exponit in Memoriis Acad. Parisinæ anni 1730. Ita vero fit. Sumitur tubus duorum, vel trium pedum si pro cubiculo sit, vel unius pedis, vel dimidii si alio transferri debeat pro experimentis, tubo hermetice adnexus est globus. Inde in promptu sint variæ mensuræ accuratæ ex vitro confectæ quarum aliqua minimam contineant mensuram aquæ, aliæ decuplo, aliæ centies majorem mensuram. Ope harum mensurarum reple globum, & tertiam tubi partem aqua, ita ut ambo contineant mille ex mensuris minoribus, quod facile fit si plures mensuræ diversæ magnitudinis, & parvæ in promptu sint cum aliis decuplo, & centuplo majoribus. Notatur filo altitudo aquæ ad tertiam tubi partem. Inde a tubo & globo educit 25 mensuras aquæ & totidem substituit ex argento vivo. Has vero singillatim ponit, & notat semper filo in superficie tubi altitudinem ad quam ascendit aqua cum singulæ mensuræ Mercurii imponuntur. Hac methodo proliciendo singulas argenti vivi mensuras intra tubum, & notando filo altitudinem, dividit totam longitudinem tubi usque ad extremitatem in totidem partes, seu gradus, vel æquales, vel non, hoc parum refert. Extra omne tamen dubium est hac methodo tuto asseri posse singulos gradus hujusmodi esse millesimas partes capacitatis globi, & tertie partis tubi. Ita determinatis gradibus thermometri, seu millesimis partibus capacitatis globi & tertie partis tubi, deplet aqua, & argento vivo tubum, & replet spiritu vini cum aqua mixto in data quantitate, ut infra notabimus, globum



& unum, aut alterum pollicem supra filum primo positum, seu supra tertiam tubi partem. Inde nivi minutatim contusæ imponendo globum spiritus descendat usque ad filum notatum. Si descendat infra filum, tunc additur ulterior spiritus, si descendat supra filum, tunc pars spiritus detrahitur; & hoc donec probe refrigeratus spiritus subsidat ad tertiam tubi partem, ubi primum filum est alligatum. Tunc in tabula notatur in hoc signo nota zero, & vocatur punctum congelationis. Hoc notato, Thermometrum hermetice claudi potest evacuando in igne tubum aere, jam enim est confectum. Sufficit enim supra zero singulis filis positis, seu gradibus inscribere in tabula numeros 1, 2, 3, 4, 5, usque ad 80 qui est gradus caloris aquæ ebullientis, ad  $10 \frac{1}{4}$  calor cellæ subterraneæ profundæ, & ad  $32 \frac{1}{2}$  est gradus caloris humani; infra zero etiam notatur 1, 2, 3, 4, 5 &c. usque ad 15, & hi sunt gradus frigoris majores nive, ubi ad grad. 15 est frigus nivis cum sale marino mixtæ. Ad levam zero scribi potest 1000, ad lævam 1 supra zero scribi potest 1001, inde 1002; 1003 &c. & hi erunt gradus dilatationis ob calorem; infra zero sub 1000 scribi possunt iidem numeri 1001; 1002; 1003 &c. & hi erunt gradus condensationis a frigore. Ex ipsa constructione patet Thermometrum Reaumurii esse universale, accuratum, ubique locorum fieri posse, & vacuum esse iis incommodis quæ memoravimus § 198.; ideoque maximi ubique usus, ut illud Fahrenheit. Licet enim tubus sit inæqualis capacitatis, licet sit longus, aut brevis, semper tamen ad gradum 80 erit calor aquæ ebullientis, ad gradum  $32 \frac{1}{2}$  calor hominis sani &c. erunt quidem gradus inæquales, si tubus inæqualis fuerit, & majores, aut minores juxta majorem, aut minorem longitudinem tubi; atta-

Tab.  
VII.  
Fig. 5.



attamen singuli erunt millesima pars capacitatis proprii globi, & tertiæ partis tubi; ideoque ubique facti similes erunt, & comparari poterunt gradus ubique terrarum, licet majori difficultate parentur iis Fahreneith ob mensuras diversas accuratas quibus construenda sunt.

208. Utitur Reaumurius spiritu vini aquæ mixto ut eidem conciliet gradum rarefactionis quo ad gradum 80 notet calorem aquæ ebullientis, & hujusmodi est ille qui apud pharmacopolas invenitur; experiundo autem id facile obtinebitur. Nec pertimescendum, ut ait Nolletus Lectione 14 Physicæ Sect. 3 post Experim. tertium tractu temporis minui hanc rarefactionem, ut putavit Halley, & Musschenbroekius § 200. nam illud D. de la Hyre confectum pro Observatorio Parisiensi post annos 40 & ultra adhuc eisdem gradus notat ad calorem aquæ ebullientis &c. & ipse Nolletus memorat plura, quæ post annos 15 adhuc eodem modo se habent.

209. Expositis celebrioribus Thermometris, ut unico obtutu eorum, quæ in usu sunt observare possimus numeros divisionum in gradus, quæ fieri solent, coniecimus in unicam tabulam cum Cotesio gradus congelationis, caloris corporis humani, & aquæ ebullientis, quomodo notentur in Thermometris diversis. Si quis autem ulterius tabulam hanc promovere vellet, uti poterit Observationibus Academicorum Petropolitanoꝝ, nempe Braunii, Æpini, Lomonosovi, Krusii, Zeiheri, & Modeli, factis Decembre anni 1759, in quo sæva hyems Petropoli fuit. Tunc globum thermometri D. de l'Isle imposuerunt Nivum cum spiritu Nitri fumante, & Nivum cum Oleo Vitrioli; & multo magis produxerunt schalam frigoris. Nam facto experimento observarunt Mercurium, ob frigus nedum descendisse ad gradum 40 Fahrenheit sub zero, seu ad gr. 210 in divisione Delislii; sed



insuper in hac divisione descendisse ad gr. 470, imo usque ad 1260. Hinc gradus respondentes in thermometris Reaumurii, de l' Isle, & Fahrenheit hoc ordine procedunt. Mercurius ebulliens: Reaum. 250. De l' Isle 330. Fahr. 600. Summus calor Petropoli. Reaum. 23. De l' Isle 104  $\frac{1}{2}$  Fahr. 86. Aqua ebulliens, Reaumur. 80. De l' Isle 0. Fahrenheit 212. Conglaciatio Aquæ. Reaumur. 0. De l' Isle 151  $\frac{1}{2}$ . Fahr. 32. Frigus intensum artificiale. Reum. 187. De l' Isle 500. Fahr. 390.

Calor aquæ ebull.	Therm. Observ. D. de la Hyre.	Therm. Societ. Regiæ.	Therm. Fahrenheit.	Therm. Reaumur.	Therm. de l' Isle.
Calor corporis hum.	90.		212.	80.	0.
Terminus conglac.	30.	77.	32.	0.	150.

210. Antequam missa faciamus Thermometra occurrendum est dubio quod fieri potest etiam contra perfectiora. Frigore omnia fere corpora condensantur, calore dilatantur. Cum itaque globus, & tubus thermometri ponuntur in calore aeris, vel aquæ ebullientis prius dilatabitur capacitas vasis, & tubi; atque hinc observamus initio descendere spiritum vini, aut mercurium; inde dilatabitur fluidum in tubo, & vase contentum, & hoc in singulis caloris augmentis; quare nunquam fluidum ascendet ad altitudinem eam, quæ sit millesima pars capacitatis tubi, & globi, & nunquam accurate ostendet gradus ignis. Huic vero difficultati ample respondet Reaumurius in sua memoria; hic notasse sufficiat dila-



dilatari quidem vitrum, ut experientia docet, qua observatur subsidere mercurium initio caloris, sed dilatatio hæc totius tubi, & globi minima est, & infinite parva respectu millelimæ partis capacitatis eorum; insuper dilatatio est usque ad præfinitum litem, & assidue minor. Hinc error hic in omni thermometro inevitabilis, merito contemni potest.

211. Ex hætenus tradita Thermometrorum historia patet 1. Thermometrum si accuratum sit, ut illud Fahrheneith, & Reaumurii, accurate per expansionem quam patitur Mercurius, aut spiritus vini nobis ostendere gradus caloris qui in dato corpore sunt absque erroris periculo, quod adesset si nostris sensibus uteremur § 194. 2. Rarefactionem corporum esse maximum Criterium quo ignem in corporibus adesse comperimus. 3. Nivem non esse corpus in natura frigidissimum, sed adhuc continere in se particulas ignis. Nam majus frigus producit nix cum sale comuni mixta; majus adhuc cum sale ammoniaco; & majus cum spiritu nitri; an hoc ultimum sit frigus absolutum, ecquis naturæ limites determinabit. 4 confirmatur Thermometris id quod ostendimus cum Pyrometro § 191. nempe singula corpora determinatum caloris gradum recipere, quem non transgrediuntur, si excipias quædam fluida, ut aqua, quæ cum aer magis premit, majorem ab igne calorem recipit,

212. Exposito effectu ignis producendi calorem, exponendus est alius effectus ignis, nempe *producendi in oculos animantium sensationem luminis* § 162. Sensationem lucis produci ab omnibus corporibus candefactis, vel quæ inflammantur notissima res est; verum corpora vehementer calentia, ut aqua, & alia fluida, metalla, saxa &c. in oculos nostros luminis sensationem non producunt. Non hinc tamen concludendum corpora hæc lumen non emittere; imo



contrarium experientia docebit cum agemus de phosphoris, ibi enim observabimus corpora prius ustulata, inde radiis Solis per horam exposita, si deferantur in loco obscuro, in quo per horam homo jam fuerit, ab eo distincte videri; quod concipi nequit quin hæc corpora emittant lumen. Radii luminis collecti Lente, aut Speculo ustorio vehementer urunt, & magis quam quilibet ignis artificialis. Ex his vero aliisque consimilibus phænomenis concludi posse videtur *Ignem, & Lumen* ab eodem principio oriri, & semper unita esse; & ut plures philosophi putant, *ignis* est, cum motu celeri, & perturbato moventur atomi ignis; si vero motum vibratorium acquirant hæ atomi tunc *lumen* est. Lux enim per lineas rectas perpetuo defertur.

213. Licet non adeo facile determinari possit an Ignis & Lux sint unum, & idem fluidum determinatum & semper unita sint; tamen afferemus eas omnes observationes quæ maxime probabilem reddunt opinionem eorum qui putant *Ignem, & Lucem idem esse Fluidum in natura*. *Observationes* sequentes sunt.

1. Radii lucis collecti speculo, vel Lente vehementer urunt, & sunt verus ignis purissimus; reflexi a corporibus, vel ab iis collecti, cum corpora Soli exposita sunt verum calorem producant. Lux itaque & ignis unum & idem videntur esse. Inquies tamen, radii lucis Lunæ collecti quomodocumque, nullam, vel minimi caloris notam in thermometri globo producant; non itaque semper Lux & ignis uniuntur. Huic objectioni obviam sit computatione D. Bouguer. Lumen Lunæ cum plena est cælo sereno est 3000000 vicibus minus densum lumine Solis. Jam vero lumen Solis collectum a speculo Horti Regii Parisiensis est 300 vicibus densius quam antea esset. Si itaque eodem speculo colligatur lumen lunæ erit hoc



hoc 300 vicibus densius quam antea, nempe dividendo 3000000 per 300, erit adhuc 10000 vicibus minus densum lumine Solis. Nil mirum itaque lumen Lunæ nullum calorem producere. Nonne lumen lunæ est idem ac lumen Solis a luna reflexum? Si itaque lumen directum Solis cum calore est coniunctum, etiam de lumine reflexo idem dicendum erit, licet effectus sensibiles nobis in nullo noto corpore producat. 2. Corpora electrica lumen producant, hoc si colligatur excitando scintillam vere urit corpora, perforat enim scintilla exiles laminas metallicas, incendit spiritum vini, promovet vegetationem plantarum, ut calor Solis, enecat veluti fulmen animalia &c. 3. Corpora omnia leviter ustulata si exponantur radiis solis incalescunt, & in loco tenebroso videntur ab eo qui manserit per horam in tenebris, nempe Lumen emittunt; absque lumine enim nihil videri potest. Cur non idem dicendum de omni alio corpore calefacto in igne, licet ejus lumen sensibile non sit oculis nostris. Neque calor nivis sensibilis est nostris sensibus, frigida enim videtur; bene tamen thermometro exploratur, ut vidimus; nos autem non habemus instrumentum quo lumen corporum insensibile detegamus; forsitan oculi plurimum animalium id detegent; ita observamus feles noctu capere mures, libere excurrere per domum, quin in corpora impingant. 4. Ignis auctus in pluribus corporibus, ut in iis, quæ candescunt, aut inflammantur producit lumen sensibile. Sed inquires cur etiam in fluidis idem non obtinetur; forsitan quia fluida cum non recipiant nisi determinatum gradum ignis, hic sufficiens non est ad percellendos oculos nostros sensatione luminis; quemadmodum idem observatur in corporibus omnibus cum tantum vehementer calefacta sunt. Forsitan plura animalia lumen percipient in his



corporibus. Ignis ubique æqualiter dispersus est, ut inferius observabimus, adhæret corporibus, ut jam vidimus, & tamen a nostris sensibus non percipitur; cur idem dicendum non est de lumine. Sed inquires si lumen, & ignis idem fluidum sint; ubi erit ignis sensibilis, ibi etiam lumen erit sensibile; hoc vero non observamus; Fluida enim omnia, imo omnia corpora vehementer calefieri possunt, & tamen eorum lumen non erit sensibile. Respondemus non pari passu ignem, & lumen procedere; ad ignem enim requiritur celer, & perturbatus motus; ad lucem vero requiritur, ut a thomi ignitæ vi sensibili a corpore vibratæ pertingere ad oculos, & percellere eorum retinam possint. Dari autem potest maximus motus celer & perturbatus conjunctus cum parvo motu vibratorio. Lumen autem omne per lineas rectas deferri ostendemus in Optica. 5. Lumen Solis quod recta fertur vividam sensationem lucis producit cum impingit in corpora opaca, cum vero ea, penetrare recta non possit, mutando directionem rectilineam in plures alias directiones undequaque, simplici hac mutatione, respectu sensuum nostrorum perit idea luminis, & producitur sensatio caloris; corpora enim Soli exposita vehementer incalescunt. Lumen itaque, & Ignis nonnisi per motum diversum quem habent, differunt inter se. 6. Phosphori naturales, vel arte parati sunt corpora quæ noctu lucent, ut Lampyrides, vermes lucidi, ligna putrefacta, herba maris æstate, & hi naturales sunt; phosphorus vero Bononiensis, urinæ, Kunkelii &c. sunt artefacti. Plures ex his cum vero calore, imo igne juncti sunt; idem itaque de aliis dicendum est, in quibus calor non est manifestus. Phosphori naturales animalium cum calore vitali juncti sunt; Phosphorus urinæ confricatus chartæ statim eam comburit; idem itaque de aliis di-

cen-



cendum est, licet eorum calor sensibilis non sit. Sed inquires lux phosphorum omnium fere eadem est; calor itaque idem esse debet. Respondemus hoc non sequi ex idea quam dedimus de igne & luce. Imo idem esse potest motus vibratorius, seu rectilineus, & diversus motus celer, & perturbatus. Verbo dicam idem esse potest lumen, & non idem effectus ignis seu calor; idem esse calor potest, sed non idem lumen, ut facile patet si recolamus ea quæ paullo ante diximus. Ex his vero confici mihi videtur Ignem & Lucem idem esse fluidum, quod dum recta fertur sensationem luminis, dum eam diminuit & motum perturbatum & celerem acquirit producit rarefactionem corporum, sensum caloris, dissiat partes corporum, nempe ea comburit &c. Id etiam innumera alia ostendent naturæ Phænomena.

214. Ultimo tandem Ignis est *Fluidum undique æqualiter per corpora omnia diffusum, si liberum relinquitur, nec cogatur potius in unum locum, aut corpus quam in aliud congregari.* § 162. Id vero ostenditur sequentibus. 1. Si in lato cubiculo per aliquot horas exponantur plura corpora, inde thermometrum singulis applicetur eundem caloris gradum ostendent, quæcumque demum corpora sint fluida, solida, compacta, rara &c. Dummodo plures non intersint experimento, ne aer cubiculi inæqualiter calefiat a calore corporis humani. 2 si cryptas subterraneas, vel cubiculum non habitatum, nec radiis Solis expositum ingrediamur sentiemus uniformem ubique calorem. 3. Appendatur filo Thermometrum in medio alicujus lati cubiculi, nec plures ingrediantur cubiculum; folle ope funis moto, ne calor corporis ipsi communicetur, impellatur aer cubiculi contra thermometrum oscillans, hoc nullam ostendet caloris mutationem. 4. Phænomena omnia electrica satis ostendunt ignem ubi-



ubique esse diffusum, & motu globi determinari, ut maxima in copia detineatur circa catenam ante globum appensam. § Idem thermometrum, observante Boerrhaave, eundem gradum caloris ostendit in aere alicujus cubiculi, ac in campana vacua.

215. Ignis itaque ubique diffusus est, & si solus relinquatur perpetuo affectat æquilibrium; ita ut si a causis externis non impelleretur potius in unum, quam in aliud corpus, nullam haberemus ideam caloris, & frigoris, sed sensatio caloris eadem ubique esset; ideoque confunderetur cum sensatione vitæ § 194. Ignis itaque in triplici statu considerari potest. 1. cum actio ignis in corpora, & reactio corporum in ignem sunt in æquilibrium, & tunc ignis nobis sensibilis non est. 2. cum resistantia corporum major est vi ignis, & tunc hic cedit, & pro parte adhæret, aut consolidatur cum corporibus, pro parte in aera dispergitur; tunc vero oritur sensatio frigoris. 3. Cum vis ignis major est resistantia corporum, & tunc oritur sensatio caloris, & corpora calefiunt, dilatantur, candescunt, flammam concipiunt, uruntur, liquefiunt, in calcem, aut vitrum abeunt. Ut vero hæc phænomena oriantur necesse est ut colligatur ignis, & præcipue ab iis corporibus, quæ sunt ejus pabulum § 168., atque ita liberatus ab iis corporibus, quæ ostendimus dari loco citato, maxima in copia colligitur, & manifestos edit effectus. Nobis itaque non arridet opinio Boerrhaavii, qui putavit quidem ignem esse ubique diffusum, sed corpora quæ sunt inflammabilia, & nos vocavimus pabulum ignis, talia non esse, quia plus ignis consolidati contineant, sed quia sunt aliis aptiora, ut eorum partes agitentur ab igne. Revera enim hæc corpora continere ignem consolidatum ostendimus § 168.

216. Expletis proprietatibus Ignis quædam prius  
*Quæ*



*Questiones* enodandæ sunt antequam uberius omnes ignis effectus, seu *Phænomena* exponamus. *Primæ* *Questio* est *An aer sit pabulum ignis*. Putarunt primi ex Recentioribus Philolophis inter quos Gassendistæ & Cartesiani aerem scaterere nitro, nitrum autem esse inflammabile, ideoque aerem; ob nitrum, perenne igni præbere alimentum, donec omne nitrum circa corpus quod comburitur consumptum fuerit. Id confirmabant quia absque aere ignis omnis extinguatur. Sedulæ tamen observationes postremorum docuerunt aerem non continere nitrum § 479 tomæ 3. Phys. licet absque aere nitrum non generetur. Insuper nitrum natura sua non est inflammabile, sed detonat prius, inde liquescit in igne, nec nisi alicui phlogistico unitum flammam concipit § 475. Ad id vero quod addunt absque aere ignem deperire absolute verum non est. Nam observavit Federicus Slare quod si in campana vacua super oleum Cuminii proiciatur spiritus nitri, absque aere flammam concipit; Stairius observat in eadem campana vibrando radios Solis speculo collectos contra minium in ea positum incendi, & omnia disici. Plura alia ex his exempla inferius exponemus. Si itaque aer præberet igni alimentum, nunquam ignis absque aere dari posset. Necessarius quidem est aer ad fovendos plures ignes, sed non ut alimentum, sed ut causa comprimens, & compressione sua detinens ignem, aut flammam circa corpus, quæ cæteroquin disperderetur ob jure æquilibrium quod affectat ignis. Aer pressione sua premit ignem, hic nititur se expandere & reagit in aerem, hic iterum premit & cogit ignem circa corpus manere & agere in ejus partes; atque ita ex reciproca hac actione, & reactione oritur ut ignis consumat corporum partes. Hac jugi pressione aeris undique æquali oritur, ut flamma circa el-

ly.



lycnium candelæ, & lucernæ figura conica detineatur, quæ eo major est, quo majus est lucernæ alimentum. Hinc si candela intra campanam ponatur, aut nonnimis lato annulo ferreo circumdetur statim longior fit; quia rarefacto aere circa flammam, aut supra flammam aer inferior ingrediens basim coni flammæ sursum propellit, atque ita longior fit conus. Aeris autem pressio tanta est in corpora, ut supra corpus pedis quadrati superficiei superioris æquivalet libris 2240. Hinc folle agitatus aer contra ignem augetur ignis; follis enim duplex quo fabri ferrarii utuntur tricesima parte auget atmospheræ pressionem. Aqua vero præcipue si insuffletur in ignem, forma roris, cito extinguit ignem; quia aeris actionem impedit. Aer itaque non ut pabulum, sed pressione sua ignem fovet. Cur vero nonnulla corpora absque aere concipiant ignem exponemus cum effectus ignis recensentur. Ex his ratio redditur aquæ, quæ majorem calorem concipit quo magis aer premit.

217. *Altera questio est, an detur Ignis in centro terræ.* Ignem centralem dari contendunt Sebastianus de Clave in primis Capitibus Lib, II suorum *Tra-ctatum Philosophicorum*, Renatus Bary in sua *Physica* & recenter D: Chatelet in sua *dissertatione de igne*. Observationes quibus nituntur sequentes sunt: I. Ignis Solaris nunquam pertingit ad majorem profunditatem pedum 10 Parisinorum; ut plures observarunt. Ita Cavæ Observatorii Parisiensis quæ sunt profundæ pedes 84 in maximo frigore, & calore eandem temperiem aeris perpetuo servant, ut thermometer ostendit; idem evenit in caveis theatri Herculani prope Neapolim quorum profunditas est palmorum 84. in pluribus locis, in aliis minor, in aliis major. Si itaque ignis solaris profunde nequit penetrare quo magis recedimus a superficie terræ, eo majus fri-



frigus experiri deberemus ; at contra evenit ; quo enim profundius excavamus terram eo majorem experimur thermometro calorem ; calor itaque hic cum a Sole non oriatur , necesse est ut ab igne centrali originem habeat . Rem ita se habere ostendit Mariotte , qui in cavea profunda 30 pedes observavit Thermometrum indicare gradus  $51 \frac{1}{2}$  ; in cavea vero 84 pedum gradus  $53 \frac{1}{2}$  . Historia omnium fossorum id præclare docet ; omnes enim testantur eo majorem inveniri calorem , quo altius effoditur terra , & valde sensibilis est hic calor ultra profunditatem pedum 480 . 2. Ignis hic satis se ostendit formatione metallorum , & mineralium , quæ caduntur veluti in fornacibus subterraneis , & destillatoriiis ; atque ita exhalationes , & vapores metallici , & minerales versus terræ superficiem jugiter ascendentes concrefcunt in metalla , & mineralia , quæ ordinatim intra terræ crustam disponuntur . 3. Id confirmatur ex historia Itineratorum , qui numerant plusquam 500 Vulcanos in terræ superficie . Cum ignis centralis sufficientem aerem in terræ visceribus invenit , maximo impetu aut quatit terram , & tunc vocatur terræmotus , aut dissiicit terram , viamque sibi aperit ad exteriorem superficiem , & tunc dicitur Vulcanus . Si id oriatur sub fundo maris inundationes , & terræmotus maris oriuntur . Exempla funesta inundationum & terremotuum terrestrium Æuropa vidit , & præcipue urbs Portugalliæ Ulyssipone annis 1530 , & recenter 1755 . D: Bourguet in memoria post literas de formatione salium putat ignem hunc paulatim consumere terram ; & tandem universale totius terræ incendium producturum esse . 4. D: Mairan in Memoriis Academiæ Parisiensis anno 1719 ostendit calorem Solis Solstitio æstivo esse ad eum in Solstitio hyemali , ut 66 ad 1 ; si itaque calor omnis aeris

a So-





a Sole non a terra ortum duceret, hæc fere ubique terrarum esset ratio caloris æstivi ad hyemalem. Verum aliter se res habet; observante enim Parisiis **D:** Amontons calor primus est ad secundum, ut 60 ad 51  $\frac{1}{3}$  tantum. Hyemali itaque tempore calorem aer a terra recipere debet, ut compensatio fiat caloris æstivi.

218. Gassendus tamen, & post ipsum plures philosophi ignem hunc a centro terræ eliminarunt, & quidem 1. Igni centrali deficeret alimentum, & aer; non enim aer usque ad terræ centrum pertingit; quare etiamsi adesset, diu subsistere non posset. 2. Verum quidem est ex historia fossorum calorem reperiari, imo sepe ignem in terræ visceribus, & quidem eo majorem, quo magis descendimus, id tamen non ostendit calorem hunc & ignem a centrali igne ortum ducere. Plures sunt materiæ quæ simul unitæ, accedente, vel etiam non accedente aere effervescent, & calorem atque ignem producant, ut videbimus cum agemus de Effervescentiis. His materiis abundare terram in Mineralogia vidimus, præcipue inveniri ubique terrarum ferrum, & materias pingues, quas simul effervescere docuimus. Cum itaque hæ causæ manifestæ in terra sint, easque quotidie insignes effectus producere observemus, videtur confugiendum non esse ad causam ignotam, & imaginariam qualis est ignis centralis. His accedit calorem, & ignem in subterraneis augeri cum, effossione, liber datur aditus aeri externo. Id præclare docet montium ignivomorum in prima eorum eruptione. Historia, id etiam terremotuum monumenta omnia. Vide quæ de hoc igne dixi § 100. Initio terræmotus, vel eruptionis tantus calor, nec ignis percipitur, quantus tractu temporis cum aer subingressus est profundiores terræ cryptas. Vesuvius in prima eruptione  
tem-



tempore Titi, ut apparet ex ejus Historia, quam typis edidi ex veterum, & recentiorum monumentis, ejecit primo cinerem, arenam, & parvos lapillos; materia qua operitur theatrum Herculani id clare ostendit; fumus prodibat. inde flamma, & igniti lapides ex relatione Plinii, nullum tamen monumentum invenimus in effossione Herculani materiæ in vitrum liquefactæ, quæ nonnisi post plures eruptiones prodiit, ut refert mea Historia Vesuvii Neapoli edita anno 1755. Ex his apparet eo magis augeri calorem, & ignem subterraneum, quo major aeri aditus datur. Si a principio interno terræ oriatur, non observaretur hoc discrimen. Idem dicendum de calore quem fossiores majorem experiuntur ultra profunditatem pedum 480. Ad id quod addunt facile igne centrali exponi terræmotus, montes ignivomos, & calorem æstivum qui est ad hyemalem, ut 60 ad 51  $\frac{1}{2}$  non vero, ut 66: prout Mayrani fert computatio, hæc omnia vera sunt, sed etiam æque facile hæc omnia exponuntur per effervescentias partium determinatarum terræ, quæ sunt veræ causæ in natura satis conspicuæ. Si calorem æstivum magis temperatum, quam ferant radii Solis magis directi nobis, æstate, quam hyeme exponere velimus per calorem a terra prodeuntem hyemis tempore, calor hic æque explicatur per ignem centralem, ac per juges exhalationes calidas a terra prodeuntes ob effervescentias continuas; quemadmodum experimur aerem Neapolitanum toto fere anno temperatum ob calorem a Vesuvio, & campo Phlegræo, inter quæ Neapolis sita est. Verum crediderim non a solis terræ halitibus repetendum esse calorem hyemalem majorem quam ferant radii solis magis obliqui hyeme, quam æstate; sed huic alias potiores causas addendas esse quæ æstivum calorem refrigerant; nempe venti assidue flau-



flantes æstate, qui caloris particulas disperdunt; vapores majori copia a terra prodeuntes æstate qui noctu in terram recidentes secum deferunt caloris particulas quæ in aere erant; aquæ pluvix quæ maximam imbibunt partium calorificarum copiam &c. quæ omnes causæ tolerabiliorem reddunt æstivum calorem, etiam sub Zona torrida; eumque non statuunt ut 66 : ad 1, sed ut 60 ad 51  $\frac{1}{2}$  in aere Parisiensi.

219. *Tertia Questio est, quomodo se habeat, & exponatur Calor diversorum Climatum terræ. Calor diversorum locorum terræ dependet a directione radiorum Solis, a numero horarum quo illustrat horizontem, a positione locorum, & a dispositione terræ eorundem locorum. Solent Geographi distribuere terræ superficiem, pergendo ab Æquatore ad Polum utrumque, in plures fascias, seu zonas quæ inter se distinguuntur per quantitatem diei, quæ eo major est, quo magis ab Æquatore recedimus. Has Zonas vocant Climata, quæ inter se differunt per dimidiam horam, qua dies major est in singulis, pergendo ab Æquatore ad Poles. Nam sub Æquatore, cum Poli Mundi sint in Horizonte, respectu incolarum illorum locorum, omnes circuli paralleli Æquatori, qui sunt ii, quos Sol describit motu diurno, cum interea ab uno Tropico ad alium pergit, dividuntur bifariam ab Horizonte. Quare pro incolis Æquatoris dies perpetuo æquatur nocti, & singulæ sunt horarum 12. Pergendo autem ab Æquatore ad alterutrum ex Polis circuli diurni Solis inæqualiter secantur ab Horizonte, & qui sunt ex parte Poli ad quem accedimus majorem portionem habent supra horizontem, nam tunc hic polus supra horizontem est; qui vero sunt ex parte Poli a quo recedimus majorem partem habent infra horizontem, minorem supra. Hinc cum Sol hos describit*



bit nox est die major & tunc hyems est, cum Sol describit illos circulos qui sunt versus Polum ad quem accedimus dies est major nocte, & tunc æstas est. Diviserunt ergo Geographi claritatis gratia totam terræ superficiem, pergendo ab Æquatore ad singulos Polo in 24 Zonas, quas Climata vocant, quæ differunt inter se per dimidiam horam temporis, qua major est dies longior unius climatis proximioris polo, eo Climatis quod remotius est. Dies brevior est sub Æquatore horarum 12, inde post gradus 8 & 34 minuta terræ emensa invenitur dies longior horarum  $12 \frac{1}{2}$ ; post gradus 8, & 9 minuta invenitur horarum 13; post gradus 7 & 27 minuta invenitur dies hor:  $13 \frac{1}{2}$  &c; & tandem sub Latitudine grad. 66 cum dimidio invenitur dies longior, seu mora maxima Solis super horizontem horarum 24, & Clima illud latum est tantum gradus 3. Ex his patet Climata singula inæqualis esse extensionis, quod oritur ex eo quod Horizontes singulorum locorum inæqualiter secant Tropicum ad quem accedimus. Cum Sol describat circulos suos diurnos Æquatori parallelos, & Horizon pergendo ad polos terræ secet oblique eisdem circulos, patet radios Solis oblique semper dirigi in singula climata, & eo magis quo plus ab Æquatore remota sunt. Hinc ex hac obliquitate radiorum in singula climata oritur ut Sol tanta vi calefacere non possit terram eorum quanta si directe impingeret; demonstravimus enim in Mechanica impactum directum corporum semper obliquo majorem esse, & quantitatem obliqui impactus determinari eum resolvendo in duas vires unam parallelam corpori quod impellitur, aliam vero ipsi perpendicularem, determinari inquam per hanc perpendicularem, quæ a Geometris vocatur sinus anguli obliquitatis. Hoc ratiocinio si Solis tantum actionem respicias in



calefacienda tellure statuit Hallei vim Solis ad terram oblique calefaciendam esse ad vim eandem in iis locis in quibus directe agit, ut sinus altitudinis Solis, ad sinum totum. Rectius tamen statuendus est effectus radiorum non ut sinus altitudinis Solis, seu anguli incidentiæ radiorum, sed ut quadratum ejusdem Sinus. Nam caloris effectus dependet a quantitate radiorum impingentium, & a singulorum obliquitate. At quantitas radiorum impingentium eo minor est, quo major est obliquitas Solis; pars enim radiorum extra corpus exit. Quare cum quantitas radiorum sit, ut sinus anguli inclinationis, & cum intensitas singulorum sit etiam, ut idem sinus; patet intensitatem caloris esse ut quadratum sinus anguli Inclinationis radiorum. Caloris autem intensitas dependet etiam a numero horarum quibus Sol illustrat Horizontem, & eo major fit, quo diutius supra horizontem manet, & quo brevior est mora sub horizonte. Intensitas enim caloris oritur ab aggregato particularum calorificarum quibus terræ superficies imbibitur. Hinc licet Solstitio æstivo, nempe circa diem 21 Junii Sol etsi adhuc nobis obliquus, sit tamen magis nobis directus, quam aliis anni temporibus, non est tamen maximus calor quem æstate experimur; sed maximus est inter Julium mensem & Augustum. Intensitas minor caloris dependet etiam a ventis, rore, & pluviis quæ aut alio impellunt, aut absorbent caloris particulas; dependet etiam a montium vicinia, qui quandoque ita reflectunt radios solis, ut eos colligant veluti speculum ustorium, atque ita augent eorum intensitatem; dependet etiam a nubibus, quæ aut transmittendo radios colligunt veluti Lens ustoria, aut reflectendo eos uniunt veluti speculum; dependet etiam a constitutione soli, quod si fuerit saxosum, arenosum, aut cretaceum fe-



re omnes radios reflectit, atque ita itineratores non percipiunt calorem pedibus, sed vultu, & dicitur *Solis reverberium*; si vero fuerit nigrum fere omnes radios absorbet, atque ita viatorum pedes maximum calorem percipiunt, & fere nihil in vultu. Hæ vero omnes causæ efficiunt, ut sæpe sub æquatore, aut sub Zona torrida, nempe inter Tropicos, ubi Sol magis est directus non est adeo sensibilis calor, ut esse deberet. Constans est sub Zona torrida ventus occidentalis, quo aer mire refrigeratur.

220. De calore & frigore diversorum Climates hæc notarunt de l' Isle, & Derehamus in Theologiae Physicæ Lib. 1. Cap. 2, aliique. In Climates temperatis æstate est supra punctum congelationis 48, vel 50 gradus thermometri Fahrenheit; hyeme 12, vel 15 gradus. Juxta D. de l' Isle anno 1735 Yeniseik frigus fuit tantum, ut descenderet Mercurius infra congelationem plusquam gradus 150; anno vero 1738 Kirengæ in Siberia descendit infra congelationem ad gradum 150. In Fretto Hudson Americæ licet sit sub Zona temperata maximum est frigus; ita ut Magnes suam vim amittat, quam recuperat si exponatur igni. Sub Æquatore calor aeris æquat illum corporis humani; in pluribus locis Europæ ipsum superat. Calor humani corporis est grad. 102. observante de Haen § 200. Observante de Haen Viennæ in Austria die 27 Augusti inter horam 3, & 4 post meridiem in aere cubiculi calor erat grad. 71 Fahrenheit, in aere aperto umbroso 75, in radiis Solis post semihoram erat grad. 107. Enim vero inter tot vicissitudines caloris & frigoris experientia constat hominem mediam quandam & uniformem temperiem sumere in calore proprio, vergr. si calor humani corporis fuerit 98, ille Atmosphæræ 40 ex legibus communicationis motus calor



naturalis hominis erit 58. Hoc vero concipi nequit ex solis legibus motus nisi ponamus simul hominem, novum assidue in seipso generare calorem, ut modo observabimus. Hoc vero confirmatur quia homines æque in maximo calore ac in frigore vivunt. Ita observamus messorum & milites in agris patentibus expositos radiis Solis, aut frigori si a gelido & subito potu abstineant bene vivere; ita etiam sub Æquatore, aut prope Polos homines expositi maximo calori aut frigori commode tamen vitam degunt. Nec pertimescendum in maximo calore fluida humani corporis coagulari posse, observante enim D. Martins serum humani sanguinis usque ad gradum 156 Fahrenheitii fluidum manet; frigore autem obrigescere non potest corpus ob jugem caloris reproductionem, quæ si impediretur, tunc certe mors sequeretur. Non recte itaque putarunt Hales & Boerhaave hominem non posse vivere in calore aeris æquali, aut majori eo humani corporis. Rationes adfert Boerhaave in Chemia cum de Igne agit Exper. 19 Coroll. 16. Imo observat sanguinem coactum transire jugiter per arctos, elasticos, fortes canales arteriæ pulmonalis vi cordis dextri, & molimine ingenti respirationis, copia æque magna, ac eodem tempore per singulas corporis partes tantum concipere calorem, ut ei ferendo par non esset humana machina nisi eodem tempore aer frigidus implens vesiculas pulmonis quæ simul iunctæ maximam superficiem habent, totam sanguinis massam, quæ per pulmones transit refrigeraret. Putat tamen de Haen aerem non refrigerio, sed potius promovendo circuitui sanguinis destinatum esse ab exemplis hominum qui in maximo calore bene vivunt. Et profecto si sufficeret refrigerium aeris ad gradum ver. gratia 10, maxime noceret in Regionibus frigidissimis gradus 70, & 80, quod certe non obser-



vamus; insuper sanguis æstate calidior esset quam hyeme, quod sane ex thermometro non apparet.

221. Neque aliquod argumentum in contrarium eorum quæ exposuimus afferri potest ex historiis plurimum ægrorum qui in nonnullis morbis, maximo & intolerabili frigore aut calore vexati erant, cum constet observationibus D. de Haen Tomo I Rationis mendendi frigus illud, seu calorem apparentes fuisse, licet omnes effectus frigoris aut caloris in cerebrum produceret; thermometrum enim corpori illorum ægrorum applicatum sensibilem calorem ostendebat, cum interim ægri maximo frigoris sensu afficerentur. Eveniebat his, ut iis qui in insomniis putant se maximo afflicti frigore, ad præsentiam vehementis ignis gratum caloris sensum percipere; aut fame in somnio vexatos a cibis per somnium captis abunde refici. Capite 19 operis citati de Haen refert hominem feбри intermittente quotidiana laborantem quæ formabat Hemitritæam in paroxismo intermittentis inmane adeo frigus experiri cum algore, tremore, & stridore dentium coniunctum, ut reliquum morbum flocci faceret præ hoc sensu molesto; tunc vero thermometrum in ejus corpore ostendebat gradum 104, & cum frigoris sensus imminueretur demonstrabat gradus 100, & 99, & 98 Thermometri Fahrenheit. Alium casum affert eodem loco, quem jam Cap. 11 memoraverat hominis 34 annorum extincti pure in thora-ce formato, qui 24 horis ante mortem frigore veluti marmoreo correptus fuit sine minimo arteriarum pulsu cui thermometrum per aliquot minuta applicatum notavit gradus 97, majores notasset si diutius detentum fuisset. Tertium exemplum est fæminæ annorum 24 de qua Cap. 15 jam egerat, quæ feбри intermittente quotidiana afflicta duodecimo morbi die cum cortex Peruanus ipsi datus fuisset, eadem die notavit



in Thermometro gradum inferiorem externæ dici; die altero binis inferiorem, & tandem quarto omni prorsus febre caruit, & tamen ejus calor cum sana esset, fuit graduum 102, & multis postea diebus habuit calorem naturali majorem. Ex quo sequitur calorem non a solo attritu, & motu aucto ortum ducere. Quartum exemplum est hominis febre peracuta laborantis, quod capite 25 memorat de Haen. Hic, licet ei demptæ fuissent quinque libræ sanguinis, conquerebatur de calore urente, & tamen thermometrum ei applicatum per octiduum non ostendit nisi gradum 98, & 99; unica tantum die notavit 100; qui sane calor minor est eo hominis sani § 200. In morbis malignis notat autor summum calorem vix excedere 3 vel 4 gradibus naturalem. Quintum exemplum est juvenis 13 annorum, qui spina ventosa laborans totus chachecticus erat, pallidus, debilis, cujus sanguis non comparebat in labiis, nec in palpebris internis, nec in oculorum carunculis, cujus pulsus erat parvus, & debilis, & tamen per sex menses ejus calor fuit, thermometro notante, 100 graduum. Sextum exemplum est fæminæ, quæ licet manifestam arteriarum pulsationem habuerit tamen de molestissima sensatione frigoris in manu dextera, quæ paralytica erat, post apoplexiam quam habuerat, ita conquerebatur, ut igni admota licet vestes fere exurerentur nullum in manu percipiebat frigoris decrementum. Curata pro parte ab his incommodis in Nosocomio post duos annos rediit æstate cum eodem sensu frigoris etiam in manu sinistra; iterum curata vi electrica, ut antea, post 9 menses Aprili rediit, & digiti manus dexterae paralytice rigeabant, & instar variegati marmoris rubebant, pallebant, lividi, & purpurei erant. Calor cubiculi erat grad. 70, calor manus grad. 73, calor sub axillis post horæ quadrante

tem



tem grad. 96. Hæc omnia exempla satis ostendunt adfuisse calorem in pluribus fere naturalem cum aderat molesta sensatio frigoris, in aliis vero non adfuisse præternaturalem calorem, licet ægri æstuant. Sensationes has fatetur ipse de Haen exponi nulla ratione posse. Verum si admittamus calorem in corpore assidue nasci, & corpus humanum temperiem quandam uniformem sumere cum aeris externi calore, res non ita conclamata erit. Si enim ponamus ob morbos enarratos corpus illorum ægrorum talem dispositionem ab iis recepisse, ut per aliquot dies novum calorem non produceret, ideoque se aptare non posset ad sumendam temperiem aeris, iam defectus hic novi caloris reproducti novam in corpore sensationem, seu eam frigoris inducere debet; æque enim caloris actualis defectus, ac caloris reproducti, sensationem frigoris producere debet; cum vero corpus se aptare non potuerit ad sumendam temperiem mediam cum calore aeris, necessario mansit in eodem statu caloris quem antea, ut thermometrum indicavit. Id confirmare videtur primum ægri exemplum, qui donec perduravit calor in gradu 104 experiebatur frigus, cum erat 100, 99, & 98, nempe cum calor reducebatur ad temperiem aeris, frigus diminuebatur. En quomodo sensatio frigoris absque caloris diminutione exponi potest. Sensatio autem caloris nonnullorum ægrorum ita forsitan explicatur. Si ita ob morbum aliquem disponatur corpus, ut nedum novus non producat assidue calor, sed insuper corpus non sit in eo stato manens, sed assidue conetur novum producere calorem, revera tamen non producat; conatus hic producere potest molestam sensationem caloris; non secus ac observamus impedita tantum perspiratione morbum aliquem oriri; si vero ulterius conetur corpus perspirare nec tamen possit ori-



oritur angustia, & molestus sensus in toto corpore, & sæpe etiam cum sensatione caloris conjunctus.

222. Corpus vero humanum jugiter cum sanum est novum calorem producere, & calorem redigi ad uniformem temperiem aeris ostendunt passim observationes hominum qui æque bene vivunt in aere frigidissimo, ac calidissimo, quod frigus & calor longe superant illud humani corporis. Si secus esset, jam æque in maximo frigore, ac calore homines subsistere non possent. His accedunt observationes § 200; quibus vidimus calorem in quacumque ætate, & etiam cum homo moritur eundem esse. Boerrhaave ab attritu sanguinis in ramos arteriæ pulmonaris, & humorum in vasa totius corporis calorem repetit. Eandem tuetur opinionem D. Douglas in specimine generationis caloris animalium ex Anglica in Gallicam linguam verso Parisiis anno 1751. Statuit enim ibi Theorema, Calorem animalis oriri ab attritu globorum sanguinis in vasa capillaria totius corporis. Calor autem producitur a corpore juxta mensuram caloris aeris externi; ita si aer caleat, ut corpus, hoc nullum calorem producit, si aer caleat 90 gradus, corpus producet grad. 12, ut perveniat ad gradus 102 qui est calor animalis, hominis; si aer caleat 80 gradus, corpus producet gradus 22, ut iterum perveniat ad gradum naturalem 102, atque ita porro servabit corpus uniformem temperiem caloris cum aere externo. Id vero rationi consonum est; nam cum aer friget magis humano corpore, magis vasa coarctat, hinc oritur major attritus, & major proinde calor. Si aer magis caleat humano corpore, relaxantur, seu capaciora fiunt vasa, & minor attritus oritur, ideoque minor calor generatur a corpore. Licet verum sit corpus calorem producere, & hunc juxta temperiem aeris externi; tamen absolute loquendo asseri tuto nequit semper



per calorem ab attritu sanguinis in vasa aut minima, aut latiora oriri; nam exempla ægrorum quæ retulimus ex de Haen contrarium manifeste docent; præter duas objectiones quas ponit *Dictionarium Encyclopedicum*, quod Parisiis editur, articulo, *Calor animalis*. Puto itaque generationem caloris partim fieri attritu humorum in vasa, sed maxima ex parte repetendam esse ex eo quod fluida animalia omnia ex substantiis inflammabilibus composita sint, & verum contineant ignem, seu ignis alimentum. Hæ vero substantiæ animales sæpe ita efferbuerunt in humano corpore; ut verum in eo incendium excitarent, ut præclare docet *Scriptum D. Rolli* quod legit anno 1745. *Societati Regiæ Anglicanæ* in quo innumera ex his exemplis exponit. *Scriptum* autem hoc reperitur post *Dissertationes de calore animali ex Anglico Gallice versas & Parisiis editas anno 1751.*

223. Expositis tribus de igne quæstionibus, modo plura ejusdem *Phænomena* exponenda sunt. *Primo* exponitur *Calor verus, & apparens*. *Calor verus* oritur a præsentia ignis, ut apparet in omnibus corporibus quæ diximus pabulum ignis; in his autem excitari debet aut alio igno licet parvo, aut attritu, aut motu, & pressione aeris, quibus etiam conservatur circa corpus quod comburitur. Frustra tamen hæc omnia tentabis si corpus non sit inflammabile, & difficulter ignem externum introduces. Ita in metalla, in lapides, in aquam difficulter & nonnisi maximo igne adhibito introduces maximam copiam ignis, ut candescant, aqua autem nunquam candesciet, prius enim abit in vapores. Corpora vero inflammabilia, vel minimo igni exposita ignem sensibilem producant, quin ab extra recipiant, ut sunt ligna, sulphura, Animalia &c. Vide ea quæ diximus §. 167. 169. & sequ. Corpora inflammabilia producant ignem;



gnem; cætera vero ab externa causa recipiunt. Instrumentum autem quo exploratur verus calor, seu vera ignis præsentia est Thermometrum, quod ostendit dilatationem fluidorum a vero igne productam. Quomodo parvus ignis, seu ut ajunt parva scintilla magnum sæpe excitet incendium videbimus inferius. *Calor apparens* est sensatio caloris orta in nobis ab aliqua causa ab igne diversa § 194. Causæ omnes, quæ calorem apparentem producunt in nostros sensus ad tres commode reduci possunt. *Prima* est Resistencia corporum, seu particularum, quæ circumdant ignem. *Altera* est Resistencia, seu Soliditas corporis, quod a nobis tangitur. *Tertia* demum est Calor nostrarum manuum, seu nostræ cutis major, aut minor eo corporis quod tangitur, vel id sit aer, vel aliud corpus solidum. Quoad primam causam vidimus § 214. ignem, si liber sit, undique æqualiter disperdi, & sese in æquilibrio componere, hinc § 215. requiruntur causæ externæ, quæ ipsum in aliquo loco, aut corpore congregatum detineant; hujusmodi sunt partes solidæ, & inertes, quæ nempe non sunt pabulum ignis. Hinc spiritus vini perfecte non depuratus aqua, calidior videtur alcohole. Si enim digitum immergas intra spiritum vini, & flamma incendas, paullo post nedum calorem, sed ustionis sensum in digito senties; particulæ enim ignis ab iis aquæ in vapores solutæ ita detinentur circa digitum, ut contra ejus superficiem agant. Si vero immergas in alcohole digitum, inde incendas, flamma circa digitum cum libera sit, nec aquæ resistentiæ contra ipsum prematur, vix aliquem caloris sensum in digito gignit, licet tota absumatur; flamma enim nititur sese undique, cum libera sit, expandere in gyrum. Hinc eruitur criterium dignoscendi an spiritus vini probe defæcatus sit. Imbue frustum char-



tæ extensæ, & non complicatæ, ne hæ plicæ impediant flammam, spiritu vini, quem incendes, si consumpta flamma, incenditur charta, spiritus aquam continet, quod observabis ex madore chartæ; si vero, consumpta flamma, charta non incendatur, & arida sit, tunc erit spiritus perfectissimus, seu alcohol. Ita etiam nonnullæ aquæ thermales, seu calidæ maxima vi ebulliunt, & urunt manus, & alia corpora, & tamen minorem calorem continent aqua ebulliente. Id vero repetitur a salibus, quæ in ipsis sunt, qui utpote maxime solidi detinent ignem propria resistantia intra aquam, & ipsum comprimunt contra manum si in ea ponatur; unde licet sit minor ignis gradus, quam is aquæ ebullientis, majorem tamen præstat effectum. Ita aqua descripta § 122. vulgo *de pisciarelli* thermometro explorata gradus habet 68 Reaumuri, & D. Secundat in Observationibus Physicis & Historiæ naturalis editis Parisiis anno 1750, ex 50 aquis thermalibus, quas thermometro Fahreneith exploravit, invenit 24 aquas, quæ habebant tantum gradus 106 caloris. Jam vero aqua ebulliens habet gradus 80 in thermometro Reaumurii, & 212, in eo Fahreneith. Et tamen hæ aquæ multo majores edunt effectus in nostros sensus, quam aqua ebulliens. Oppones tamen, cur aquæ thermales non eundem etiam in thermometri globum edunt effectum, quem in aliis corporibus, ut cogant mercurium ascendere ad grad. 80, vel 212, prout efficit aqua ebulliens? Responsio difficilis non est; quia ut mercurius attollatur in thermometro ad grad. 80 requiritur determinata copia partium ignis; omnes enim mercurii partes rarefactæ sustineri debent ad eam altitudinem a partibus ignis; at sales in aquis thermalibus non augent copiam ignis, sed tantum hujus particulas detinent, ut agant per aliquod tem-



tempus contra corpora immerfa; vis itaque ignis non augetur, bene quidem ejus effectus redditur magis sensibilis.

224. *Secunda causa* caloris apparentis est soliditas diversa corporum. Tange manu lanam, lignum, marmor, & metallum, hæc corpora non æque calida experieris; sed lana calida videbitur, lignum minus calidum, marmor, & metallum frigida experieris; & tamen ex demonstratis §. 214. omnia corpora æqualem ac atmosphæra calorem habent; quare æque calida apparere deberent. Verum cum calor humani corporis, ut vidimus, semper major sit eo atmosphæra omnia corpora recipient a manu calorem; ideoque frigida apparebunt, quia detrahunt a manu ignem, attamen lana, utpote minimæ soliditatis, cito recipiet ignem manus; quam lignum, & minorem, quam hoc, quantitatem ignis a manu detrahet; lignum vero tardius recipiet, & majorem absumet copiam ignis quam lana, quia magis solidum est; hinc frigidius lana apparebit. Idem applicari potest marmoris respectu ligni, & metallo respectu marmoris. *Tertia causa* apparentis caloris est gradus ignis, qui est in nostro corpore, & in aliis. Si corpus magis caleat eo quod tangit, hoc frigidum apparebit, si vero minus caleat, videbitur calidum. Hinc si manum in nive detineas, inde aquæ immergas, hæc calida videbitur; nix enim frigus induxit in superficie manus, ab ea fere omnem detrahendo calorem. Si vehementer calefacias manus, inde immergas in aqua frigida, hæc maxime frigida, fere ut nix apparebit. Hinc cryptæ subterraneæ aer, æstate frigidus, hyeme vero calidus apparet; etiam aqua educta a puteis æstate frigida; hyeme vero calida videtur. Nam aer, & omnia corpora subterranea eundem, quacumque tempestate, gradum caloris habent, excepta cau-



causa aliqua accidentaria ; ad ea enim non pertinent radiis solis ; contra vero aer externus æstate magis calidus est, quam hyeme ; & his gradibus attemperatur etiam calor humanus, qui semper eo atmospheræ major est . Ponamus jam gradum caloris in aere, vel aqua cryptæ toto anno esse 60 ; calorem atmospheræ estate esse 70, hyeme vero ; 50 ; his gradibus etiam attemperatur superficis humani corporis, quod minus calebit hyeme, quam æstate ; quia atmosphæra, quæ semper est minus calens corpore humano, plus ab eo caloris detrahit hyeme, quam æstate . Cum autem aer cryptæ hyeme magis caleat atmosphæra, minus quam hæc caloris detrahet a superficie corporis, ideoque calidus apparebit ; æstate contra cum idem aer minus calidus sit atmosphæra, plus detrahet caloris a superficie corporis ; ideoque frigidus apparebit . Frigus autem, aut calor major aut minor diversarum cryptarum dependet a diversitate gradus caloris, quem toto anno habent . Eadem est explicatio frigoris æstate, & caloris hyeme aquarum putealium ; calor enim aeris subterranei æque diffunditur per omnia corpora subterranea, ac vidimus calorem atmospheræ . Hic recolenda sunt ea quæ diximus § 194. de sensatione caloris .

225. *Secundum Phænomenon ignis est Vapor, & Exhalatio, Fumus, Fuligo, Flamma, Faville quæ jam exposuimus §. 193. & Cinis. Quamprimum ignis externus vi adactus ingreditur quodcumque corpus, primo per poros crassiores penetrando separat massas, seu particulas ultimæ compositionis §. 102, & seq. Tomi 3 ; inde poros tenuiores ingrediendo dividit particulas quartæ, eas tertiæ ; secundæ &c. compositionis, & tandem separat athomos insectiles, seu prima corporum elementa ; si partes primæ, aut secundæ &c. compositionis dilatari, & rarefieri possunt ;*



sunt; vel si talis naturæ sunt, ut simul unitæ graviores aeris partibus sint, separatae vero leviores; tunc hæ particulae aut leviores factæ si intumescunt, aut natura sua tales, impulsæ a vi ignis sursum in aere ascendunt, & cum oriuntur a fluidis dicuntur *Vapores*, cum vero a solidis *Exhalationes*. Fieri quandoque potest, ut nec rarefiant, nec leviores sint aere, sed graviores cum separantur, & tamen ascendant; tunc vero hic ascensus oritur aut ab igne impellente, aut quia ignis particulae, quæ levissimæ sunt ipsis adhærent. In vapore præcipue observatur vis elastica & quidem multo major, quam in aere communi; hoc vero elaterium oritur a partibus aeris interspersis, quæ calore ignis dilatantur, atque ita eorum vis elastica augetur; motus enim quo sese expandit ignis, effectui vis elasticæ æquiparatur. Quare ea corpora, non producent vapores, & exhalationes, quæ ignem repellunt, vel quæ facillime transmittunt, vel quorum partes rarefieri ab igne non possunt. Hinc Aurum, Terra virgo, Asbestus, Amianthus, & alia corpora Apyra nec evaporant, nec exhalant, & diu perdurant in igne. Candescunt quidem corpora apyra in igne, nempe ignem recipiunt, sed eadem facilitate transmittunt, nec eorum partes dilatantur. Asbestos, Amianthus cito calent, & statim refrigerantur. Sunt nonnulla corpora, ut fere omnia metalla & lapides, quæ non tantam copiam ignis imbibunt, ut a mutuis contactibus separari possint; tunc iis addendo aliud corpus apta redduntur ad maximam copiam ignis imbibendam, & tunc evaporant, exhalant, & liquefiunt: ita lapides omnes attenuantur, & in auras abeunt, si iis addas vitrum antimonii. Ita etiam Fluxus adduntur metallis, ut vitrescant. Partes crassiores corporum leviores factæ, præcipue aquosæ, salinæ, oleosæ, & terrestres, cum

exi-



exigua ignis copia sursum propulsæ componunt illud, quod *Fumus* vocatur; hic vero adhærens parietibus caminorum, illud corpus producit, quod *Fuligo* dicitur. Hanc esse naturam Fumi patet ex resolutione fuliginis, quæ in retorta igni exposita dat copiosam aquam, sal volatile, oleum, & terram elementarem albam. Fuligo insuper igni injecta alit ignem, si vero coquatur prius in spiritu vini, tunc oleo orbatæ, & sale relinquitur terra, quæ ignem alere non potest. Eædem partes fumi majorem copiam ignis nactæ magis attenuantur, rarefiunt, & candentes factæ produçunt circa corpus, illud, quod *Flamma* vocatur. In hac si sint adhuc partes crassiores, hæc produçunt *Favillas*. Hinc *Fumus* est *Flammæ* proximus, & aucto igne in hanc vertitur. Si in spiritu nitri scobem ferream proicias, cum hæc solvitur, densus oritur fumus; si huic appropinques candelæ flammam, ejus partes magis incalescunt, & cum crepitu inflammantur; crepitus autem a sale nitro oritur. Si sub candela accensa appropinques aliam recenter extinctam, ut fumus hujus ad flammam accensam pertingat, videbis portionem flammæ descendentem per fumum accendere candelam subjectam. Ita nempe oculis apparet; revera autem pars fumi, quæ est prope flammam attenuatur, majorem recipit ignem, & incenditur, hæc, idem præstat fumo contiguo, atque ita porro, donec flamma pervenerit ad ellycnum subjectum. Revera enim observatur flamma non citissime, sed mora aliqua interposita descendere versus candelam subjectam. Quod si partes corporis igni expositi exigua copia volatiles fiant, flamma nulla erit, aut diu non perdurabit. Ita carbones lignei incensi alunt quidem ignem, sed flammam non servant, nisi folle insufflentur; aer enim vi adactus auget ignem, qui plures partes volatiles

red.



reddit. Ita, observante Vitruvio Lib. 2. Cap. 9, & Plinio Historiæ naturalis Lib. 16. Cap. 19. Larix in ripa fluminis Padi crescens nec ardet, nec in carbonem vertitur, nec ignis vi consumitur. *Incombustibile* etiam redditur *lignum*, si antequam igni exponatur, ebullierit per plures horas in aqua in qua alumen solutum fuerit. Observante Musschenbroekio in *Introduct: ad Philosophiam naturalem* § 1645, ubi agit de igne. Quod superest de corpore, si combustibile sit, post flammam est *Cinis*. Continet hic terram elementarem, nullius saporis, nec odoris, nec amplius in igne mutabilem, cum pauca copia salis alcalini; exceptis nonnullis herbis, ut Kali Ægypti, quod maximam quantitatem dat salis alcalini.

226. *Tertium Phenomenon* ignis est *Liquefactio*, *Calcinatio*, & *Vitrefactio*, quæ est ultima ignis operatio. Plura corpora, postquam igni exposita sunt, cito ab eo penetrantur, & in minima prima componentia solvuntur, hæc vero post evaporationem, & exhalationes fluida apparent; impedito nempe, ab igne, mutuo contactu, hæc, *Liquefactio* vocatur; quamprimum abit ignis, statim iterum solidescunt; hujus naturæ sunt omnia ea corpora, quæ pabulum ignis vocavimus, ut sulphura omnia, bitumina, olea, pinguedines &c. Sunt tamen nonnulla corpora, quæ non sunt pabulum ignis, & tamen liquefiunt, ut sunt metalla omnia, & semimetalla; in his vero, ut liquefiant, requiritur maximus gradus ignis, & ut facilius solvantur, requiritur fluxus aliquis, ut vidimus Tomo 4. Difficilis horum liquefactio dependet a paucis igne, quem continent, & a forti vi, qua mutuo cohærent eorum partes, hæc vis minuitur adhibendo fluxum qui attractione sua in contrariam partem agit; ita ut ignis facile ultimos eorum poros subire possit, & particulas primas a mutuis con-



contactibus separare. *Calcinatio* corporum fit, cum corpora talis texturæ sunt, ut plures habeant partes ponderosas & quæ ab igne sursum evehi non possunt, tunc remanent solutæ, igne abeunte, & calcem corporis componunt. Constat *Calx* ex partibus terræ elementaris mixtis cum salibus alcalinis, qui sunt fixi in igne. Vix itaque calx differt a cinere; si corporum partes vi sensibili non cohærent, id quod relinquitur post ignem vocatur Cinis, cujus partes solutæ sunt, ut post combustionem lignorum, chartæ, serici &c. si corporum, quæ comburuntur partes multo majori vi cohærent, id quod superest, post combustionem vocatur calx, cujus partes, vi aliqua, licet debili, adhuc cohærent; ut sunt omnes terræ, & lapides calcarii. Si corpora perfecte calcinata non fuerint, tunc adhuc sensibili vi cohærent, licet maxime arida sint, & tunc *combusta*, seu *tosta* ab igne vocantur. Terræ, & lapides omnes ante calcinationem non liquefiunt; sola metalla, & semimetalla prius liquefiunt, inde ignis ea intime pervadendo candefacta apparent, & post candefactionem vertuntur in calcem. Hoc vero oritur ex maxima vi attractente, qua eorum particulæ junctæ sunt, quæ si denuo restituatur, ea exponendo igni cum aliquo phlogistico, iterum liquefiunt, & frigefacta, apparent metalla, ut ante ignitionem. Vitrificatio est ultimus ignis gradus. Cum corpora calcinata sunt, si tunc maximum ulterius ignem adhibeas, hic penetrat, usque ad ultima calcis componentia, eaque solvit ad invicem, cessante vero igne, uniuntur hæc sensibili vi, & corpus componunt, quod *vitrum* dicitur. Si minima componentia omnia homogenea fuerint, vitrum erit pellucidum, si vero eterogenea, juxta majorem, aut minorem numerum partium eterogenerum vitrum erit coloratum, aut opacum. Sales cine-



rum corporum combustibilium si misceantur cum arena, vel pellucido lapide producant vitrum, aut crystallum fere pellucida, quæ additione aliarum partium, ut vidimus Tomo 4 depurantur, & pellucida fiunt. Calx vero metallorum sola, absque ullo addito, in vitrum abit, sed coloratum, aut opacum; ob maximum numerum particularum eteroginearum, quæ in eorum calce inveniuntur.

227. Liquefactione diximus corpora resolvi in sua minima componentia; id vero in metallis ad oculum ostendi potest. Liquefac 100000. grana argenti, eisque misce granum 1 auri. Cum frige facta sunt omnia, sume granum hujus mixturæ, & proiice in aquam Regiam, ut aurum solvatur, non argentum, inuenies in hoc grano mixturæ aurum se habere ad argentum, ut in tota mixtura, nempe ut 1 ad 100000. Si liquefactione solvitur corpus in minima componentia, in multo minora certe, & forsan in prima simplicia elementa resolvetur vitrefactione, quæ maximum requirit ignis gradum.

228. Ut pinguedines, & sulphura liquefiant, determinans requiritur calor gradus, quemadmodum vidimus de metallis describendo Pyrometrum Musschenbroeckii § 188, & seq. Quinam autem gradus requirantur in præcipuis pinguedinibus, & sulphuribus sequens Tabula exhibet juxta observationes Musschenbroeckii in Introductione ad Philosophiam naturalem edita anno 1762 Lugduni Batavorum cap. de Igne, quas instituit Thermometro Fahrenheitii. Usus maximi est hæc tabula pro Chirurgis, ut emplastra molliora, aut duriora, conficiant, pro Chymicis, pro Physicis, pro iis, qui candelas conficiunt, ut sciant quænam adeps vel simplex, vel mixta conveniat, quænam magis, aut minus noctu calefaciat cubiculum &c.

TA.



T A B U L A.

*Graduum caloris in Thermometro Fabrenbeytii  
pro liquefaciendo adipe, & sulphure.*

	Gradus.		Gradus.
Adeps humana ex pe- de mulieris adultę	43.	Adeps Leporis	120.
Butyrum flavum æsti- vum Hollandicum	88.	Adeps Cuniculi	68.
Adeps Bovina Renum	104.	Adeps Mustelę	84.
Medulla ex crure Bo- vino	104.	Cera flava	140.
Adeps vitulina Re- num	100.	Sperma Ceti	108.
Adeps ovina Renum	124.	Adeps Viperę Sorri- namę	96.
Adeps Cervina	116.	Adeps Caponis	68.
Adeps Equina	96.	Adeps Anatis	80.
Adeps Suilla renum	100.	Adeps Anseris dome- stici,	68.
Lardum	108.	Adeps Anseris dictę Brancion Aldovrandi	74.
Adeps Suilla Mefen- terij	94.	Adeps Alaudę	52.
Adeps Apri ex dorso	74.	Adeps Turdi	68.
Adeps Felis	92.	Adeps Picę rusticę	98.
Adeps Taxi Suilli, seu Melis Jonsto- ni Renum	102.	Adeps cornicis nigrę	104.
Pix nigra	186.	Adeps Lari	76.
Pix Burgundica	171.	Adeps Ululę	72.
Oleum Diapalmę	90.	Adeps Cygni	54.
Oleum olivarum hye- me frigefactum re- solvitur.	40.	Colophonia vulgaris	240.
		Oleum raparum	40.
		Mel album	104.
		Sulphur vulgare	244.
		Bitumen Judaicum	300.

R 2

Ex



Ex hac tabula ulterius appareat insignis ejus usus pro vefcendis carnibus fatubribus; quo enim majores gradus caloris requiruntur, ut animalium pinguedines solvantur, eo difficilioris digestionis carnes sunt. Hinc caro alaudæ præstantior est aliis, post hanc sunt carnes Cuniculi, Caponis, Anseris domestici, & Turdi omnes æque bonæ, inde caro Apri, & Anseris Brancion æque etiam bonæ; caro autem & pinguedo fuilla peffimæ sunt, æquanæ enim calorem humani corporis, ut solvi possint, & lardum superat.

229. *Quartum phænomenon* contemplandum in igne sunt alii effectus quos producit ignis in solidis, & fluidis tam in aere, quam in vacuo. Hi effectus cum plures numero sint, nos præcipuos exponemus in solidis, & fluidis; inde qui in vacuo oriuntur ab igne, & quidem numeris distinctos. 1. Ignis varie agit in corpora juxta diversam coherentiã partium; juxta eorum figuram, & poros quos relinquunt; & juxta copiam majorem aut minorem partium ignitarum, quas continet consolidatas cum partibus corporum. Hinc non dilatantur corpora juxta diversos ignis gradus, sed in multo minori ratione, qua augetur ignis, qui introducitur copia; quo enim ignis profundius penetrat partes corporum, eo majorem invenit resistantiam a cohæsione præcipue ortam. 2. Corpora magis aut minus cito incalescunt juxta colores diversos quos habent, seu juxta radios diversos, quos reflectunt. Hinc corpora alba quæ omnes fere lucis radios reflectunt, tardius incalescunt corporibus coloratis, quæ nempe unicum tantum radium reflectunt, nempe viridem, si viridia apparent, rubrum, si rubra, violaceum, si violacea, cæteros vero absorbent; corpora vero nigra, quæ radios omnes absorbent, citius reliquis incalescunt. D. Chatelet, quæ suppresso nomine edidit Parisius anno 1744. Disser.



fertationem de natura, & propagatione ignis, frustum panni albi tingere fecit in septem zonas versicolors, quarum prima erat *violacea*, altera *Indici* coloris, tertia *cærulea*, quarta *viridis*, quinta *flava*, sexta *aurantia*, septima *rubra*, qui sunt septem colores in quos dividitur in loco obscuro quilibet radius lucis ope trigoni, seu prismatis crystallini, cujus quilibet angulus solidus sit grad. 60, ut probe radii eterogenei, ex quibus quilibet radius lucis componitur, separari possint. Hi vero septem colores, ut videbimus in Optica si seorsim quocumque alio modo refringantur, aperiantur, aut a corporibus reflectantur, immutabiles sunt; si vero denuo colligantur Lente, iterum lucem albam dant. Jam vero auctor citatæ Dissertationis frustum illud panni diversicolor, aqua humectavit; inde eidem exposuit igni, nec totum simul exiccatum est, sed prior fuit zona violacea, postea cærulea, inde viridis, inde flava, inde aurantia, & postrema omnium rubra. Optandum foret, ut solertissimus alius observaret an, quemadmodum septem hi colores diversam in oculos exerunt impressionem; ita ut ruber maxima vi oculos percellat, violaceus minima, viridis vero media vi; ita ut oculorum sublevet aciem; ita etiam iidem colores vi differant calefaciendi, & ruber maximam, violaceus minimam, viridis vero mediam obtineat vim. 3. Fluida diversa, diversos etiam recipiunt gradus ignis, ut vidimus cum de Pyrometro egimus, eorum etiam rarefactio non est proportionalis gradibus ignis; Mercurii solius rarefactiones fere proportionales sunt gradibus ejusdem. Omnia fluida in igne ebulliunt, antequam perfecte rarefiant, seu in vapores abeant; solum aer ita in igne extenditur, ut ebullire nunquam possit, ejus volumen, ope aquæ ebullientis, tertia sui parte augetur, observante D. Amontons. Aeri evenit



nit id quod spiritui vini in igne penetrantissimo radiorum Solis, qui collecti sunt ope Speculi concavi, vel Lentis ustoriæ, cum momento temporis totus rarefiat, seu evaporet, ebulliendi tempus non habet, ut ebullit si communi igni exponatur. 4. Diversi liquores simul mixti singulares ope ignis interni, quem continent, effectus edunt. Nonnulli liquores simul uniti inflammantur, quod *fulminationem* vocant; plura olea cum spiritu fumante nitri id præstant. Plures liquores simul mixti ebulliunt, seu fervereunt, & ex his, si explorentur thermometro, oritur calor, & quandoque frigus, ut videbimus seorsim agendo de Effervescentiis. Spiritus vini aquæ mixtus producit calorem 18 grad. in Thermometro Fahrenheit. Si duo liquores quicumque inæqualiter calidi misceantur eadem copia simul, liquor mixtus calebit differentia dimidia graduum utriusque. Libra aquæ calens grad. 32 Fahrenheit misceatur cum libra aquæ ebullientis, quæ calet grad. 212, aqua mixta eodem thermometro explorata calebit grad. 90, qui sunt semidifferentia graduum caloris utriusque aquæ. Nam differentia inter 212 & 32 est 180, cujus semissis est 90. Hoc experimentum est D. Chatelet in memorata dissertatione ignis. Si verum esset, difficile explicari posset. Enimvero Richmannus in novis Commentariis Petropolitans Tom. I. pag. 171 aliam dat regulam determinandi calorem fluidi mixti ex duobus, vel æquali, vel inæquali copia fuerint, dummodo fluida duo quæ miscentur sint ejusdem naturæ. Summa productorum singularum massarum fluidorum ductarum in singulos gradus caloris, dividenda est per summam massarum fluidorum, ut habeatur calor fluidi mixti. Ita aquæ calenti grad. 77 affusa fuit dupla aqua calens gradus 156, aquæ mixtæ calor erit  $129 \frac{2}{3}$ . Nam cum massæ aquæ sint,

ut



ut 1 ad 2 ducto 1 in 77, & 2 in 156 producta 77, 312 simul unita dant 389, qui numerus divisus per 3 summam massarum dabit  $129\frac{2}{3}$ . Formulam hanc pluribus confirmavit experimentis celeberrimus Jo: Theophilus Desaguliers Anglus in suo *Cursu Physicæ experimentalis Gallice edito Parisiis duobus tomis in 4. Anno 1751.* Ita in casu superiori invenit aquam mixtam calentem grad. 126, non quidem accurate, ut fert computatio; in mixtione enim plurimum deperit ignis. Plura ad hanc rem spectantia demonstravit Mathematice Joannes Henricus Lambertus in *Actis Helveticis volumine 2.*

230. 5. Si carbo ardens in frigido spiritu vini immergatur, repente extinguatur, ut in aqua. Id oritur quia pruna ardens non potest momento temporis calefacere spiritum, ut inflammetur; revera enim si spiritus vini prius ebulliat, carbo ardens ipsum incendet, nec extinguetur. 6. Si in ignito cochleari ferreo gutta alcoholis, vel olei terebinthinæ iniiciatur, non inflammatur, sed in gyrum vertitur, spherica fit, albescit, & paullatim in vapores solvitur. Hoc oritur quia gutta a nimio igne cingitur, ut omnis aer excludatur, & ita ab igne undique premittur, ut nec in vapores, nec in flammam verti possit; sed reactione in ignem cogatur in gyrum verti, abire in spumam, ideoque albescere; refrigerato vero paullatim igne, in vapores solvitur. 7. Si ore, aut folle insuffles flammam augetur vis ignis; quia tunc partes flammæ condensantur contra corpus, quod est pabulum ignis, & majores partes ignitas ab eo abradunt. Si vero ventus sit latus, tunc flamma dissipatur; ejus enim partes a pabulo separantur. Hinc nata est machina ad extinguenda incendia; qua proicitur aqua contra flammam tanto impetu, ut in vapores abeat, ob aeris resistentiam; hi vero vapores



cito flammam dissipant, atque ita incendium brevi  
 extinguitur; quod si aqua tota simul contra flammam,  
*Tab. VIII.* situlis proiiceretur, tunc premendo flammam contra  
*Fig. 1.* pabulum, augetur incendium. AC, CB sunt duo  
 tubi ex ligno Ulmi simul juncti, regulis b, b, & an-  
 nulis CC ex ferro, intus vacui, formantes angulum  
 BCD 30 graduum. Diameter interior tubi AC du-  
 plo major est Diametro interiori tubi CB sumpti in  
 C; nam tubi CB diameter assidue decrescit ab C  
 ad B; ita ut in B sit minimus; Diameter vero tu-  
 bi CA in tota sua longitudine idem est. Intra tu-  
 bum CB prope juncturam amborum, versus ii est  
 valvula, quæ versus interiorem vacuitatem aperitur;  
 in extremitate vero tubi AC, nempe in I sunt plu-  
*Fig. 2.* ra foramina. In D ponitur embolus; & duplex hic  
 tubus, fere usque ad bb immergitur in vase aqua  
 pleno, ut factum vides in schemate, cum restinguen-  
 dum est ver: gr: incendium camini; idem dic, si  
 extinguendum esset incendium cubiculi &c. Tunc at-  
 tollitur embolus, aqua vasis ascendet intra tubum  
 CA; deprimendo embolum aperiet valvulam in C,  
 & ingredietur tubum CB, atque ob decrescientem  
 ejus Diametrum maxima celeritate, & in vapores so-  
 luta exhibit aqua, atque ita dissipabitur flamma. Cre-  
 næ x, x, x, insculptæ sunt tubo, ut facilius ma-  
 nu detineatur. Si machinam hanc statuas intra do-  
 lium aqua plenum, & dolium curru trahatur per ur-  
 bem, domorum etiam incendia quocumque in loco  
 extingues. Solet etiam fieri machina consimilis, quæ  
 vehitur curru, ad ubique extinguenda incendia; ejus  
 vero constructio est hac magis composita, nec u-  
 sus adeo expediti s. circa Flammam plura obser-  
 vantur phænomena. Particulæ pabuli ignis attenuatæ  
 magis, quam eæ fumi, & majorem ignem nactæ  
 producant flammam ex § 225. In flamma notantur  
 pri-



*primo* colores diversi, juxta diversam materiam, quæ comburitur. Spiritus vini, & sulphur dant flammam cæruleam; Æs cum sublimato mixtum dat flammam viridem; Æs cum zinco mixtum dat flammam venuste cæruleam; Talcum dat flavescentem; Camphora vero albescentem. Hos vero colores, patet, oriri a particulis diversis, quæ solvuntur. *Secundo* Flamma quælibet latam habet basim, & quo altius affurgit, eo exilior fit, ut figuram conicam semper habeat. Quo enim flamma pabulo suo propior est, eo majores numero partes ab eo educit, & quaquaversum expellit, hinc latam basim habet, cum autem levior sit aere, sursum ab hoc impellitur, sed tenuior fit, quia magis a pabulo remota; hinc conicam figuram habet. *Tertio* Flammæ conus in tres fere partes æquales dividitur. Pars prope basim fusca est, & mediocriter calens; quia partes pabuli adhuc perfecte solutæ non sunt, Pars media candidissima est, & simul calidissima; quia partes perfecte solutæ sunt; Pars versus apicem minus candida est minime omnium calens; quia partes sunt maxime rarefactæ, & proximæ, ut per aera dispergantur, & affectant ad æquilibrium se componere cum aliis aeris partibus. *Quarto* si lato annulo ejusdem fere ac flamma diametri circumdes flammam, conus maxime oblongatur; annulus enim impedit, ut partes ad latera dispergantur, easque sursum cogit ascendere. *Quinto* flamma ambitur Atmosphæra, quæ constat, ut plurimum ex aquosis partibus; nam eo latior est, quo pabulum est aquosius, & quo aer magis frigidus est. Hinc hyeme, lata atmosphæra oculis ipsis observatur. Hæc eadem clare videbitur, si ad aliquam distantiam a flamma ponas speculum cavum, ut imago in oppositum parietem aucta depingatur. Si duas cujuscumque materiæ flammam appropinques

ad



ad invicem incurvari videbis atmosphas antequam se tangant. Ad quam autem altitudinem flamma ascendere possit in aere, si pabulum sensibile fuerit, ut in Vulcanis, determinari non potest. Observante D. De la Condamine in Introductione Historica ad mensuram gradus Meridiani sub Æquatore, tribus tomis in 4. Parisiis edita, Mons Cotopaxi in Regno Peruano, cujus Vulcani diameter aperturæ est hexapedarum 800, emittit flammam ad pedes 1800, seu hexapedas 300 altitudinis.

231. 9. Cur parva scintilla magnum sæpe excitat incendium? videtur in hoc casu, contra Philosophorum axioma, causa multo major suo effectu. Duplicem potissimum ob causam, *Primo* quia solvit particulas ignis in corporibus latentes, & quidem tot, quot sunt scintillæ proportionales; hæ simul junctæ cum primis, majores numero expellunt, atque ita porro, brevi maxima particularum ignearum copia congregatur. Revera si scintilla non cadat in ea corpora, quæ diximus pabulum ignis, & quæ revera ignem consolidatum continent, statim extinguitur. *Secundo* quia motus ignis ob elaterium proprium, & illud aeris contranitentis augetur, ita ex parva oritur ingens celeritas. 10. Cur corpora quædam, ut salia, pulvis detonans &c: in igne crepitant, aut detonant? duas potissimum ob causas. *Prima* sunt partes aquosæ, quibus præcipuæ sales abundant; hinc etiam pulvis fulminans id præstat ob partes salis tartari cum ea mixtas, quæ non incenduntur; hæ vero aquosæ partes resistentia sua premunt, & condensant ignem; hic vero, elaterio suo, cito se dilatans aerem dividit, & explosio oritur. *Secunda* causa est aer, qui inclusus, & condensatus est in nonnullis corporibus, qui elaterio suo se expandens, aerem contiguum cum fragore dividit.



232. II. Exponendi miri effectus radiorum Solis collectorum ope Speculi concavi, vel lentis, vel utriusque simul. Cum ignis Solaris ad nos usque per radios pertingens purissimus sit, & ope Speculi, aut Lentis in angustissimum campum coarctari possit, merito ejus vis maxima esse debet. Id docent experimenta sequentia instituta cum speculo concavo celebris artificis Villeti, quod refertur in Diario Sapientum tomo 1, & 7, & ad annum 1684. Latitudo hujus speculi est pollicum 47, hinc superficies ejus, quæ colligit radios solis erit plusquam pollices quadratos 1734. Si ponamus focum in quo uniuntur radii latum esse pollicem, qui tamen revera est pollice minor, & ponamus dimidios tantum radios agere in corpora, reliquos vero disperdi; jam sumendo dimidiam superficiem, radii condensabuntur 867 vicibus. At constat radios solis 35 tantum vicibus magis densos æque calere ac lignum ardens, hi itaque qui coarctantur plusquam 867 vicibus, quia focus minor est pollice, maximam vim urentem habere debent. Et sane effectus quos produxit sequentes sunt. Argilla, Arena, Marmor, Iaspis, Porphyrites, Lapidés qui intervium fornacibus ferreis, Crucibula, Silices, Ossa, & dentes animalium, Pumex, Lateres communes, Lapis Hæmatites, Creta Vesuntiana, Gypsum, Plumbago, &c. posita in foco speculi liquefcunt, & cito in vitrum vertuntur. Desagulierus autem observavit frustum rubrum Patere Romanæ cæpisse fundi intra minuta secunda 3, inde liquefactum stillavit in guttas post 100 min. secunda. Frustum columnæ Alexandrinæ Pompejanæ in vitrum conversum est post 50 min. secunda. Minera Cupri sterilis abiit in vitrum post 8 secunda. Calculus humanus post 2 secunda versus est in calcem, & post aliud secundum, in vitrum. Asbestus, qui apyrus est, a Tschirnusio arti-



artifice prægandrium Lentium ustoriarum, versus est in vitrum coloris subfulvi. Adamantes nonnulli expositi foco speculi concavi opaci fiunt, & inficiuntur nubecula; alii volatiles fiunt, & evanescent; alii contrahuntur, & indurantur,

233. Diximus in his experimentis radios lucis collectos, & repercussos a speculis, si 35 vicibus densiores fiant æque calere ac lignum ardens. Hoc vero computatione deduxit Benjamin Martin in Tomo 2 suæ Philosophiæ Britannicæ, ex observationibus Newtoni. Nam calor æstivus est ad calorem ligni ardentis, observante Newtono, ut 13 ad 450; seu dividendo per 13, proxime, ut 1: 35; si itaque densiores reddantur radii solis 35 vicibus, eorum calor erit, ut is ligni ardentis. Quare, ut id obtineamus quocumque speculo concavo debet esse superficies circuli, qui est focus speculi, ad hujus superficiem, ut 1 ad 35; tunc omnes radii reflexi a speculo, qui numero 35 exponuntur, coarctabuntur in focum seu in spatium expressum numero 1; nempe eorum densitas 35 vicibus aucta erit. Hinc data diametro latitudinis speculi inveniri potest diameter latitudinis circuli, qui erit focus, in quo radii 35 vicibus condensabuntur. Cum circuli sint, ut quadrata Diamentrorum, si diameter latitudinis speculi dati sit 9 pollicum, diameter latitudinis foci vocetur  $x$ ; fiat hæc proportio  $35 : 1 : 81 : xx$ , erit  $35 = xx$  æquale 81, &  $xx = \frac{81}{35}$ ; quare  $x = \sqrt{\frac{81}{35}} = 1 \frac{1}{2}$  quamproxime; nempe sufficit pro speculo 9 pollices lato, ut latitudo foci sit pollex cum dimidio, ita habebit calorem ligni ardentis. In hac vero computatione supposuimus omnes radios reflecti a speculo, & omnes agere in corpus positum in foco; verum dimidia pars radiorum qui a speculo colliguntur partim disperditur partim imbibitur a poris speculi; quare ut his dispens

dij



diis fiat satis aut augenda est latitudo speculi; ver: gr: antecedentis quæ erat 9 fieri deberet pollicum 13, aut cono radiorum, antequam in focum concurrant radii; ver: gr: ad distantiam quartæ partis a vertice longitudinis cono, ubi calor tolerabilis est, applicanda esset Lens, quæ omnes radios cono colligendo magis inflecteret, ita ut focus duplo minus latus prodiret atque ita radii magi densarentur. Ut vero speculo-<sup>Tab. VIII.</sup>rum concavorum pateat ulus ejusdem descriptionem<sup>Fig. 3.</sup> damus. DBE est speculum concavum cujus diameter latitudinis est DE. Expositus radiis directis solis eos colligendo reflectit, conum formando EBD C, cujus vertex C vocatur Focus Speculi concavi, qui semper distat a speculo quarta parte diametri, seu dimidia radii concavitatis speculi. Si Focus C sit latior, ut non compensentur probe radii, tunc antequam pervenias ad focum C statue lentem talis magnitudinis, ut intercipiât totum conum, ejusque radios jam convergentes, magis convergere faciat, & uniat in foco minoris latitudinis.

234. Quod speculis concavis fit, idem etiam obtineri potest Lentibus prægrandibus. Plures confecerunt hujusmodi Lentes prægrandes, ut videbimus in Dioptrica; eminent inter hos Hartsoekerus, & Tschirnhusius. Maximæ lentes fuerunt diametri latitudinis pedum 4; Foci vero latitudo erat pollicis cum dimidio. Si autem alia Lens minor & magis convexa applicabatur ante concursum radiorum primæ lentis, tunc Focus restringebatur, & fiebat  $\frac{3}{5}$  pollicis; in quo maximam habebat urendi vim. Nam corpora combustibilia, licet humectata, aut in mediis aquis sint, incenduntur, & ligni aqua immersi nucleus interior incenditur, manente fere intacto cortice, qui ab aqua continuo extinguitur, Sulphur, Pix, & Resina sub aqua liquefiunt. Metalla tenuia, ut plum-  
bum,



bum, & stannum posita in cupella, vel forma globorum volatilia fiunt, vel in vitrum vertuntur. Vitrum auri est purpureum, & fixum, argenti vero volatile fit. Ferrum super carbonem expositum foco lentis, scintillarum forma, totum avolat, sed exceptum testa argillacea funditur, & vertitur in massam friabilem instar Reguli, si diutius in igne maneat, funditur testa, & mutatur in vitrum obscurum. *Æs* fulvum super carbonem, totum avolat, cupella vero exceptum, funditur instar olei, inde vertitur in massam Regulinam instar Cinnabaris Antimonii, quæ in pulverem redacta dat veluti parvos Rubinos. Stannum super carbonem avolat, in testa vero fumat, dat cineres albos, & remanet massa crystallina quasi acubus exasperata, augendo ignem mutatur in vitrum album rubescens. Plumbum super carbonem, totum avolat, testa exceptum vertitur in massam liquidam resinofam, quæ frigefacta refert vitrum, veluti ex lamellis talci compositum coloris flavo viridis; si iterum carbone excipiatur recipit denuo phlogisticum & in metallum iterum vertitur. Metalla carbone excepta, omnia avolant; quia tunc carbo gerit vices Fluxus, & ab iis cum incensus est, adimit oleum; vitrefacta autem, & carbone excepta, hic gerit vices phlogistici, & iterum restituit oleum; hinc in metalla iterum redeunt. Lapidés quilibet in Foco Lentium funduntur, & in vitrum vertuntur. Gemmæ colorem amittunt, & friabiles fiunt. Vegetabilia in cinerem, inde in vitrum mutantur. Salia abeunt in Spiritus penetrantissimos, quos ignis comunis elicere nequit. Vide plura de Lentibus Tschirnhufii in Actis Lipsiensibus anni 1687, 1697, & in Memoriis Acad. Parisiensis anni 1699; de iis Hombergii, in Historia anni 1702, 1707, de iis Geoffroy in Historia 1709.



235. Si tanta est vis radiorum Solarium collecto-  
rum Speculis, aut Lentibus; quæret quis, cur radii  
Solares a Luna reflexi in terram, quocumque modo  
colligantur, nedum non urunt, sed neque ullum dant  
in Thermometro vel maxime sensibili, caloris si-  
gnum. Id oritur ex maxima raritate, quam acqui-  
runt radii Solis a superficie Lunæ in terram reper-  
cussi. Nam, observante D: Bouguer in dissertatione  
de Graduatione Luminis, densitas radiorum Lunæ  
plenæ est ad densitatem radiorum Solis diurni, ut 1  
ad 300000; nempe radii Solis tercenties, & millies  
densiores sunt iis a Luna plena repercussis. Iam ve-  
ro in speculo Villeti § 232 condensentur radii So-  
lis 867 vicibus magis, quam essent non collecti a  
speculo; radii Lunæ qui sunt tercenties, & millies  
rariores iis Solis adhuc erunt 346 vicibus rariores  
iis Solis; qui numerus prodit dividendo 300000 per  
867. Mirum itaque non est Lucem Lunæ a speculo  
collectam, nunquam calorem aliquem producere  
posse.

236. Ut vero aliqua ratione ineamus computatio-  
nem densitatis radiorum Solarium, respectu eorum  
qui a Luna reflectuntur, quam posuimus, ut 300000  
ad 1. Sit AOB Luna, cujus C fit centrum. Sit  
LKM tellus, cujus semidiameter MI quater minor  
est eo Lunæ OC. Radii Solis inter se paralleli EG,  
FH cadant in superficiem Lunæ GOH, & reflectan-  
tur in HK, LG; ita ut tangant terram, & totam  
faciem LIK illustrent, si producantur concurrent in  
D; ita ut DG sit  $\frac{1}{8}$  pars semidiametri terræ, ut  
facile computatio instituitur, quia MI æquatur 4  
OC, & distantia LD terræ a Luna est 64 semidia-  
metrorum terræ MJ. Jam vero densitas radiorum  
Solarium, qui in lunam cadunt, est ad eam radio-  
rum eorundem, cum reflectuntur in terram, ut su-  
per-

Tab.  
IX.  
Fig. 1.



perfacies LK ad superficiem GOH; quia radii reflexi a Luna majorem occupant superficiem LK, quam directi Solis cadentes in Lunam GOH. At superficies LK est ad superficiem GOH, ut quadratum LD, ad quadratum GD ex Geometria, seu ut quadratum 64 ad quadratum  $\frac{1}{8}$ ; nempe densitas radiorum solarium cadentium in lunam erit ad eam repercussorum in terram, si omnes reflectantur, nec aspera esset superficies Lunæ, ut quadratum 64, ad quadratum  $\frac{1}{8}$ ; seu ut 4096, ad  $\frac{1}{64}$ , seu ut 262144, ad 1. Si autem plures radii a Luna reflexi, ob ejus asperitatem, disperdantur sumi poterunt cum Bogueo numeri rotundi 300000, ad 1, quos supra posuimus.

237. 12. Ultimus effectus, quem nobis proposuimus contemplandum in quarto Phænomeno ignis § 229 sunt *omnes illi effectus, quos ignis in Vacuo producit*. Ignem aere indigere, ut circa corpus combustibile manere possit, pluries vidimus; si enim aer non premeret ignem, hic affectans æquilibrium per spatium æqualiter disperderetur, nec ageret in corpus combustibile. Id etiam clare ostendit Musschenbroeckius § 192 duabus virgis ejusdem metalli, & æque calefactis, quas duobus imposuit Pyrometris, et unum ex his in aere, aliud vero in vacuo reliquit; eodem tempore duæ virgæ, ut notarunt indices, frigefactæ sunt. Prima in aere frigefacta erit, quia calor aeri communicatus fuit, & quidem recte; sed ea quæ in vacuo erat nulla alia ratione frigefieri potuit, quam quia ignis affectat se undique æqualiter disperdere. Aerem vero necessarium esse ad ignem fovendum ostendit flamma candelæ, carbo ardens &c. quæ extinguuntur, licet in campana satis lata ponantur. Ostendit silex qui chalybe percussus non edit in vacuo scintillas, & alia hujusmodi. Plura tamen dantur corpora, quæ in vacuo incenduntur, & nonnulla,



la, quæ in solo vacuo, non in aere incenduntur. Effectus autem ignis in vacuo sequentes sunt. *Primo* aquæ vas si cum campana communicans externe calefiat, aqua citius, & majori impetu ebullit; liberata nempe ab aeris pressione ignis celerius in eam agit, licet in minori copia. Id etiam in aere observatur, qui quo magis gravis est, eo tardius aqua ebullit, & majorem requirit calorem § 211. *Secundo* Sulphur projectum in vacuo super ferrum calens lumen quidem debile, & cito extinguendum emittit, sed tandem inflammatur, ita etiam pulveris pyrii aliquot grana, absque tamen explosione, incenduntur; observantibus Hauksbee, & Roberto Boyle; si vero major fuerit copia, tunc cum explosione, & fractura campanæ incenditur. *Tertio* Oleum Caryophyllorum solum est ex oleis, quod inflammatur. *Quarto* Phosphorus Urinæ calefactus 120 gradus thermometri Fahrenheit levem flammam producit. Si phosphorum urinæ confricemus leniter cum pulvere carbonum, ne incendatur, in campana vacua incenditur, & insignem producit fumum, & flammam; cum tamen sæpe, licet aere educto non incendatur carbo, sed aliquem calorem communicatum requirat; ideo sequenti modo ipsi calor in campana conciliatur. Super discum BP machinæ Pneumaticæ <sup>Tab. IX.</sup> ponatur campana vitrea ABPC in AC aperta, cui <sup>Fig. 2.</sup> cera, & resina agglutinatur discus metallicus ADC, qui in D afferruminatum habeat tubum vacuum metallicum EDF, in F clausum, in E vero apertum. Disco imponatur frustum G ligni levis, & super hoc ponatur carbonis pulvis cum phosphoro urinæ confricatus, inde aptetur campana, cum tubo EF, qui tangat pulverem carbonis; si aere educto non incenditur carbo, tunc intra tubum EF ex parte E immittatur cylindrus solidus metallicus HI in



parte I candens, ut tangendo fundum F, ipsum una cum pulvere carbonum calefaciat, tunc carbo incenditur. Si phosphorus urinæ non calefactus imponatur recipienti evacuato non ardet, sed vividius lumen emittit. Hæc omnia forsitan oriuntur, quia ignis ita consolidatus est, præcipue cum phosphoris, ut pressione aeris impediatur, quominus se expediat ab eorum partibus, movet quidem partes phosphori motu vibratorio, & lumen producit, attamen ibi ab aere premente detinetur. Quam primum ab hoc expeditur, libere se manifestat.

238. Præter hæc Quatuor recensita ignis Phænomena, sunt tria alia, quæ cum sint magis conspicua, & innumera, circa hæc, observationes institutæ fuerint; ideo Capitibus separatis exponenda sunt. Tria vero hæc Phænomena præclariora, de quibus seorsim agendum est, sunt *Effervescentiæ, Phosphori, & Electricitas corporum*.

239. Antequam singula hæc Phænomena exponamus describenda est methodus, qua plura experimenta incensionis fluidorum, & effervescentiæ in vacuo fieri possint. Nam § 237 exploravimus effectus aquæ ebullientis in vacuo, sulphuris, aut pulveris Pyrii super ignem projectorum; in Capite sequenti plura fluida simul miscebuntur, educto aere a campana. Quomodo hæc omnia facile expediantur in vacuo, paucis accipe. *Explorandum sit an silex chalybe percussus, educto aere a campana, scintillas edat, ut*

*Tabl IX. Fig. 3.* memoravimus § 237. Machinæ Pneumaticæ aptetur firmiter apparatus ligneus EGGD cum rota EF. Circa hanc ducitur funis FE, qui decussatus transit per trochleas parvas G, G inde per aliam trochleam D. Centro hujus trochleæ D affixus est axis DN, qui vertitur circa seipsum una cum trochlea D cum revolvitur rota major EF. Cum axis ND habeat  
in



in extremitate D cavitatem quadram, in hanc inferitur alius axis ab, & cochlea D firmatur. Extremitati axis ba firmatur cochlea, rotula chalybea inæqualis circumpherentiæ M, ut cum vertitur rota E F una cum ea vertatur totus axis Dab una cum rotula M circa seipsam. Axis ab transit per plures orbes coriaceos oleo imbibitos, ne aer externus ingrediatur, & hi inclusi sunt tubo orichalceo C agglutinato extremitati campanæ ACB. Disco machinæ, vel laminæ metallicæ firmantur, & hæc firmatur disco machinæ, duo fulcra metallica, in cujus extremitatibus adnectuntur duo silices igniarii A, B, ut cum rotula chalybea M vertitur, excuti possint scintillæ. Cum totus aer est in campana innumeræ scintillæ excutiuntur; cum exantlari incipit aer, minores numero apparent, & tandem, toto aere educto, nullæ.

240. *Examinandæ sit ebullitio fluidorum in vacuo.* Tab. IX.  
 Imponatur disco y machinæ Pneumaticæ parva campana g aperta in A, & munita tubo orichalceo A aperto. Huic firmatur cochlea tubus metallicus ACB, qui hiare debet in collo phialæ, & transire per obturaculum suberis, cera, & oleo inunctum, ne externus aer ingrediatur. Intra collum phialæ aptari etiam potest ope suberis thermometrum parvum, cujus globus immerfus sit intra fluidum phialæ x, quod ebullire debet, ut determinetur gradus caloris in quo ebullit in vacuo. Filis alligatis collo exteriori phialæ notantur gradus correspondentes iis thermometri interioris. Posito hoc apparatu, educitur aer a campana, & simul a phiala, quæ cum ea communicat ope tubi CB. Inde ignis Z supponitur phialæ, vel si fluidum calefacere vis aqua, hæc ponitur in vase N, ut hac ratione calefiat fluidum in phiala x positum. Cum vapores aquæ, vel fluidi ebullientis assidue occupent



campanam, in indice Mercuriali machinæ descendet Mercurius, atque ita etiam explorare poteris vaporum vim. Hi tamen statim educendi sunt a campana, ut semper perfecte maneat vacua. Si loco tubi *CB* adhibeas angustiore, & longiorem tubum, cujus extremitas *B* immergatur in carbones ardentes, & sit tubus circa *A* munitus clavi, postquam educus est aer a campana, aperiendo clavim in *A* positam introducetur ignis in vacuo; atque ita plura de igne explorare poteris machina hac, quæ simplicissima est.

*241. Si pulverem Pyrium, sulphur, aut aliud quodcumque corpus velis proiicere in ignem in vacuo, vel si velis miscere duo fluida, ut effervescentiam in vacuo explores hic erit apparatus. Furcula B A H adhærens laminæ metallicæ firmetur cochlea disco machinæ. Phiala B H ope axium libere in furcula moveri possit. Pone intra phialam pulverem, & in vase metallico  $\kappa$  ferrum rubens, quod non cito refrigeratur, etiam in vacuo. Educ aerem a campana, inde comprime filum æneum recurvum *CI*, qui transit, ut supra per orbes coriaceos impinguatos oleo, hic, deprimet collum phialæ, & pulvis supra ignem cadet. Idem erit apparatus si duo fluida simul miscere velis. Loco vasis  $\kappa$  pone cyathum ex crystallo, in quo repones unum ex fluidis, aliud vero pones in phiala *BH*. Plura tribus his machinis experiri poteris in campana vacua.*



## C A P U T III,

*De Effervescentiis.*

242. **E**ffervescentia, latine *Fervor* est motus intensus ortus a duobus fluidis, vel fluido & solido simul mixtis absque ullo igne comuni. Effervescentiæ aut producunt in corporibus mixtis calorem, aut frigus. Veteres, præcipue Chymici nullas alias agnoverunt effervescentias, quam eam calcis in aqua extinctæ, & salium omnium alcalinorum cum liquoribus acidis. Succus ver. gr. limoniorum cum cineribus, qui alcalini sunt, & cum sale quolibet calcinato fervescit. Academici Florentini, in eorum tentaminibus primi fuerunt qui experti sunt præter acida, & alcalina, plura etiam alia corpora fervere, & producere calorem, & frigus; ita experti sunt in Experimentis circa calorem, & Frigus, Experimento 4 oleum vitrioli in data dosi cum aqua, vel alio liquore mixtum, excepto oleo, & spiritu vini, producere calorem; nitrum vero, & sal ammoniacum in aqua soluta gignere frigus, & alia hujusmodi. Hos excepit Vieussensius in Tractatu de remotis; & proximis mixti principiis, qui novas addidit observationes. Inde Boyleus in Tractatu de Mechanica caloris & frigoris productione, qui extat in suis operibus, & Robertus Hooke Philosophicarum Transactionum n. 119. Christianus Hugenius primus effervescentias in vacuo exploravit, ut apparet in eodem numero Transactionum 119. Hos excepere DD. Geoffroy, Amontons in Memoriis Acad. Parisinæ annorum 1700. 1705. 1727, & in Transaction. n. 274. Quomodo ex mixtione duorum corporum viva flamma erumpat, primus docuit Beecherus



rus in sua *Phyfica subterranea*, inde Olaus Borrichius in *Actis Hafniensibus* anni 1671, *Observatione* 71. Plura ex his dedit etiam Clarissimus Slare in *Philosoph. Transaction.* n. 150. 213. Plura tentavit etiam Tournefortius in *Memor. Acad. Parisinæ* anni 1698, & Hombergius in iis anni 1702, & Geofroy in iis anni 1726. Palmam tamen omnibus eripuit Musschenbroeckius in accurata plurium observationum serie circa effervescentias, quas simul ordinavit repetendo vetera experimenta, & innumera de novo addendo. Seriem hanc inclusit *Additamento ad exper. 4.* jam citatum *Tentaminum Academiae Cimentinæ* ab ipso recusorum Lugduni Batavorum anno 1731. Plura etiam circa Effervescentias notavit Stephanus Hales in sua *Statica Vegetabilium* quæ, ope doctæ mulieris Mariæ Angelæ Ardinghelli Neapolitanæ, Italice lucem adspexit anno 1756 Neapoli. Nam *Cap. 6* in quo aeris *Analysim* tradit, post experimentum 79 plura habet de effectibus effervescentiæ supra aerem, & post *experim. 90.* plura de effectibus effervescentiæ mineralium supra aerem. Hæc experimenta, cum instituta sint in determinata aeris quantitate, cujus augmentum, aut diminutio mensurari poterat, plura nos docere possunt circa productionem, & absorptionem aeris plurium corporum. Hæc itaque seorsim exponemus.

243. *Effervescentia* distinguitur ab *Ebullitione*, & *Fermentatione* his præcipue characteribus. *Effervescentia* fit simul ac miscentur duo corpora; *ebullitio* quidem in effervescentia sensibilis producitur, sed fere in instanti; e contra in fluidis *Ebullitio* non oritur nisi postquam receperunt determinatum gradum ignis. *Effervescentia* simul miscentur corpora, & nihil ex his oritur, e contra *fermentatione* miscentur quidem, sed attenuantur elementa corporum, separantur ho-

mo.



mogeneæ a partibus eterogeneis, & hæc forma spumæ, aut in fundo remanent; atque ita oritur aliquod homogeneum, & novum productum a partibus attenuatis. Ita uvæ succus fermentans producit vinum. Fermentatio, ut plurimum, saltem initio insensibilis est, inde aucta ebullitionem producit, sed hoc per accidens; e contra Effervescencia producit sepe semper ebullitionem, aut saltem calorem, & frigus momento temporis.

244. Effervescencias exploravit Musschenbroeckius in his præcipue Fluidis. 1. in *Aqua* mixta cum diversis fluidis, aut solidis. 2. in *Spiritu Vini* mixto cum variis fluidis, aut solidis. 3. in *Aqua forti* mixta cum fluidis, aut solidis. 4. in *Aceto* cum fluidis, aut solidis mixto, 5. in *Spiritu Salis marini* mixto cum fluidis, aut solidis. 6. in *Spiritu Nitri* factum cum Bolo, & mixto cum fluidis, aut solidis. 7. in *Spiritu Nitri fumante*, factum cum oleo vitrioli, & mixto cum fluidis, aut solidis. 8. in *Oleo Vitrioli* mixto cum fluidis, aut solidis. Singula vero experimenta paragraphis distinctis exponenda sunt.

245. *Effervescencie Aquæ pluvie & plurimum corporum* ita se habuerunt aqua pluvia, & barometro existente ad altitudinem pollic. Rhenolandicorum  $29 \frac{1}{4}$  Aquæ affusa fuerunt seorsim 8 salia fossilia, & semper frigus absque effervescencia productum fuit. Nempe sesquiuncia salis nitri siccissimi affusa uncia aquæ, cum ambo calerent seorsim gradu 45. Fahrenheyt, quo semper usus est in experimentis, descendit liquor ad grad. 31. Aquæ affusum sal Borax, ambo in eadem copia, quæ supra, & calentia grad. 45 seorsim, descendit liquor ad grad. 43. Eadem copia sal Marinum affusum, ambo seorsim calentia gr. 45, descendit liquor ad 41. Eadem copia sal Ammoniacus, ambo seorsim calentia gr. 45, descendit liquor ad 27.



Unciis 2 aquæ affusæ sunt drachmæ 2 Vitrioli Cyprii, cum ambo seorsim calerent gr. 44, descendit liquor ad 42. In eadem copia affusa fuit aquæ ærugo optima, cum ambo seorsim calerent gr. 44, descendit liquor ad 42. In eadem copia affusum fuit aquæ Alumen, cum ambo seorsim calerent gr. 44, post semihoram descendit liquor ad  $43 \frac{1}{2}$ . Ex his patet Salem Ammoniacum maximum omnium Salium frigus producere, Alumen vero omnium minimum. Inde expertus est salia vegetabilia. Cum aquæ unciis 2 miscuit drachmas 3 lacchari, cum ambo calerent seorsim gr. 44, ascendit liquor ad 45; calor itaque ortus est cum effervescentia. Cum aquæ unc. 2. permixtæ sunt drachmæ 2 Tartari vini Rhenani, cum ambo calerent gr. 44 descendit liquor absque effervescentia ad 43. In eadem copia aquæ mixtus cremor Tartari, cum ambo calerent gr. 44. descendit liquor ad  $43 \frac{1}{3}$  absque efferv. Sesquiunciæ aquæ affusæ drachmæ 2. salis tartari calcinati, cum ambo calerent gr. 44 ascendit liquor ad 54; absque efferves. Tartarus itaque calcinatus, loco frigoris, calorem producit. Drachmis 4 aquæ, totidem olei tartari affusæ sunt, & absque effervescentia ambo manserunt in gr. 44, quem antea habuere. Unciæ aquæ mixta unciæ urinæ sanæ mansit ad gr. 44, idem fuit eventus cum urina putrefacta. Unciæ aquæ affusæ drachmæ 2. salis urinæ a gr. 44 descendit ad 42 absque effervescentia. Sesquiunciæ aquæ affusa semiuncia fuliginis, a gr. 44 in quo ambo erant seorsim descendit liquor ad  $42 \frac{1}{2}$ . Si compares tria ingredientia simul salis Ammoniaci, nempe fuliginem, salem urinosum, & Marinum non tantum producant frigus, quantum sal ammoniacum. Unciæ aquæ mixta unc. vini albi Gallici, a gr. 44 in quo seorsim erant, ascendit liquor ad  $44 \frac{1}{2}$ . Semiunciæ aquæ addita semiuncia spiritus vini comunis, quæ



quæ seorsim dabant gr. 44, mixta dederunt gr. 50, cum intestino motu; calor itaque his est productus. Si tenuissima lamella Auri, Argenti, aut Cupri humectetur pluries in spiritu vini, inde statim iniicitur aquæ, subsultabit in hac, veluti ebria foret; a motu nempe interno partium spiritus vini cum aqua. Mirum est Spiritum vini, qui est oleum essentialis vini, licet attenuatum effervesce cum aqua, cum alia olea essentialia non effervescent. Unciæ aquæ affusa unciæ spiritus vini rectificati destillatione, cum seorsim essent ad gr. 44, simul ascendit liquor therm. ad 57, & motus intestinalis fuit major. Unciæ aquæ affusa unciæ spiritus vini rectificati calce tartari, cum seorsim essent ad gr. 44, simul fuit liquor therm. ad 46; nempe spiritus non defæcatur bene calce tartari, ut destillatione. Iniicitur calx tartari, quæ siccitatis impatiens trahit omnem aquam a spiritu, sed simul cum hoc miscendo sales alcalinos spiritum inquinat, & in saponem vertit, qui fit oleo, & sale alcalino; hinc vix movetur motu intestino mixtura, & minorem producit calorem. Unciæ aquæ affudit unciam aceti ex vino Gallico, & manserunt in gr. 44. Idem præstitit acetum destillatum, licet fortius sit. Drachmis 3 aquæ affudit totidem Aquæ fortis, factæ cum nitro, vitriolo, & bolo destillatis, & a gr. 44 ascendit ad 48; Aqua vero cum totidem spiritus nitri facti cum bolo, a gr. 45 ad 53 ascendit, absque sensibili motu; Idem experimentum in eadem copia spiritus nitri in vacuo institutum dedit a gr. 45 ad 56, cum magis sensibili motu, ut ostendebant aeræ bullulæ citius ab aqua se expedientes. Drachmæ 3 aquæ cum totidem spiritus salis marini, dederunt calorem a gr. 45. ad 46. Unciæ aquæ affudit drachmas 3 olei vitrioli, ascendit statim liquor therm. a gr. 45 ad 60. Olea reliqua cum aqua mixta cito ab hac se expediunt, & nihil producant.



246. Ex his experimentis cum aqua institutis patet 1. Ex salibus fossilibus Ammoniacum producere cum aqua maximum frigus; salem marinum, medium; alumen vero minimum; inter sales vero vegetabiles calcem tartari maximum calorem producere; siccitatis enim impatiens, maxima vi trahit aquæ partes, & hæc eas ignis comprimunt, & excludunt. 2. Fuligo, urinæ sal, & marinus producunt minus frigus, quam sal ammoniacus ex his compositus. 3. Inter olea essentialia solum vini, quod dicitur spiritus, cum sit aliis magis attenuatum, ideoque misceatur cum aqua, producit calorem; reliqua vero olea respuuntur. 4. Acetum cum aqua mixtum, licet destillatum sit, nec calorem, nec frigus producit. Quare hac ratione non est refrigerans, ut plures Medici putarunt. Acredine quidem sua digerit cibum non coctum ventriculi, & impedit corruptionem facium in intestinis; hoc titulo tantum refrigerare dicendum est. 5. Oleum vitrioli aquæ affusum magis calet spiritu nitri, & hic magis eo salis marini.

247. *Effervescentia spiritus vini institutæ cum Barometrum notaret pollices Rhenolandicos  $29 \frac{1}{4}$  sequentes fuerunt.* Spiritui vini drachmis 3 affusæ sunt acetii totidem, & incaluit mixtum a gr. 44 ad 52 in thermometro. Idem experim. cum aceto destillato factum fuit in vacuo, & ingens exorta est ebullitio, & incaluit mixtum, sedata ebullitione, a gr. 44 ad 49, minus quam in aere. Mercurius in barometro machinæ per lineas 2 descendit; quare fluidum elasticum in hac effervescentia productum est in campana. Spiritui vini drachmis 3 totidem urinæ recentis humanæ affusæ sunt, & incaluit mixtum a gr. 44 ad 55. cum urina putrefacta incaluit tantum ad gr. 51. cum urina vero trium dierum sani hominis in vacuo incaluit mixtum a gr. 49 ad 54 post sedatam effervescentiam.



fcientiam, quæ notabilis fuit; cum femiffe vero drachmæ salis urinæ in aere incaluit mixtum a gr. 49 ad 50. Sesqui uncia aquæ mixtæ sunt drachmæ 3 salis tartari calcinati, mixtum incaluit a gr. 49 ad 54, forsan ob aquam in spiritu latentem. Sesqui uncia spiritus miscuit æqualem copiam olei tartari, & incaluit mixtum a gr. 49 ad 50. Semuncia spiritus mixta est drachma spiritus salis marini, incaluit mixtum a gr. 46 ad 51. Cum drachmis 3 spiritus vini mixte totidem spiritus salis marini dederunt calorem in vacuo a gr. 46 ad 52, prius producendo magnam, & momentaneam displlosionem. Semuncia spiritus vini affusa drachma spiritus nitri cum bolo facti incaluit in aere a gr. 46 ad 62 absque motu intestino. Drachmæ spiritus vini affusa drachma spiritus nitri fumantis D: Geoffroy produxit horrendam effervescentiam in aere, cum fumis rubris, & incaluit mixtura plusquam gr. 180. *Spiritus nitri fumans D. Geoffroy* methodo factus, est omnium potentissimus, & fit duas Nitri libras miscendo cum libra Olei Vitrioli, inde destillando in retorta, maximo igne reverberii. Vocatur *spiritus fumans*, quia etiam in phiala bene clausa jugem fumum rubrum emittit. Ita vero confectus, nedum est potentior *Aqua forti* facta nitro, oleo vitrioli, & bolo destillatis in retorta, & *Spiritu nitri* comuni, qui fit nitro, & bolo tantum mixtis, & in retorta destillatis; sed etiam potentior est *Spiritu Nitri Glauberiano*, qui fit eodem modo ac ille D: Geoffroy, sed adhibendo copiam æqualem nitri, & olei vitrioli, ut docet Slare in Trans. Philosoph. n. 213. Unciæ spiritus vini adjecta est drachma Boracis in pulverem, qui non solutus fundum vasis petiit, absque ulla mutatione. Unciæ spiritui vini affusa est drachma salis Ammoniacy, ortum est frigus a gr. 46 ad 44; quoniam tamen parum salis a spiritu

sol.



solvitur, adjecit unciam aquæ, ut notat Geoffroy, statim effervescentia orta est cum calore usque ad gr. 55; hinc spiritus cum aqua edit contrarium effectum solius spiritus, aut aquæ. Semunciæ spiritus vini affusa est drachma coralliorum rubrorum in pulverem, exigua fuit effervescentia, & calor, nam ascendit therm. a gr. 46 ad 47. Cum pulvere marmoris albi, cum creta rubra, & oleo olivarum nihil ortum est. Unciæ spiritus affusus est tantundem sanguinis agni, incaluit therm. a gr. 44 ad 53 absque effervescentia, Cum bile agni, a 44 ad 49 incaluit. Vini spiritus cum Petroleo, nihil dedit; cum pluribus tamen oleis stillatitiis, præcipue in vacuo, frigus semper producit, observante Geoffroy in Hist. Acad. Parisinæ anno 1727, & Musschenbroek in additamento citato, periculum faciens in vacuo cum oleo fœniculi. Uncia semis Spiritus vini, & tantundem olei stillatii Carvi descendit in aere a  $45 \frac{1}{2}$  ad 45; in vacuo vero a  $45 \frac{1}{2}$  ad  $41 \frac{1}{2}$ ; cum oleo Therebinthinæ a 45 ad 43, in vacuo vero ad 42 tantum. Semissi uncia spiritus vini addidit sesquidracmam olei stillatii Roris marini, descendit a gr.  $45 \frac{1}{2}$  ad 44, cum drachma olei Anisi, descendit a 46 ad 45. cum drachma olei laterum ascendit a 46 ad  $46 \frac{1}{4}$ , calor itaque licet parvus obortus est.

248. Ex his experimentis apparet maximam effervescentiam, & calorem ultra gr. 180 productam fuisse a spiritu vini, cum eo nitri fumantis, & olea stillatitia potius frigus, quam calorem producere.

249. *Effervescentiæ Aquæ fortis factæ ex nitro, oleo vitrioli, & bolo* § 247. notante barom. poll.  $29 \frac{1}{4}$  sequentes fuere. Unciæ aquæ fortis iniecit tantundem spiritus vini rectificati, aliquis oriebatur motus intestinus, & incaluit Therm. a gr. 44 ad 48; cum spiritu aceti incaluit a gr. 44 ad 46; cum Oleo tere-



terebinthinæ, & Petroleo nihil ortum est. Unciæ aquæ fortis adjecit drachmam salis Ammoniaci, descendit liquor a gr. 46 ad  $45 \frac{1}{2}$ . Semunciæ aquæ fortis addidit drachmas 2 Spiritus Salis Ammoniaci, insignis, & calens orta est effervescentia, & incaluit Thermom. a g. 45 ad 60. Unciæ aquæ fortis adiecta Aluminis drachma, calor fuit a gr. 46 ad  $46 \frac{1}{2}$ ; cum drachma Boracis, licet hic non solutus petierit fundum, tamen calor fuit a gr. 46 ad 49; cum drachma Nitri nihil. Aquæ fortis semunciæ tantundem affudit Olei tartari per deliquium, & per vices; nam tanta oriebatur effervescentia, ut fumus copiosus, & calidus esset, & liquor therm. ascenderit a gr. 46 ad 72, & plusquam dimidia massa concrevit in albam salinam substantiam. Unciæ aquæ fortis adiecta fuit drachma Salis Gemmæ, & alteri unciæ drachma magnetis, nihil ortum est; cum drachma oculorum cancrorum in pulverem, magna fuit effervescentia, & spuma; sed calor tantum a 43 ad 49; cum drachma pulveris coralliorum rubrorum eadem effervescentia, & spuma fuit, & calor a 43 ad 55; cum drachma lapidis cærulei Namurcensis idem fuit effectus, & calor a 43 ad 54. Unciæ aquæ fortis adiectæ sunt marmoris albi drachmæ duæ, insignis orta est ebullitio, & calor a gr. 44 ad 66, Unciæ aquæ fortis adiecta fuit drachma lapidis Bremensis rufi, quo in Holandia pro pavimentis utuntur & nihil ortum est; cum drachma carbonis fossilis post minuta 2 calor fuit a gr. 44 ad  $54 \frac{1}{2}$ ; cum drachma Cretæ albæ, vehemens fuit effervescentia, cum magna spuma, & calor fuit a gr. 44 ad 57, & creta, forma mucis, petiit fundum; cum drachma cretæ rubræ, ascendit a gr. 44 ad  $44 \frac{1}{2}$ , Unciæ aquæ fortis addidit drachmas 3. Lapidis Hæmatitis, calor fuit a 44 ad 46. Unciæ aquæ fortis addidit dra-



drachmam rasuræ ossium, effervescentia fuit notabilis, & calor a gr. 44 ad 53  $\frac{1}{2}$ . Unciæ aquæ fortis addidit tantundem urinæ humanæ recentis, calor fuit a gr. 44 ad 46, absque motu. Unciæ aquæ fortis addidit drachmam argenti limati, fumus aliquis flavus ortus est, & calor fuit a gr. 44 ad 59. Aquæ fortis unciæ affudit Mercurii drachmas 2, liquor lacteus productus est, absque fervore, & calore; adiciendo plumbi limati drachmas 2, parva ebullitio orta est, & calor a gr. 44 ad 50, & plumbum in calcem albam versum est; cum totidem Minii drachmis, & unciæ 2 aquæ fortis, effervescentia fuit conspicua, & calor a gr. 44 ad 56. Unciæ aquæ fortis addidit Cerrusæ drachmas 2. ingens fuit effervescentia cum spuma, & fumis copiosis, & calor fuit a gr. 44 ad 58; cum Lithargirio conspicua fuit effervescentia, & calor a gr. 44 ad 57. Unciæ aquæ fortis adjecit sesquidrachmam Stanni; vehementissima fuit effervescentia, cum copiosissimis fumis albis, & calidissimis, calor fuit a gr. 44 ad 161; in fundo remansit pulvis albus, quæ exiccata album pulverem dedit. Unciæ aquæ fortis adjecit drachmas 2 stanni, sensibilis orta est effervescentia, cum parva spuma, & fumo, calor fuit a gr. 44 ad 65; eidem copię aquæ fortis infudit drachmas 2. Cupri limati rubri, ingens orta est effervescentia cum fumis copiosis, calidis, & flavis, calor fuit a gr. 44 ad 160; cum drachma orichalci eodem copia aquæ fortis idem produxit, & calor fuit a gr. 44 ad 159. Cum orichalcum compositum sit ex cupro & lapide calaminari; aquæ fortis unciæ iniecit drachmas 2. hujus lapidis, & vix aliquis motus intestinus fuit; calor vero a gr. 44 ad 80  $\frac{1}{2}$ . Hinc cum Oricalco minor est calor, quam cum Cupro. Unciæ aquæ fortis affusa fuit drachma Tutię, & calor fuit a gr. 44 ad 57. Unciæ aquæ for-



fortis iniecit drachmas 2 limaturæ ferri, extemplo orta est vehementissima effervescencia, cum fumis densis, rubris, calidis, sed minus iis stanni; calor fuit a gr. 44 ad 188. Unciæ aquæ fortis iniecit Bismuthum, ingens fuit effervescencia cui similis nulla, cum fumis densis copiosis, magis quam iis stanni, flavis, calidissimis; calor fuit a gr. 44 ad 180; cum Marcasita aurea idem fuit effectus, cum spuma, calor tamen fuit a gr. 44 ad 99. Unciæ aquæ fortis iniecit drachmas 2 Antimonii crudi, orta est ebullitio similis ei aquæ; calor vero fuit a gr. 45 ad 59.

250. Ex his experimentis deducitur Effervescencias majores aliis fuisse Aquæ fortis cum Oleo Tartari, cum Oculis cancrorum, Coralliis rubris, Lapide Namurci, Cerussa, Stanno, Cupro, Orichalco, Ferro, & maxima omnium cum Bismutho. Caloris vero gradus producti ita se habuerunt. Cum oleo Tartari a 46 ad 72 cum Orichalco a 44 ad 159. cum Cupro a 44 ad 160; cum Stanno a 44 ad 161; cum Bismutho a 44 ad 180, & fumi maximi omnium fuere; calor vero maximus fuit cum ferro a gr. 44 ad 188, & nulla fuit magis subitanea effervescencia. Notatu etiam dignum est Aquam fortem cum plumbo vix fervere, cum ejus calce, seu Minio producere effervescenciam; contra vero in Stanno, cum metallo maxime fervere, cum ejus calce minus.

251. *Effervescencia Aceti* Cum aliis corporibus, notante Barometro poll.  $29 \frac{1}{4}$ , ita se habuerunt. Sequi Pintæ aceti destillati affusa fuit libra salis Ammoniaci, cum tantundem pulveris Mercurii sublimati corrosivi, bene mixtis, ortum fuit tantum frigus, licet æstate fuerit, notante Hombergio, qui primus experimentum instituit, ut vas manu teneri non potuc-



tuerit, & mixtura versa fuerit in glaciem; & re-  
 ra, observante Amontons, qui idem experimentum  
 repetiit in Cavo Observatorii Parisiensis, spiritus vi-  
 ni descendit 30 gradibus, usque ad zero punctum  
 congelationis. Acetum cum urina recenti nihil pro-  
 ducit, cum putrefacta vix dimidium gr. caloris.  
 Unciis 3 aceti destillati affudit semissem salis vo-  
 latilis urinæ, vel sanguinis, ut Slare in Trans. n.  
 150, idem enim est sal, & producta fuit Effervescentia  
 frigida; descendit enim liquor Therm. a gr. 44  
 ad 33. Acetum cum sanguine, aut bile nihil pro-  
 ducit. Unciæ aceti miscuit drachmam Salis Tar-  
 tari, fuit aliquis motus, & incaluit mixtura a gr.  
 44 ad 50. Acetum acerrimum cum oleo Tartari  
 vix caloris gr. produxit. Semunciæ Aceti destillati af-  
 fudit tantundem spiritus salis marini, calor fuit a gr.  
 46  $\frac{1}{2}$  ad 48. Semunciæ aceti infudit drachmam Co-  
 ralliorum rubrorum, orta est ebullitio, & calor, a gr.  
 44 ad 46  $\frac{1}{2}$ ; in vacuo idem experimentum institu-  
 tum dedit ingentem, & spumantem effervescentiam,  
 sed calor fuit a gr. 44 ad 44  $\frac{1}{2}$ . Plures tamen  
 vapores elastici producti sunt; nam mercurius in  
 Barometro machinæ descendit lineis 7. Unciæ aceti  
 adjecta drachma oculorum cancerorum, illico orta est  
 magna effervescentia, cum spuma, & calor a gr. 44  
 ad 46. In vacuo idem repetitum dedit eandem ef-  
 fervescentiam, sed loco caloris produxit frigus a gr.  
 44 ad 43, & mercurius in Barometro descendit lin. 4,  
 ob vapores elasticos de novo productos. Semiunciæ  
 aceti affudit semidrachmam Cretæ albæ, conspicua fuit  
 effervescentia, & calor a gr. 44. ad 45  $\frac{1}{4}$ . Idem  
 experimentum in vacuo multo majorem dedit, &  
 spumescentem effervescentiam, atque loco caloris pro-  
 duxit frigus a gr. 44. ad 43. Mercurius machinæ  
 descendit 4 lineis. Semunciæ aceti adiecit semidra-  
 chmam



chmam Lapidis cærulei Namurcensis, vix aliqua fuit effervescencia, & calor a gr. 44 ad 45; in vacuo vero ingens fuit, & spumescens effervescencia, sed loco caloris produxit frigus a gr. 44 ad 43, & 4 lineis descendit Mercurius in Barometro. Semunciae aceti adjecta fuit drachma marmoris albi, aliqua orta est effervescencia, & calor a gr. 44. ad 45; in vacuo vero magna fuit, & spumescens effervescencia, sed nec calorem, nec frigus produxit. Semunciae aceti addita drachma Lapidis rufi Bremensis calor absque motu ortus est a gr. 44 ad  $44 \frac{3}{4}$ ; in vacuo vero exigua fuit ebullitio, & loco caloris frigus ortum est a gr. 44. ad  $43 \frac{1}{4}$ . Semunciae aceti adiecit Cretæ rubræ drachmam, calor fuit a gr. 44 ad  $44 \frac{1}{2}$ ; in vacuo vero vix aliquod frigus ortum est. Unciæ aceti adiecit tantundem Olei Tartari nihil ortum est, & si calor est productus, fuit minor gradu; in vacuo vero aliquod frigus enatum.

252. Ex his experimentis deducitur, Acetum mixtum cum oculis Cancrorum, cum Creta alba, cum Lapide Namurci, & rufo Bremensi calorem produxisse in aere, & frigus in vacuo; cum Creta rubra, & Oleo Tartari vix calorem in aere, & vix frigus in vacuo; cum marmore vero albo calorem in aere, & nec calorem, nec frigus in vacuo, licet effervescencia maxima fuisset. Eruitur etiam ex descensu mercurii in Barometro Corallia rubra, oculos Cancrorum, & Lapidem cæruleum Namurci aerem, aut vaporem elasticum cum aceto mixta producere.

253. Effervescencie ortæ a Spiritu Salis marini mixto cum aliis corporibus, notante Barometro poll.  $29 \frac{1}{2}$  sequentes fuerunt. Spiritus salis marini factus est cum Bolo, & sale marino in retorta destillatis. Drachmis 3 Spiritus adiectæ sunt totidem Urinæ recentis, calor fuit a gr. 46 ad  $48 \frac{1}{2}$ ; cum Urina



putrefacta, fuit parvus fervor, & calor fuit a gr. 46 ad 51; cum sale Urinæ, insignis fuit effervescentia, & calor a gr. 46 ad 70. Drachmis 3 Spiritus salis marini affudit drachmam plumbi, nihil ortum est; in vacuo vero fuit aliqua effervescentia, & solutio plumbi tantum, quæ in aere non fuit. Drachmis 3 Spiritus affudit Drachmam scobis ferreæ, conspicua fuit effervescentia, & calor a gr. 47 ad 57; in vacuo vero fuit magna effervescentia, & spumescens, atque calor a gr. 47 ad 70. Drachmis 3 Spiritus salis marini adiecit drachmam Cupri rubri, aliquis ortus est motus, & calor a gr. 47 ad 48  $\frac{1}{2}$ ; in vacuo vero insignis, & spumescens fuit effervescentia, calor vero a gr. 47 ad 50. Drachmis 3 Spiritus affudit Stanni drachmam, aliquis motus fuit, & calor a gr. 47 ad 48; in vacuo vero aliqua fuit spumescens effervescentia, & loco caloris, initio descendit liquor thermometri a gr. 47 ad 46; postea dedit calorem a gr. 47 ad 56. Drachmis 3 Spiritus adiecit drachmam Bismuthi, ingens fuit effervescentia spumescens, cum copiosis fumis albis; calor vero a gr. 47 ad 115; in vacuo vero eadem effervescentia, calor vero minor, nempe a gr. 47 ad 94. Drachmis 3 Spiritus adiecit Drachmam Marcalitæ aureæ, & vix solutio aliqua; calor vero a gr. 47 ad 48  $\frac{1}{2}$ ; in Vacuo vero insignis fuit effervescentia spumescens, & frigus ortum est a gr. 47 ad 46; paullo post rediit ad gr. 47. Cum Antimonio affuso spiritui salis marini nulla orta est solutio, nec motus tam in aere, quam in vacuo, sed in utroque calor natus est a gr. 47 ad 48. Drachmis 3 Spiritus salis marini adiecta est drachma Coralliorum rubrorum; vehemens fuit effervescentia cum spuma tenaci, calor vero a gr. 47 ad 56; & idem fuit in vacuo, in quo Mercurius Barometri descendit pol-



pollicibus  $3 \frac{1}{2}$ : ob maximam aeris copiam productam. Drachmis 3 Spiritus affusa fuit drachma marmoris albi, magna fuit effervescentia spumans, & calor a gr. 47 ad 57; in vacuo vero eadem effervescentia, sed calor a gr. 47 ad 52; mercurius in Barom. descendit poll.  $3 \frac{3}{4}$ . Drachmis 3 Spiritus adiecta drachma Saccari Saturni aliquis fuit motus, solutio nulla, & calor a gr. 47 ad 49; in vacuo vero spumescens fuit, & conspicua effervescentia, calor vero idem. Drachmis 3 Spiritus adiecit rasuram ossium Bovis, magna, & spumans fuit effervescentia, calor vero a gr. 47 ad 57; in vacuo vero major effervescentia, calor vero minor a gr. 47 ad 55. Drachmis 3 Spiritus salis marini affudit totidem Petrolei, inde Olei Therebinthinæ, & nihil ortum est nec in aere, nec in vacuo. Drachmis 3 Spiritus affudit drachmam Cretæ albæ, & spumans orta est effervescentia, calor vero a gr. 47 ad 55.

254. Ex his colligitur 1. spiritum salis marini cum stanno, & marcaffita in aere calorem, in vacuo vero prius frigus, inde calorem produxisse. 2. cum Antimonio in aere, & vacuo calorem. 3. cum Bismutho & marmore albo effervescentiam eandem in aere, & vacuo, calorem vero majorem in aere quam in vacuo. 4. cum Corallis rubris, eadem fuit in aere, & vacuo effervescentia, & calor. 5. cum Saccaro Saturni in aere nulla, in vacuo magna effervescentia; calor vero utrobique idem. 6. Cum rasura ossium in aere effervescentia, & calor, in vacuo vero Effervescentia major, calor vero minor. Ex his vero deducitur Effervescentias non sequi rationem productionis caloris, nec calorem sequi rationem effervescentiæ. Quare hæc præter ignem alias etiam postulat causas, quæ ipsam producant. Sequitur 7. Spiritum salis marini cum corallis rubris, & cum mar-



more albo maxima copiam produxisse aeris, vel vaporis elastici, & quidem majorem, quam cum aceto § 252; hic enim per pollices, ibi per lineas descendit § 251.

255. *Effervescentiæ Spiritus Nitri communis facti cum Nitro, & Bolo simul destillatis in retorta, notante Barometro poll.  $29 \frac{1}{4}$ , sequentes fuerunt.* Spiritus nitri cum æquali copia aquæ sambuci calorem produxit a gr. 47 ad 51; cum aqua vero pluvia fuerat § 245 a gr. 45 ad 53; nempe in primo casu augmentum caloris fuit 4 graduum, in secundo vero fuit 8, seu duplo major. Merito itaque aqua sambuci refrigerans vocari potest, respectu aquæ pluvix; in vacuo idem experimentum cum aqua sambuci dedit aliquam effervescentiam, & calor fuit a gr. 47 ad 55. Par copia Spiritus, & aquæ Cochleariæ subito dedit calorem a gr.  $46 \frac{1}{2}$  ad 55; in vacuo vero quædam effervescentia orta est, & caloris augmentum idem. Spiritui nitri imposuit drachmam limaturæ Plumbi, lente corrodebatur cum aliquo motu, & calor fuit a gr.  $46 \frac{1}{2}$  ad 50; in vacuo vero fuit ingens, spumosa effervescentia, & calor fuit a gr.  $46 \frac{1}{2}$  ad  $52 \frac{1}{2}$ . Ex hoc experimento comparato cum iis factis aqua forti, & spiritu nitri, & salis marini constat *Spiritus acidus* vix operari in plumbum. Spiritui Nitri iniecta fuit drachma Cerussæ, magna orta est effervescentia, & calor fuit a gr. 46. ad 58; in vacuo vero paullo major fervor absque fumis, & calor fuit a gr. 46 ad 72. Spiritui nitri adiecit drachmam Sacchari Saturni, & calor fuit a gr. 46 ad 52; in vacuo fuit effervescentia brevis, spumosa, & calor a gr. 46 ad 54. Cum Minio in eadem dosi fuit conspicua effervescentia, & calor a gr. 46 ad 69; in vacuo fuit insignis fervor cum spuma, & calor a gr. 46 ad 88. Cum Lithargyrio fuit  
nota-



notabilis cum spuma fervor, & calor a gr.  $46 \frac{1}{2}$  ad 62; in vacuo diutius duravit fervor, & calor a gr.  $46 \frac{1}{2}$  ad 60. Cum limatura Stanni vehemens fuit momento temporis effervescencia, & copiosissimi fumi, & solutum est stannum in pulverem album; calor fuit a  $46 \frac{1}{2}$  ad 250; cum calor aquæ fortis fuerit tantum a 46 ad 163; in vacuo tanta non fuit effervescencia, & calor fuit a gr.  $46 \frac{1}{2}$  ad 180; & Mercurius in Barometro machinæ descendit pollices  $2 \frac{1}{3}$ . Cum scobe ferrea ingens fuit effervescencia cum spuma, & fumis copiosis, calor vero a gr. 46 ad 145; in vacuo idem fere fervor, sed calor fuit a gr. 46 ad 120, & Mercurius in indice descendit poll.  $4 \frac{1}{2}$ ; Cum limatura Cupri rubri magnus fuit fervor, cum fumis flavis copiosis, calor a gr. 46 ad 106, in vacuo fervor idem, calor a gr. 46 ad 100; descendit Mercurius in Barometro poll.  $3 \frac{1}{2}$ . Cum Orichalco ingens fuit fervor, fumi copiosi rubri, & calor a 48 ad 180; in vacuo eadem, sed fumi magis copiosi, calor vero a 48 ad 100; descendit Mercurius in Barometro poll.  $3 \frac{1}{2}$ . Cum limatura Argenti mediocris fervor, & calor a gr. 48 ad 57; in vacuo idem fervor, sed nullus calor. Cum Bismutho maxima effervescencia cum fumis copiosissimis, calor a gr. 48 ad 243; in vacuo ingens etiam fervor, & fumus; calor vero a 48 ad 150, descendit Mercurius poll.  $2 \frac{1}{3}$ . Cum Marcastita ingens fervor cum spuma & fumis flavis copiosis, calor a 46 ad 168. Cum Antimonio crudo sensibilis fervor, & calor a 46 ad 73; in vacuo vero fervor idem cum spuma, & fumis copiosissimis, calor idem, descendit Mercurius in Barometro poll.  $2 \frac{1}{2}$ . Cum Lapide Hæmatite nullus fervor, & vix calor a  $46 \frac{1}{2}$  ad  $47 \frac{1}{2}$ , & vix solutus est lapis; in vacuo notabilis fuit ebullitio, sed idem calor. Cum Lapide calaminari calor



fuit a 46, ad 60; in vacuo vero insignis ebullitio, cum fumis copiosis, calor a 46 ad 102. Cum tutia calor fuit a 46 ad 59; in vacuo vero fervor cum spuma, & calor a 46 ad 80; descendit Mercurius in Barom. lin. 2. Spiritui Nitri affudit æqualem copiam Lixivii cinerum clavellatorum, fervor ingens cum spuma, & copiosis fumis; calor a  $46 \frac{1}{2}$  ad 85; in vacuo vehementissimus fervor, sed calor a  $46 \frac{1}{2}$  ad 74; descendit Mercurius in Barom. poll. 7. Spiritus Nitri drachmæ 3, cum totidem lactis mixtæ dederunt calorem a gr. 47 ad  $55 \frac{1}{2}$ . Cum spiritu Salis Ammoniaci aliqua fuit ebullitio, & calor a 47 ad 83; in vacuo antequam educeretur aer jam fumi prodibant ab utroque spiritu, cum mixti sunt, momentaneus ortus est motus, & displotio partis liquoris, quasi ac incenderetur pulvis pyrius, hæc duravit, sed semper debilior cum permiscebantur; calor fuit a gr. 47 ad 63. mercurius descendit poll. 4. Æqualis copia Spiritus Nitri, & urinæ recentis mixta, calor fuit a gr. 47 ad 52; in vacuo a 47 ad 57. Cum Spiritu Aceti exiguus fuit motus, & calor a 46 ad 54; in vacuo aliquis motus, & calor a 46 ad 56. Spiritui Nitri mixta fuit semidrachma oculorum cancrorum, sensibilis fuit cum spuma fervor, & calor a 46 ad 54; in vacuo quadruplo major fervor, & spuma, calor vero a 46 ad 56. Spiritui Nitri adiecit tantundem succi malicitrei, nullus fuit motus, calor a gr. 46 ad  $52 \frac{1}{2}$ ; in vacuo idem, sed calor fuit a 46 ad 56. Cum æquali copia vini albi Gallici nullus fuit motus, calor autem a 46 ad 53. Cum pari copia Olei stillatitii ligni Sassafras effervescentia fuit vehementissima cum fumo, calor vero tantus, quem mensurare non potuit, peracta effervescentia, quod reliquum erat verum Bitumen. Spiritui Nitri affudit dra-



drachmas 2 Olei Anisi, quod æque calidum est, ac antecedens, & tamen nullus fuit motus, & calor vix crevit  $\frac{1}{4}$  gradus, conversum autem est oleum in fuscam massam bituminosam supernatantem spiritui.

256. Ab his experimentis deducitur 1. maximas fuisse Effervescentias cum fumis copiosissimis, & quidem majores iis aquæ fortis § 250 applicando Spiritui comuni nitri Stannum, Bismuthum, & Oleum Sassafras. Fumi præcipue stanni tanti fuerunt, ut nedum totam domum impleverint, sed insuper extra domum produxerunt nubeculam. Calor vero cum Stanno productus fuit a  $46 \frac{1}{2}$  ad 250; cum Bismuto a 48 ad 243; cum Oleo Sassafras tantus, ut mensurari non potuerit. 2. notatu digna est vehemens illa displosio, quam producunt Spiritus Nitri cum eo Ammoniacy. 3. Corpora quæ produxerunt aerem, aut vaporem elasticum fuerunt Stannum, Ferrum, Cuprum, Orichalcum, Bismuthum, Antimonium, Tutia, & maximum omnium lixivium cinerum clavellatorum; produxit enim poll. 7 depressionis Mercurii, quæ major est omnium depressio, etiam memoratorum § 254.

257. Ex præcedentibus autem, & sequentibus experimentis colligitur in quolibet ex his experimentis instituendis sedulo vitandos esse fumos, qui inspirati pulmonibus noxii esse possunt, & cum extemplo producuntur suffocare observatorem. Fiant itaque experimenta in loco aperto, nec observator nimis iis contiguus sit.

258. *Effervescentiæ productæ cum Spiritu Nitri fumante factæ methodo Glauberi, aut Geoffroy § 247 ita se babuerunt.* Spiritui Nitri Geoffroyani affudit parem copiam Petrolei & flamma exorta non est; sed enatavit Petroleum, & odorem ambrae dedit gratissimum, cum effervescentia calida, Uncia Spiritus



Nitri Geoffroy cum Semuncia olei vitrioli, & uncia Therebinthinæ mixta abierunt in flammam. Repetendo experimentum cum Balsamo Copaibæ, & Meccæ flamma adeo fortis enata est, ut dislosionem Sclopeti imitaretur: Slare in vacuo drachmæ Spiritui Nitri fumantis addidit semidrachmam Olei Carvi, & statim flamma erupit tantæ, ut campana in altum projecta fuerit. Spiritui fumanti Geoffroy guttis 6 Musschenbroeck, miscuit in vacuo totidem Olei Carvi guttulas, & effervescentia tantum producta est, ob parvam utriusque quantitatem. Prius vero orbaverat aere spiritum nitri, ut etiam in sequ. experimentis. Eidem Spiritui guttis 15 totidem addidit in vacuo olei Carvi, effervescentia orta est cum fumo, & nonnullarum guttarum explosione, sed absque flamma, & mixtura tota abiit in spumam, mercurius vero per semipollicem descendit. Repetiit experimentum cum 20 guttis singulorum, fervor fuit, ut ante, sed nulla flamma, & calor fuit usque ad gr. 216, peracta effervescentia, introducendo aerem, extemplo campana copiosissimo repleta fuit fumo, flamma excitata, sed statim extincta, nempe a proprio fumo suffocata, in fundo remansit species resinæ. Hinc apparet usque ad 20 guttas experim. in vacuo fieri posse, sed non ultra, absque periculo manifesto. A paucis guttis, usque ad 20 Spiritus Nitri Geoffroy mixtis cum pari copia Olei Therebinthinæ, quod jam tentaverat in aere initio hujus paragraphi, experiri voluit in vacuo quid eveniret, & fervor vehemens fuit, sed absque flamma, interim Mercurius machinæ descendit lineas 4; introducto in campanam aere nec fumus, nec flamma orta est, ut cum oleo Carvi, posito autem vase in aere aliquis apparuit fumus; tunc imponendo mixturæ parum olei vitrioli, elapso aliquo tempore ortus est subitaneus motus

tus



tus vehementissimus cum densissimo fumo, & flamma, & in fundo vasis mansit materia quædam fæda, cum carbone nigro, & levi supernatante. Guttis 25 Spiritus Nitri Geoffroy addidit totidem Olei Roris marini in vacuo, vehemens fuit fervor, cum tenaci spuma, & fumo, ut mercurius deprimeretur poll. 3, nulla tamen fuit flamma; introducto aere, & detracto vase, ipsi miscuit guttas 25 olei vitrioli, crevit fumus, & effervescentia cum spuma diu durans, absque tamen flamma. Idem experimentum repetiit cum Oleo Anisi in vacuo, vehemens fuit fervor, & fumus flavus, & explosæ sunt nonnullæ guttæ, mercurius descendit semipollice; reddito aere mixtura adhuc fumabat, addendo huic 30 guttas Olei vitrioli nihil novi ortum est. Differentia in his effervescentiis cum oleis diversis tota dependet a facilitate majori, aut minori oleorum volatilia evadendi.

259. Ex his apparet maximas hæctenus effervescentias esse eas quæ producuntur a Spiritu Nitri fumante, qui fit Methodo D. Geoffroy, qui in parva licet quantitate magnam producit flammam; quid fieret si in majori copia rem tentaremus? effectus esset periculosus, ut docuit experimentum D. Slare cum oleo Carvi.

260. *Effervescentiæ cum Oleo vitrioli*, & aliis corporibus, notante Barometro poll.  $29 \frac{1}{6}$  in aere libero sequentes fuerunt. Olei vitrioli drachmis 3 affudit tantundem aquæ pluvix, nullus fuit motus, sed calor crevit a gr. 48 ad 92; Cum aqua Cochleariæ, nullus motus, sed calor fuit a gr. 48, ad 98; Cum aqua Sambuci, nullus motus, & calor fuit a gr. 48 ad 70. Mixturas Cochleariæ, & Sambuci post diem, cum essent ad gr. 43 simul univit, & aliquis motus ortus est, & calor crevit usque ad 60.  
Dra.



chmis 3 olei vitrioli miscuit sesquidrachmam vini Rhenani, calor fuit a 59 ad 80  $\frac{1}{2}$ ; cum tribus drachmis ejusdem vini fuit calor a gr. 59 ad 99  $\frac{1}{2}$ ; cum drachmis 6 calor fuit a 59 ad 97; cum drachmis 9 fuit a 59 ad 95  $\frac{1}{2}$ . Hinc maximus calor fuit cum æqualis copia olei & vini miscebantur; minor fuit cum in majori, vel minori copia uniebantur, decrementum tamen caloris fuit majus cum minori, quam cum majori copia vini; & ab Aqua affusa magis calet mixtura, quam a vino, aut ab ejus Spiritu, ut modo videbimus. Drachmis 3 Olei vitrioli totidem infudit Spiritus vini rectificati, calor ortus est subitus a gr. 50 ad 90. Drachmis 3 Olei vitrioli adiecit Drachmam Tartari vini Rheni, calor lente increvit gradibus 12. tantum. Cum in vino Rheni, aut Spiritu, aut Tartaro nihil alcali, sed tantum continent acidum, hinc patet, & clarius sequenti experimento, non solum acida cum alcali, sed etiam acida cum acidis calorem producere; oleum enim vitrioli est acidum omnium potentissimum. Olei vitrioli drachmis 3 affudit totidem Aceti vini Gallici, calor increvit a gr. 58 ad 95  $\frac{3}{4}$ . Drachmæ Olei vitrioli affudit Drachmas 3 Aceti Spiritus, ita parati, ut  $\frac{2}{3}$  partes evaporatæ fuerint, expectando ita majorem, calorem sed calor fuit tantum a gr. 58 ad 72; forsan aqua, quæ est in aceto, & parca in ejus Spiritu erit causa majoris caloris cum aceto. Drachmis 3 Olei vitrioli adiecit drachmam oculorum cancrorum ortus est magnus, & spumescens fervor, & calor fuit a gr. 54 ad 98; in vacuo vero tanta fuit spuma, ut gradus caloris observari non potuerit. Mixturæ olei vitrioli & vini Rheni memoratæ superius addidit drachmam oculorum Cancræ, magna oborta est effervescentia, & calor fuit a gr. 60 ad 80, nempe incrementum caloris fuit minus quam



quam cum oleo Vitrioli solo. Olei Vitrioli drachmis 3 affudit drachmam marmoris albi, fervor est ortus, & calor a gr. 54 ad 60; cum lapide cæruleo Namurcensi fervor fuit notabilis, & calor a gr. 54 ad 66; cum lapide Bremensi nihil; cum Creta alba magna fuit effervescentia, & calor a gr. 54 ad 86; cum Creta rubra nihil; cum Carbone fossilī Britannico nullus fervor, & calor a 54 ad  $57\frac{1}{2}$ ; cum Coralliis rubris vehemens fuit fervor, & calor a 54 ad 78; cum Lapide Calaminari aliquis fuit motus, & calor a gr. 60. ad 79; cum Scobe ferrea vix fervor, & calor a 64 ad 71, & vix solvebatur ferrum. Cum oleum vitrioli maxime densum sit, vix in metalla agit; quare diluit ipsum triplo aquæ, & post diem, in quo friguerat, tribus Drachmis Olei diluti adjecit Drachmam scobis Ferri, statim excitata fuit effervescentia cum spuma, quæ post horam maxima fuit, & calor a gr. 64 ad 80, & per sex horas solvit ferrum cum odore sulphureo. Oleum cum sexies majori copia aquæ dilutum lentissime dedit calorem a gr. 64 ad 72 tantum, sed effervescentia fuit major quam antea, & fumi albi prodibant, qui ab accensa candela admotā inflammabantur, edendo cum strepitu fulminationem. Drachmis 3 Olei Vitrioli adjecta est drachma scobis Cupri, nihil ortum est; Cum drachmis 3 Olei Vitrioli triplo aquæ diluti, nullus fuit motus, nec solutio, sed calor crevit a gr. 64 ad 70. Idem periculum fecit cum Drachma Marcasitæ aureæ, & Oleo Vitrioli puro, & calor aliquis ortus est a 59 ad 61; cum oleo diluto aliquis fuit fervor, & parva solutio, & calor crevit a gr. 59 ad  $60\frac{1}{2}$ . Drachmis 3 Olei vitrioli addidit drachmam Nitri in pulverem, exorti sunt flavescentes, & corrosivi fumi, & calor auctus est grad. 3; cum olei vitrioli diluti aquæ triplo drachmis 3 mixtæ fuerunt drachmæ



chmæ 2 Nitri, nullus fuit motus, & loco caloris exortum est frigus graduum 9. Eodem itaque Nitro calor, & frigus producitur. Binas has mixturas, cum post aliquot horas pervenerunt ad calorem gr. 60, simul miscuit, & calor ortus est a gr. 60 ad 75, ut vere oriri debuerat, nam oleo puro admixtum est illud cum aqua; ideoque oleum purum est aqua dilutum, ut initio hujus paragraphi; de nitro enim jam in utraque mixtura soluto, nulla habenda est ratio. Drachmis 3 Olei Vitrioli adiectæ sunt drachmæ 2 Salis Ammoniaci; ingens, & spumescens fuit effervescentia, cum acerrimis, & copiosissimis fumis, qui adeo calidi erant, ut liquor thermometri iis impositus statim ascenderit gradus 10, liquor vero thermometri mixturæ impositi ostendebat frigus; Descendit enim a gr. 60 ad 48; si vero mixturæ aliquantum aquæ tunc affundebatur, statim loco frigoris oriebatur calor. Hæc prorsus *singularia phenomena* sunt, quæ in Vacuo etiam ita exploravit. In campana suspendit parvum thermometrum cujus globus a solo fumo tangi posset, non vero a spuma; inde alium globum thermometri imposuit vasi in quo erat drachma salis Ammoniaci; in phiala appensa posuit drachmas 3 Olei Vitrioli; educto aere affudit oleum sali, illico effervescentia orta est cum fumis copiosis; paullo post, fumo se applicante parietibus campanæ, vidit liquorem thermometri mixturæ descendisse a gr. 67, ad 46; liquor vero thermometri in fumo stetit adhuc immotus in gr. 67, ut ante experimentum. Liquor Thermometri in mixtura positi per minutum mansit ad gr. 46, inde ascendere cepit, usque ad gr. 58, nempe primo minuto ostendit frigus, secundo vero calorem Thermometrum in mixtura. Interea temporis Thermometrum suspensum a gr. 67 ascendit ad 69,  
nem.



nempe ostendit calorem; Prosequutum est Thermometrum mixturæ ascensum a gradu 58 ultra gr. 60, & tunc Thermometrum suspensum pervenit a 69 ad 69  $\frac{1}{4}$ . Cum Thermometrum mixturæ a gr. 60 pervenit ad 68 Thermometrum suspensum a 69  $\frac{1}{4}$  pervenit ad 70. Post minutum ambo erant ad gr. 70; nempe æqualem ostendebant calorem. Post quinque minuta Thermometrum mixturæ pervenit ad 72 inde ad 74, & suspensum mansit ad 70. Ita mira orta sunt etiam in Vacuo phænomena, quæ separatam postularent Dissertationem. Effervescentia hæc durare solet minuta 20. Drachmis 3 Olei Vitrioli adiecta est drachma Salis Gemmæ, nullus fuit motus, & calor a gr. 60 ad 63 fuit. Idem ortum est cum Saccharo, in vacuo vero aliquem fervorem dedit, & calorem gr. 4. Drachmis 3 Olei Vitrioli adjecit totidem salis Ammoniaci, insignis, & spumans orta est effervescentia quæ illico sedata est, calor vero fuit a gr. 42 ad 92. Præcedentes mixturas sacchari, & salis Ammoniaci calentes ad gr. 42 permiscuit, & dederunt ebullitionem, & calor fuit a gr. 42 ad 52, & saccharum solutum a suo menstruo coivit in medio liquore. Drachmis 3 Olei vitrioli affudit drachmam Salis volatilis urinæ, & ingens, spumosa, & fumans orta est effervescentia frigida a gr. 66 ad 44. Eadem copia Olei vitrioli, & olei Fœniculi perfecte miscebantur, sed nullus motus, calor vero fuit a gr. 62 ad 70; mixturæ adiecit oculos cancerum, & ingens fuit effervescentia, calor vero ascendit ad gr. 86; massa erat picis simillima, sed in igne posita non accendebatur, imo extinguebat ignem. Tribus drachmis Olei vitrioli affudit drachmam Olei Anisi, & perfecte mixta non sunt, & quæ pars nigrescens mixta non erat, in igne accendebatur, calor fuit a gr. 62 ad 69. Cum Oleo Roris marini  
fuit



fuit calor a gr. 62 ad 70. Tribus drachmis Olei vitrioli affudit scrupulum Olei laterum, mixtura abiit in massam piccam absque fervore, & calor fuit gr. 10.

261. Ex his experimentis colligitur 1. Mixturas olei vitrioli & aquæ cochleariæ, & sambuci simul affusas novum producere calorem a gr: 43 ad 60. 2. Oleum vitrioli cum æquali copia vini Rheni maximum calorem dat, cum majori, aut minori copia, minorem calorem; & affundendo aquam major est calor, quam vinum, aut ejus Spiritum. 3. Nedum alcalia cum acidis, sed etiam acida cum acidis calorem producant, contra comunem opinionem; nam Oleo Vitrioli, quod est acidum potentissimum affusum Vinum, ejus Spiritus, vel Tartarus, vel Acetum, producit calor. 4. Oleum vitrioli cum Nitro calorem dat, Oleum Vitrioli dilutum triplo aquæ cum eodem Nitro dat frigus, 5. Dantur effervescentiæ maximæ, spumosæ; & cum fumis copiosis, licet frigidæ sint; oleum Vitrioli cum sale volatili urinæ dat frigus a gr. 60 ad 44. 6. Eadem effervescentia simul dat calorem, & frigus. Nam Oleum vitrioli cum sale Ammoniaco mixtum dat frigus, & ejus fumus calorem; si mixturæ addatur aqua, tunc mixtura dat calorem, loco frigoris. Singularia etiam in Vacuo phænomena sunt reciprocationis hujus caloris, & frigoris, diversa ab iis, quæ eveniunt in aere.

262. Ex tota hac Historia effervescentiæ aperte deducitur innumera adhuc nos latere de interna corporum constitutione, & de modo quo eorum particulæ invicem agunt, & quo ignis partes adhærent mixtis, aut ab iis separantur. Nos post singulorum effervescentiarum historias §§ 246. 248. 250. 252. 254. 256. 259. 261. præcipuas illationes deduximus, quarum



rum nonnullas simul comparavimus, ut plurimum ratio reddi posset effectuum, forsan bene ponderatæ & simul comparatæ illationes aliqua ratione exponent doctrinam de effervescentiis, que maximi usus esse potest in enodanda natura corporum; saltem ex earum Historia deducemus innumera ea, quæ in Physica afferri non possunt de natura corporum, ne in explicandis phenomenis falsa supponamus Principia.

263. Quoad Causas diversas, quæ producunt Effervescentias, jam eas exposuimus agendo de Vulcanis a § 104 ad 106. *Generales nempe Cause sunt* 1. Velocitas aliqua communicata partibus, cum simul miscentur. 2. Vis elastica aeris latentis intra poros corporum. 3. elaterium, & mutua attractio, quæ datur inter particulas corporum, quæ miscentur. 4. Compressio determinata, quam patiuntur ignis particule latentes intra corpora miscibilia. 5. Aqua quæ solvit partes, Aer qui eas premit, Sol qui eas movet. 6. Resolutio corporum in partes minimas, qua fit, ut impulsibus externis magis subjecta sint, ob auctam earum superficiem in majori ratione, quam fit diminuta soliditas. 7. resolutio nonnullorum corporum, quorum partes elasticæ sunt in partes decrescentes in serie Geometrica. His vero causis generalibus addendæ sunt aliæ duæ particulares, quæ ex Historia effervescentiarum immediate eruuntur. Hinc 8. est major, aut minor dispositio ignis, ut attrahatur a partibus corporis in quo jam latet, vel ab iis partibus alterius corporis, quæ cum primo miscentur. Hinc 9. est determinata textura, & nexus particularum ex quibus corpora miscibilia componuntur, quæ dependet ab earum figura, soliditate, & poris diversis, seu interstitiis, quæ a partibus relinquuntur.

264. Ex his ratio redditur plurimum effectuum, quos in Effervescentiis observavimus. Nonnulla sunt corpora quæ



quæ simul mixta effervescentiam producant in aere, & vix ullam in vacuo; nonnulla vero in vacuo, & nullam in aere. In his confugiendum est præcipue ad causas, 8, & 9. In primo casu aptæ non sunt se mutuo penetrare, nisi adsit aeris compressio, quæ unam contra alterius poros impellat; hinc in aere maxima, in vacuo vix ulla effervescentia; e contra si partes corporis unius ita sint comparatæ respectu pororum alterius, ut facile & intime ex se ipsis uniantur; tunc maxima vi se attrahentes & adiutæ ab aeris pressione uniantur, nec ulla oritur solutio, aut effervescentia in aere, attamen caloris vis in nonnullis augeri potest, absque ullo fervore, ut in pluribus effervescentiis vidimus; si vero ponantur in vacuo, tunc non compressæ ab aere, non ita arcte coherant, & in se mutuo agere possunt, & fervorem producere. Nonnullæ effervescentiæ sunt calidæ, nonnullæ sunt frigidæ. Id pendet præcipue a causa octava nempe a faciliore dispositione partium ignis hærendi, aut refugiendi a partibus corporum miscendorum. Si in primo corpore talis sit dispositio partium, ut ignis ab hoc attrahatur, & etiam a corpore, quod cum hoc miscetur, tunc ignis manet in mixto, ejusque vis augetur ob causas generales supra memoratas, hinc effervescentia est calida; si vero partes corporis miscendi repellant eas ignis, & fortiter trahant eas alterius corporis; tunc in mixtione amborum corporum partes simul uniantur, & exclusis cito iis ignis, oritur effervescentia frigida in mixto. Quod si partes ignis avolantes misceantur in aere cum vaporibus primi corporis, a quo attrahebantur, tunc in vapore permanebunt, & vapor producet calorem, mixtura vero frigus, ut vidimus in singularibus phænomenis Olei vitrioli cum Sale Ammoniaco expositis, § 260. Nimis diuturnum esset, nec ita facile



cile effet omnes circumstantias effervescentiarum exponere, nec tantum nobis suppetit otii, ut id exequamur, ad majora properantibus. Sufficiat hic generales exposuisse & particulares causas, a quibus repetenda sunt singularia effervescentiarum Phænomena.

265. Expleta historia effervescentiarum Musschenbroeckius dat regulam determinandi quantum aeris in vacuo productum sit in vacuo ab iisdem, data depressione mercurii in Barometro post effervescentiam; hanc regulam deducit posito quod nota sit capacitas campanæ, & tubi barometri in machina. Enimvero ab hac tradenda superfedemus cum magis brevis, utilis, & universalis sit ea, quam memoravimus § 242, exposita a D. Hales in Statica vegetabilium, qua docet determinare non in vacuo, sed in determinato aeris volumine, nedum quantum novi aeris productum sit in effervescentiis, sed insuper quantum veteris aeris absorbeatur a corporibus quibuscumque; quæ vel fervere, vel nullum fervorem producant. Modus quo explorat aeris quantitatem productam, vel absorptam a partibus corporum in Effervescentiis, sequens est.

266. In Matraccio *cb* longi colli ponit materias, quæ fervere debent, & matraccium operit vase cylindrico *ba* vitreo; si materiæ in parva quantitate fuerint, adhibet loco matraccii phialam longi colli, & loco *a b* cyathum, vel aliud parvum vas. Fieri etiam potest, ut effervescentiæ cito fiant, & cito producant aerem; tunc materia unica tantum imponenda prius esset matraccio, inde cooperiendum esset matraccium vase cylindrico *ba*, aperto in *a m*, & huic parva campana *CA* Fig. 5. Tab. IX. aptanda esset cum toto apparatu, & in parva phiala *H* imponenda esset alia materia fervere, quæ, postquam introducta est aqua inter matraccium *bc*, & vas cylindricum *mb*,

Tom. V.

V

affun-



affundenda esset per collum c alteri materiæ fervercenti in collo contentæ. Postquam vas cylindricum a b superimpositum est matraccio c b ambo hæc vasa manu compressa immergenda sunt in vase lato, aqua pleno, & simul inflectenda, ut fere horizontalia sint, donec aqua vasis fere contingat extremitatem c colli matraccii, sed eam non ingrediatur, ne materia, vel materiæ impositæ matraccio vitientur. Tunc erigenda sunt bina hæc vasa perpendiculariter in aqua lati vasis; inde intra hanc aquam supponendum est ipsis vas vitreum x e x; & tria hæc vasa perpendiculariter elevanda sunt ab aqua vasis lati in qua erant immersa. Ponamus aquam vasis lati ingressam fuisse inter collum matraccii, & vas cylindricum a b, usque ad z; reliquum spatium z a plenum erit aere comuni, cujus quantitas mensurari potest cum portio z a cylindrica sit, ducendo basim z z in altitudinem z a, & ab hoc producto detrahendo crassitiem vitri portionis colli c. Si materiæ cum fervercunt in matraccio aerem producunt, novus hic aer premet superficiem aquæ z z, & hæc descendet ver. gr. usque ad y; mensurando capacitatem cylindricam z y, detracta crassitie vitri colli huic capacitati respondentis, hæc capacitas dabit quantitatem aeris de novo geniti, Si materiæ fervercentes absorbent aerem, tunc diminuta vi elastica aeris z a superficies aquæ ascendet ver. gr. in n; mensurata capacitate vasis cylindrici z n habebimus eodem modo quantitatem aeris producti a materiis effervescentibus.

267. Aeris productio, vel absorptio facta a corporibus quibuscumque, vel ab unico tantum ea fervercant, aut non fervercant; ex. gr. plantæ, & animalia quæ perpetuo aerem absorbent, flamma candelæ, sulphur accensum &c. ita ex eodem Halesio explorari etiam potest. Vas x x aqua fere plenum sit, in ejus me-

Tab.  
X.  
Fig. 1.



medio ponatur candelabrum bc, & super discum c candelabri imponantur corpora exploranda, ver. gr. candela accensa. Inde huic candelabro imponatur vas cylindrum m zrrz fune m suspensum, ut tres, vel quatuor pollices immersum sit in aqua vasis xx. Inde per siphonem recurvum collocatum inter basim cylindri, & vasis versus r, qui siphon hiet versus zz m, ore, vel mantice extrahatur aer vasis cylindrici a m a, donec aqua ascendat usque ad zz. Si corpus aerem producat, aquæ superficies zz descendet usque ad a a, & quot pollices cubicos aquæ continet volumen cylindricum a z z a, tot erunt pollices cubici aeris producti. Contra vero si corpus aerem absorbeat, aqua quæ erat in a a denuo ascendet in zz, atque eodem modo determinabitur quantitas aeris, quam absorpsit quodcumque corpus, vel quæcumque materia ferverescens.

268. Binis his machinis Halesius, quas describit Cap: 6 Staticæ Vegetabilium in quo Analysim aeris exponit, & harum beneficio in eodem capite plura experimenta instituit circa *Effectus Effervescentiæ vegetantium, & mineralium in aere*; quæ breviter vacat referre; plurimum enim lucis affundunt *Tra-Statui de Effervescentiis.*

269. Ope machinæ Fig. 1. Sanguis Arietis cum <sup>Tab. X.</sup> aqua mixtus diebus 18 produxit pollices cubicos 14 <sup>Fig. 1.</sup> aeris. Sal Ammoniacum, & alia salia volatilia nul. <sup>Fig. 2.</sup> lum aerem nec produxerunt, nec absorpserunt in machina fig. 2. Salia vero Ammoniacum, & Tartarus simul cum spiritu vini mixta produxerunt poll. 26 cubicos aeris, & horum intra 4 dies iterum absorpserunt poll. 2, inde iterum totidem produxerunt. Semipollex cubicus salis Ammoniaci cum duplo Olei Vitrioli prima die produxerunt poll. cub. 6 aeris, altera die absorpserunt 15, ita per plures dies se



conservando. Idem præstitere Spiritus Terebinthinæ cum æquali copia Olei Vitrioli. Super poll. 6 cubicos concharum Ostrearum tantundem aceti albi projecit, & minutis 5 produxere poll. cub. aeris 17, & post aliquot horas alios 12; ita ut omnes fuerint 29. Post 9 dies ex his absorberunt 21, superaffundendo aquam tepidam die decima absorberunt etiam reliquos 9. Semipollex cubicus earundem concharum cum duplo oleo vitrioli produxit 32 poll. cub. aeris; cum duobus poll. cub. coaguli acris educti e stomacho vituli intra 4 dies dederunt pol. cub. 11; nihil vero dederunt hæ conchæ mixtæ cum liquore stomachi vituli qui foeno vescebatur, aut cum bile, urina, & saliva bovis. Semipoll. cub. earundem concharum cum succo mali aurei die prima dedere poll. cub. 18; post aliquot dies absorberunt eisdem, & adhuc 3 alios; cum lacte mixtæ vix aliquid aeris dederunt, lac vero cum succo limoniorum aliquid aeris absorpsit. Poll. cub. Succu limoniorum, cum æquali spiritu cornu cervi simplicis; facti nempe absque calce, horis 4 absorberunt poll. cub. 4 aeris, & horum restituit die altera duos. Martii die 2 imposuit matraccio Cerevisiam ex Lupolis adhuc fermentantem in quantitate poll. cub. 42, singulis diebus fere producendo aerem, tandem usque ad 9 Junii produxerat poll. cub. 639; aliquot autem diebus cum tempus ex calido in frigidum mutaretur resorpsit 32. A poll. cub. 12 Uvæ Malacensis cum aqua mixtis, a die 2 Martii ad 16 Aprilis orti sunt poll. cub. aeris 411, quorum 35 resorpsit tribus diebus frigidis. A die vero 21 Aprilis ad 16 Maii orti sunt poll. cub. 78, & 13 resorpti usque ad diem 9 Junii; quare integro hoc spatio produxit poll. cub. 489, resorpsit 48. Ex his deducitur *calorem esse causam cur corpora aerem producant, frigus vero cur resorbeant*; hinc cum una cum  
aere



aere etiam spiritus exeat a vino, & Cerevisia, patet cur æstivo tempore bini hi liquores corrumpantur. Poll. cub. 26 pomorum contusorum dedere a die 10 ad 23 Angusti volumen aeris 48 vicibus majus ipsis, nempe poll. cub. 968; post tres aut quatuor dies, licet tempore calido resorpsent poll. cub. 26. Saccharum cum æquali aquæ copia produxit volumen aeris novies majus eorum volumine. Cum aer hic vegetabilium per plures dies expansus conservetur nequit esse vapor vegetantium; vapores enim aquei frigore condensantur.

270. Effectus productionis, aut absorptionis aeris in Mineralibus sequentes fuere. Super tenuissimam auri laminam projecit 2 poll. cub. Aquæ Regiæ, & post diem soluta cum innumeris ampullis, quas tempore solutionis dedit etiam poll. cub. 4 aeris, qui certe ab aqua Regia oriri debuerunt, vel ab ejus spiritu, cum unitur cum auro; aurum enim nihil in pondere minuitur. Quarta pars poll. cub. Antimonii cum poll. 2 Aquæ Regiæ initio effervescentiæ dedere poll. 38; cum vehemens erat resorpsent 14. Sola aqua Regia, & sola Aqua fortis nec producant, nec absorbent aerem; in hoc itaque experimento cum Antimonio aer productus est ab hoc soluto; in experimento vero anteriori facto cum auro, aer productus est a spiculis salinis Aquæ Regiæ, quæ magis trahuntur a partibus auri, quam ab aere; ideoque aerem latentem relinquunt. Tempore frigido super  $\frac{1}{4}$  unciam pulveris Antimonii unciam projecit aquæ fortis, & vix dedit 20 horis, 8 poll. cub. aeris, post dies, minuto frigore, dedit poll. 82 tribus horis; nocte sequenti frigida vix dedit aliquid; quare affusa mane aqua calida cepit iterum effervescentia, & produxit poll. 49; qui primis uniti dederunt poll. cub. 130. nempe volumen aeris 520 vicibus



310      SECTIO I. CAPUT III.

Scobis majus eo Antimonii. Semipollex cub. Olei  
 Antimonii cum æquali Aquæ fortis dedere poll. cub.  
 36, quos resorpsit die altera. Februario miscuit poll.  
 cub. aquæ fortis cum  $\frac{1}{4}$  poll. scobis ferreæ, intra 4  
 dies absorpsit poll. 27. idem evenit tempore calido,  
 & celerius. Idem experimentum repetiit ipsis adden-  
 do poll. aquæ comunis, & primo absorpserunt aerem,  
 inde produxerunt, & hoc bis per unam, aut alte-  
 ram diem; inde quieti manserunt. Poll. cub. Olei  
 vitrioli cum  $\frac{1}{4}$  scobis ferreæ vix ferbuerunt, & vix  
 dederunt aerem, affundendo aquæ pollicem intra 21  
 dies dedere poll. 43, post 4 dies resorpsierunt 3,  
 quos tempore calido iterum dederunt, & frigido re-  
 sorpsierunt; addendo poll. cub. 3 aquæ produxerunt  
 poll. 108. Poll. cub. succi limoniorum cum  $\frac{1}{4}$  scobis  
 ferreæ absorpsit poll. cub. 2 aeris. Semipoll. cub.  
 Spiritus cornu cervi mixtus cum scobe ferrea ab-  
 sorpsit poll. cum dimidio, cum ea cupri duplo  
 magis, idem evenit cum cupro & Spiritu salis  
 Ammoniaci. Poll. cub. sulphuris cum  $\frac{1}{4}$  scobis  
 ferreæ subactis, & calefactis absorpserunt poll. 19  
 aeris intra biduum. Carbo fossilis, & scobs ferrea su-  
 bactæ in eadem copia intra tres dies dedere poll. 7.  
 Sulphur cum carbone nihil dat. Scobs ferrea cum a-  
 qua subacta absorbet aerem. Scobs ferrea cum Mar-  
 cassita minerarum Waltoni in Anglia absorpserunt  
 intra quatuor dies volumen aeris quadruplo majus  
 ipsis. Semipoll. Aquæ fortis cum  $\frac{1}{4}$  stanni dedere  
 poll. 2. Ex his apparet ratio *phenomeni sulphuris, &*  
*scobis ferreæ subactis cum aqua*, quæ ut docuit Le-  
 mery sponte effervescent. Nam sulphur cum ferro,  
 scobs cum aqua semper absorbent aerem; aer vero ela-  
 rio suo amborum partes ad motum, & solutionem  
 concitat. Poll. cub. Marcassitæ Walton cum æqua  
 parte Aquæ fortis cito ferbuerunt, & calefacta vehe-  
 men-



menter fumum emittendo dilatata sunt per 200 poll. cub. inde coarctato ad pristinum volumine absorpserunt se constringendo poll. 85. Si vero initio iis imponebatur poll. aquæ, multo major erat effervescencia, sed tunc dabant poll. 80 aeris. Marcasita eadem cum aqua & spiritu nitri aerem produxere, qui aerem in vas introductum absorbebant, Poll. cub. aquæ fortis cum æquali Carbonis fossilis intra 3 dies absorpsere poll. 18, & post 3 dies dedere 12. Aqua fortis cum sulphure in æquali dosi nihil dedere, ita etiam neque pulvis matricis adamantis Bristolii cum aqua, Silex ignarius cum aqua forti intra dies 5 absorpserunt poll. 12; aqua fortis cum adamante Bristolii in pulverem absorpserunt volumen 16 vicibus majus proprio. Oleum Tartari cum Aqua Regia, aut cum Oleo vitrioli plurimum aeris dant. Oleum vitrioli cum aqua proiectis super salem marinum 15 poll. absorpserunt. Poll. cub. Cretæ in pulverem non redactæ, cum pollice olei vitrioli ferbuerunt per 3 dies, & postea produxerunt poll. 31. Grana 146 Cretæ, seu  $\frac{1}{3}$  poll. cub. mixtus cum poll. 2 Spiritus salis dedere poll. 81, & intra 9 dies resorpsere poll. 36. Si super hanc cretam proicias guttas olei vitrioli ita fervet, ut frangat vasa, adhibetur itaque vas ferreum, & in hoc aeris copiam absorbet. Poll. 2 calcis vivæ cum 4 aceti albi, diebus 15 absorpserunt poll. 22. Totidem calcis, cum aqua parte salis ammoniaci absorpserunt poll. 115. Poll. 58 cub. Calcis vivæ, quæ post 44 dies sponte in vase extincta est, nihil dedit. Poll. cub. Belemnitis cum poll. olei vitrioli, minutis 5 dedere poll. 35, & post biduum alios 70, die tertia ob frigus absorpsere 12; quare geniti fuere 105, absorpti vero 12. Belemnites cum succo limoniorum copiam aeris producit; Selenites, Asteria, Lapis Judaicus plurimum etiam



cum oleo vitrioli. Poll. 5. carbonis fossilis absorpse-  
 Fig. 2. runt diebus 7, pol. 5, & pulvis Pyrobola diebus  
 5. poll. cub. 13.

## C A P U T IV.

### *De Phosphoris.*

271. **P**hosphorus vocatur omne illud corpus, quod  
 lumen in tenebris emittit. Phosphori plu-  
 res cum lumine conjunctum habent calorem sensibi-  
 lem, & nonnulli etiam manifestum ignem; combu-  
 runt enim corpora quibus appropinquantur; nonnulli  
 autem lucent, sed manifestum calorem non ostendunt,  
 licet lumen quod emittunt a Sole recipiant. Cum au-  
 tem § 212. 213. abunde ostenderimus lucem, & i-  
 gnem idem esse fluidum, & nonnisi motu, & copia  
 discriminari; & cum Phosphori, qui calorem non  
 præferunt ortum habuerint a luce Solis, ut modo  
 ostendemus, quam lucem ignitam esse demonstrant phæ-  
 nomena Speculorum, & Lentium causticarum, quibus  
 collecta urit; ideo Phosphori nedum vocabuntur *corpora  
 lucem bibentia*; sed etiam corpora quæ *ignem in deter-  
 minata copia intra eorum poros detinent*. Merito itaque de  
 Phosphoris egimus postquam natura ignis explorata fuit.

272. Phosphori alii sunt *Naturales*, alii vero *Ar-  
 tefacti*. Phosphori naturales ii dicuntur qui sponte in  
 tenebris lucent, & omnes calorem conjunctum habent.  
 Phosphori vero *artefacti* ea corpora dicuntur quæ arte  
 aliqua ita disponuntur, ut lucere possint in tenebris; &  
 plures ex his calorem ostendunt, plures vero ignem.

273. Phosphori naturales inter *Quadrupedes* sunt  
 pili animalium nonnullorum; ut felium, qui in te-  
 nebris si averis pilis manu confricentur, sæpe lu-  
 men emittunt. Hoc nonnulli in vim electricam  
 rejiciunt; hoc vero parum refert; vis enim electri-

ca,



ea, ut Cap. sequenti videbimus, & ipsa ab igne repetenda est; & oritur aut ab igne suscitato in corporibus; aut a dispositione, quam habent nunnulla corpora ignem colligendi ab aere, & a corporibus contiguis. Inter *Insecta terrestria* quæ in tenebris sponte lucent æstivo tempore numerantur Lampyrides, quæ sunt Cantharidum species, tam mas, quam fæmina, hæc tamen lucidior est mare, qui nonnisi aliqua puncta lucida ventris habet; cum e contra fæminæ venter totus noctu luceat, & lux hæc a longinquo spectetur. Fæmina vero a mare distinguitur quia alas non habet, ut mas. *Lampyris* a veteribus dicta fuit, ab aliis *Noctiluca*, *Nocturvigila*, *Lucie*, *Lucula*, & improprie *Cicindela*, ut videbimus in *Historia Animalium*. Italice vocatur *Lucciola*, & passim æstate in agris observantur. Horum quatuor species numerat Linneus, qui etiam inter *Chantarides* reponit. Præter has numerat inter *Insecta lucida* nonnulla, quæ vocat *Elateres*, quorum duas species lucidas invenit. De Elatere vero post *Cicindelas* agit. Inter *Vermes marinos*, dictos *Mollusca* a Linnæo, qui noctu lucent, & oculis inconspicui sunt numerantur *Nereides*, qui fere in omni mari, æstivo tempore lucent; & hi in nonnullis maribus ita copiosi inveniuntur, ut aquam prope litus ignitam reddant. Ob hos vermes oritur, ut aqua remis agitata, æstivis noctibus, in aliquo mari, tota simul luceat. Ab his etiam repetenda est lux nonnullarum ostrearum, piscium, & herbæ illius marinæ valde latæ, & iucunde viridis. Herbam hanc adhuc aqua marina humidatam sapisime æstivo tempore noctu lucere vidi in litore Neapolitano; eam contemplatus Microscopio, innumeros in his vidi vermiculos, qui celeritate maxima ferebantur, lumen a ventre emittentes. Inter *vermes Zoophitos* lucet etiam *Pennatula* Linnæi, seu *Pinna*  
ma.



*marina* Casparis Bauhini, Imperati, & Ginanni de mari Adriatico. Hi vermes Oceani fundum in pluribus locis illuminant. Hi vero sunt Phosphori noti in classi animalium. Cum vero omnia animalia calorem vitalem habeant, patet lumen eorundem cum calore; ideoque cum igne esse coniunctum. Phosphori in Classe Vegetantium sunt *plura ligna putrefacta*, quæ casu in superficie terræ occurrunt in iis locis præcipue, quæ habitata non sunt, ut in Sylvis, & aliis terræ locis. Putrefactione calorem gigni, facile thermometro explorari potest. Omnes itaque Phosphori naturales hæctenus noti in Regno vegetabili, & animali lucem habent cum calore, seu igne coniunctam.

274. *Phosphori Artificiales* ii sunt, qui aliqua industria, aut arte parari debent, ut noctu luceant. Hi vero aut tantum emittunt lumen in tenebris, aut simul lumen, & ignem, ita ut vere comburant corpora, quibus applicantur. Qui lumen in tenebris mittunt aut imbiberunt lucem diei, etiam nubiloso tempore, reflexam a corporibus, aut lucem Solis directam, aut lucem Solis speculo, vel Lente collectam aut imbiberunt ignem comunem. Qui lumen, & ignem producant imbiberunt semper ignem comunem; & hi veri *Phosphori* vocantur, pro quibus formandis peculiaris requiritur Chymica Ars.

275. Fere omnia corpora Regni Mineralis, Vegetabilis, & Animalis luci Solis directæ, reflexæ, aut collectæ exposita per aliquod tempus, lumen ambibunt, quod postea reflectunt per aliquod temporis spatium in tenebris; ita ut nullo lumine licet illustratæ videantur. Quædam tamen corpora prius ustulanda sunt, ut omnis humiditas excludatur, & particule oleosæ, & metallicæ. Maximam huiusmodi experimentorum partem debemus illustri viro Jacobo Bar-



Bartolomeo Beccari recenter extincto Professore Bononiensi, qui in suo Tractatu de quamplurimis Phosphoris seorsim edito Bononiæ in 4 anno 1744; & in Commentariis Academiae Bononiensis Volumine 2. Tomo 1 & 2, & Volumine 3 innumera refert experimenta a se in hanc rem confecta.

276. Ut vero observationes has facile perageret construere fecit ex ligno parvum cubicum ABCDFE, Tab.  
X.  
Fig. 3. quod commode hominem erectum capere posset, & sedentem. Tabulæ ex quibus confectum fuit, optime erant conjunctæ, & in juncturis superpositæ, ne ullum ingredi posset lumen. Janua N erat angusta, & eodem modo constructa, ut hominem caperet. Fenestra aderat LM, cui aptatum erat Tympanum LM instar eorum monialium ita appositum, ut nullus luci externæ aditus pateret. In HG aptari potest tubus recurvus plumbeus HG, ut aeri externo sit aditus, tum, ad renovandum aërem cubiculi, cum etiam ad nimium calorem evitandum, & cum unicus non sufficit, alius etiam tubus recurvus apponitur in alia parte cubiculi, ut aer ventilare possit; recurvus fit, & plumbeus, ne lux ingrediatur. Totum cubiculum externe colore albo cum oleo tingitur, ut omnes radii reflectantur; interne vero circumvestitur panno nigro, præcipue circa januam, & fenestram, ut si qui radii ingrediuntur, absorbeantur. Quatuor globis mobilibus E, F, K &c. instructum est, ut quocumque volueris deferri possit. Qui observationes instituere vult se in cubiculo claudit, inde tympano LM imponit plura corpora, & vertendo partem apertam tympani extra cubiculum, ut in figura exponitur, expectat per horam in tenebris perfectissimis, ut oculi pupilla in nullo lumine maxime dilatetur, atque ita plures radios apta sit colligere, cum ingredientur; & etiam ut oculi fundus in quo retis instar diffunditur nervus opticus, dictus



dictus proinde Retina; ut inquam oculi fundus amittat omnem motum, quem a luce diurna recepit; ita præparatus oculus aptus est percipere vel minimum radium a corporibus reflexum, vel radios, qui debiliter retinam movent. Post horam in qua Observator nihil in cubiculo videre potest, quod indicabit nullum in eo radium ingredi, nec a corporibus reflecti, tunc si vertat tympanum, ut objecta exposita luci diurnæ, intra cubiculum sint, omnia objecta clare, & distincte videbit per aliquod temporis spatium. Cum nulla lux externa cubiculum ingrediatur; necesse est, ut objecta lucem imbiberint, inde in tenebris reiiciant; omnia enim, quæ videmus, semper ea cernimus per radios emisso, aut ab ipsis reflexos. His positis sequentes institutæ sunt.

277. *Observationes. In Regno Minerali* Omne genus Terrarum, & Lapidum, omnia salia, & fere omnia Sulphura lucem bibunt. Hujusmodi sunt Terræ omnes, & Boli cujuscumque coloris fuerint; omnes arenæ, cretæ, marnæ &c. Omne marmor, Amianthus, Talca, Spatha, Stalactites, Incrustationes, Ætite, Achates Jaspides, Opal, Onyx, Carneolus, Crystallus, omnes Gemmæ pellucidæ, non excepto Adamante, Lapis calaminaris, Belemnites, Astroites, Dendrites, Silex, Magnes, Magnesia, Smiris, Hæmatites, Fluores, Quartzæ, Salia, Succu pingues plures, ut Succinum, Sulphur, Auripigmentum, Arsenicum. Petrefacta, Glossopetræ, & Testæ Animalium, Ebur fossile, Tutia. Lucem tamen hæc omnia corpora facilius, & splendidius bibunt, si prius leviter ustulentur, seu moderato igne calefacta sint; nonnulla etiam ex his prius expolianda sunt partibus metallicis, semimetallicis, aut bitumine, ut promptius lumen imbibant. Inter hæc corpora vero, quæ majorem imbibunt, & vividiorum lucem, eamque diutius retinent sunt Ter-



ra montis Argentari, Terra Sicula quæ ad nos venit nomine Bezoar mineralis, Gypsum illud, ex quo componuntur colles, qui siti sunt ad meridiem Bononiæ, ex qua Creta arte parata conficitur Phosphorus Bononiensis dictus, qui per plures annos, si in gossypio conservetur, lumen emittit in tenebris; Stalactites, Selenites, & Lapis specularis, qui Gypso Bononiensi similes sunt; & Adamantes omnes coloris flavi. Hæc omnia enumerata corpora, ut lumen imbibant in copia, sufficit, ut prius arefacta sint. Adamantes alii cujuscumque naturæ fuerint non eodem modo lucem imbibunt. Sunt Adamantes, qui plus nitent expositi radiis Solis directis, quam luci per aerem dispersæ; alii magis nitent expositi luci aeris, quam directæ Solis; alii ut niteant exponendi sunt Foco speculi ustorii; alii plusquam par est detenti luci aeris, vel Solis, vel foco speculi loco acquirendi majorem nitorem, ipsum amittunt; & pro singulis requiritur tempus determinatum, quo in luce detinendi sunt, experientia definiendam. Vide D. Fay in *Memoriis Acad. Parisinæ* anni 1735. & Marggrafium in *Actis Acad. Berolinensis* anni 1750.

278. *Observationes.* Ex Regno minerali, licet prius calefiant, lucem non imbibunt Metalla, Cinnabaris, Zincum, Marcasitæ omnes, Gagates, Lithantrax, Petroleum, & omne Bituminis Genus. Si tamen hæc corpora vertantur in calcem, ut Metalla, & Semimetalla, vel bituminosis partibus exuantur præcipue semimetalla, & metalla Phologistico, tunc lumen imbibunt.

279. *Observationes.* In Regno Vegetabili omnes Plantæ, earumque partes, & succi ex iis educti lucem potant; dummodo probe omni humiditate exuantur, & arefiant. Hinc lucem imbibit Radix, Caulis, Truncus, Rami, Cortex, Folia, Nuces,  
Ca-



Castaneæ, Legumina, Phaseoli, Ciceres, Segetes, eorumque Farinæ, Cotoneum, & composita ex his, ut Panis, Pannum, Telæ, Charta &c. Saccarum, Manna. Mel, Gummi, Cera, Olea expressa, & destillata, Tartarus, cineres plantarum, Corallia; Madreporæ &c. Quæ vero corpora vegetantia his omnibus magis nitent sunt Ligna putrefacta, quæ etiam sponte emittunt lucem, Gossypium, omnes Sales a plantis educti, & inter hos nitidius est Saccarum.

280. *Observationes.* Ex Regno Vegetabili lucem non imbibit Benzoinum, & Terebinthina liquida, licet arefiant, & omnis ab his humiditas excludatur.

281. *In Regno Animalium* omnia corpora, eorumque partes, & producta nitent, si radiis lucis cujuscumque exponantur; si vero in calcem vertantur, & putrefiant præclarius nitent, & nedum lucem diutius conservant, sed insuper urunt, ut inferius describemus. Hujusmodi sunt Animalium Quadrupedum, Ungues, Ossa, Cornua, Pili; Volucrum Pennæ, Rostra, Ungues; Aquatiliam Squammæ, Conchyliorum Testæ, Solenes, Pinnæ. Cutis Animalium, Coria, etiam præparata; Membranæ omnes, & Nervi. Decocta Ossium, Dentium, Cornuum, Jura carniū, Vitellus Ovi siccatus, Caseus, serum sanguinis concretum; Crusta Sanguinis, Carnes siccatae, Oculi Cancrorum, Bezoar, Calculi, Testæ ovorum, Lapilli capitis piscium, Manus vivi hominis tempore gelante &c.

282. In enumerandis Phosphoris aliqua industria paratis non enumeravimus lumen quod emittunt adamantes, & crystalli omnes confricati, & lumen quod emittit mercurius in tubo vitreo perfecte vacuo, vel in extremitate Barometri in tenebris concussus, quod oritur ex confricatione Mercurii cum parietibus tubi.

Hæc



Hæc enim phænomena spectant ad Electricitatem, de qua sequenti Capite agemus, licet forsitan unum, & idem Phænomenon sit Electricitas, & Phosphori; Hæc enim forsitan oriuntur a faciliori dispositione quam acquirunt partes corporum vel calefactæ, vel calcinatæ, ut in Phosphoris, vel confricatæ, ut in corporibus electricis attrahendi lucem, & emittendi. Cum tamen Corpora Electrica confricatione fiant, & emittant lumen, & ignem, atque insuper ad se trahant corpora minora; e contra Phosphori producantur ustione, calcinatione, aut alia præparatione Chymica, & solum lumen, & quandoque ignem emittant; merito usque adhuc simul confundenda non sunt; donec major nobis affulserit lux ab experimentis. De hoc phænomeno Barometri inveniuntur binæ Dissertationes D: Bernoulli in Memoriis Parisinis anni 1701.

283. Enumeratis Phosphoris Artefactis, qui aliqua arte parantur, sed diu non durant, & ignem non producant; modo exponendi sunt ii Phosphori, qui arte Chymica parati per plures annos lucem emittunt in tenebris, aut simul etiam ignem producant. Qui de his fule egerunt, & plures modos docent Phosphoros Chymica arte parandi præcipui sunt Hombergius in Memoriis Acad: Parisinæ anni 1692 binis Dissertationibus, & idem auctor in iis 1693, & bis in iis anni 1711; atque Lemery filius in iis annorum 1714. 1715. Nos præclariores Phosphoros exponemus, tangendo etiam plures alias materias ex quibus Phosphori artificiales componi possunt, qui diu perdurent, & emittant lumen; vel simul cum lumine ignem.

284. *Phosphori præclariores* sunt Phosphorus Bononiensis; Phosphorus Balduini; Phosphorus Kunkelii; Phosphorus phæcinus Hombergii; Phosphori D: Lemery. *Phosphorus Bononiensis* die tantum lucens fit



in calcem vertendo cretam memoratam Collium Bononienfium per horæ dimidium in igne violento, ut tota ardeat; hic vero vim comburentem non habet. *Phosphorus Balduini* fit ex peculiari terra Saxoniae, quæ primo solvitur in spiritu aliquo acido; inde evaporatur solutio, ut arida fiat; demum exponitur materia hæc igni, ut liquefiat; & usque ad determinatum gradum reverberatur; ita erit confectus Phosphorus similis Bononiensi, qui de die tantum, non noctu lucet. Phosphori hi si amittant vim lucendi, nova calcinatione ipsis eadem vis restituitur.

285. *Phosphorus Kunkelii* primo detectus fuit a Chymico Germano nomine Brand, qui Hamburgi morabatur, & vitrariam artem profitebatur. Hic cum vellet Lapidem Philosophicum conficere ipsumque in urinæ destillatione quæreret, anno 1669 casu in fundo retortæ invenit materiam per se lucidam, & urentem, quam Phosphorum esse vidit, eamque ostendit D: Kunkel Chymico Electoris Saxoniae, reticens modum, quo eundem paraverat. Post paucos menses mortuus est, & secum detulit secretum. Cum Kunkelio notum fuisset D: Brand plures circa urinam operationes instituisse, ut lapidem Philosophicum inveniret; tentavit confectionem hujus phosphori urinæ destillatione; & tandem post 4 annorum plura tentamina, tandem in modum conficiendi phosphorum cum urina incidit, ejusque operationem confecit anno 1679 coram Hombergio. Methodum ipsum conficiendi a D: Kunkel communicatum, secum detulit in Galliam, & Angliam D: Kraft Medicus Dresdæ; hinc male a nonnullis vocatur Phosphorus D: Kraft.

286. *Methodus conficiendi Phosphorum Kunkelii* hæc est. Sume quam copiam vis urinæ recentis hominis sani; præcipue eorum, qui cerevisia utuntur, ut





ut tutius ipsum producas; inde urinam evapora utque dum nigra, & arida sit. Materiam hanc nigram per 2 aut 3 menses in loco subterraneo pone, ut putrefiat; inde ejusdem sume libras 2 cum dimidia, eamque misce cum duplo arenæ, aut Boli, & pone in retorta ex lapide rupis; inde para recipiens vitreum latum cum uno, vel duobus sextariis aquæ, hujusque collum luto applica collo retortæ. Recipiens longum habeat collum, ut remotum sit a retorta. Demum per duas horas retortæ tribue lenem ignem, quem augebis sensim, donec violentissimus sit ignis; in hoc per 3 horas detinebis Retortam. Post tres horas transibit in aqua recipientis parum Phlegmæ; inde parum salis volatilis; inde plurimum olei nigri foetidi; & tandem forma nubium alborum descendet phosphorus intra recipiens, & adhærebit parietibus recipientis forma pelliculæ flavæ, & pars forma arenæ subtilis intra aquam cadet, & fundum petet. Detrahendo tunc ignem, cum non amplius apparent nubes, & sponte refrigeratis omnibus, colligatur materies adhærens parietibus, & arena fundi, atque ponatur in vase ferreo obducto stanno, & superaffundendo aquam, exponatur vas leni igni; liquefiet phosphorus instar ceræ in fundo aquæ; tunc detrahendo vas ab igne, & superaffundendo aquam frigidam, formabitur massa solida, instar ceræ flavæ, eritque confectus phosphorus Kunkelii noctu, & de die lucens, qui etiam comburit corpora. Ut vero diu servetur, reponatur in phiala aqua plena, petet fundum, & phiala probe maneat subere obturata; ita per 20 annos asservari potest, absque virtutis diminutione.

287. In hac methodo notanda est series operationum. I. adhibenda est urina recens, non putrefacta; nam putrefactione ita fermentat urina, ut fere omnes partes volatiles una abeant, & remaneant fixæ; phos-





phorus autem maximam copiam partium volatilium continere debet, & urinæ pars inflammabilis levior est aliis. 2. in ejus evaporatione non nimius fit ignis, ne disperdantur nimia ebullitione partes inflammabiles. 3. miscetur, cum massa residua, arena, ne cito in igne liquefiant sales, quibus maxime abundat; atque ita eorum spiritus educi non possit; ut evenit etiam in educendo spiritu a sale marino, aut nitro, quibus additur bolus. 4. Retorta non sit terrea, sed ex lapide rupeo; terra enim, cum sit porosa, facile materiam volatilem transmittit. 5. Recipiens amplum esse debet, & colli longi; ut spiritus libere in hoc undique clauso circuatur, secus frangeretur vas, & fiat colli longi, ut igne non calefiat, atque ita partes volatiles per lutationem colli exeant. Aqua adhibetur in Recipiente, ut cito fumi albi condensentur.

288. Ignis phosphori diversos edit effectus, ac ignis comunis, & hi sunt maxime similes Causticis Chymicis. Effectus vero sequentes sunt. 1. Si in aliqua parte corporis comburat Phosphorus, ea pars flava, cava, & dura fit, neque ampullam producit, ut ignis comunis; si super eam ponas unguentum post 2 aut 3 dies cadit eschara, ut in causticis, nec veluti plaga remanet. 2. Si super chartam extensam confricetur, tanta celeritate in flammam vertitur, & avolat, ut vix adurat chartam, & ut plurimum eam non comburit. 3. Si charta plicas habeat comburitur, eadem ratione tela licet non plicata, cum sit inæqualis; & æque comburitur si fuerit nigra, ac alba; contra id quod evenit in foco speculi ustorii; in quo corpora nigra facilius albis uruntur; quia hæc plures radios reflectunt quam nigra. Id vero ostendit maximam efficaciam ignis phosphori. 4. Si confricetur phosphorus super frusti sulphuris superficiem, hoc non comburitur; si vero sulphur in pulverem contu-

sum







ictus; & semper ac percutitur tantum lucebit. Cum autem fragilis sit, brevi abibit in pulverem, & omnino cessabit lumen. Quare materiae fusae imposuit virgas ferreas, aut cupreas, quae, veluti encausto, hujus materiae virrefactae obductae sunt; & hae diu perdurarunt; & statim ac percutiebantur lumen emittebant in tota eorum longitudine, qua percussio facta erat.

290. *Phosphorus alter, faecalis* dictus, fit fere eodem modo, quo pulvis pyrobola § 1109 Tomi 4. Faeces humanae probe exiccantur, ope destillationis factae balneo Mariae. Sumuntur 3 vel 4 unciae hujus faecis, & uniuntur cum tantundem aluminis ruditer contusi, inde in vase ferreo exponatur leni igni, liquefiet, & ebulliet, ut aqua, tunc assidue moveatur, non augendo ignem, ne rubeat vas, atque ita lente, & perfecte exiccetur. Grumi exiccati conterantur in pulverem. Hujus pulveris duo, vel tres grossi in parvo matraccio oblongi colli, & charta obturati exponantur igni arenae; per dimidiam horam, copiosum emittet fumum, & augendo paulatim ignem durabit fumus donec post horam rubeat matraccium. Tunc omnia sponte refrigerant, & bene clausus in parva phiala phosphorus servabitur per annos. Pulvis hic statim ac aeri exponitur urit, & flammam concipit. Plura alia tentaverat Hombergius circa faeces in prima dissertatione ejusdem anni 1711, quae tamen nimis diuturnam postulabant operationem, nec semper tutam, ut est haec, quam exposuimus ex secunda dissertatione ejusdem anni 1711.

291. *Phosphori diversi* D. Lemery, quos describit in *Memoriis annorum* 1714. 1715, parum abluunt ab eo descripto § 290. Hombergii. Docet itaque D. Lemery modum parandi plures alios Phosphoros similes descripto cum aliis materiis a faecibus diversis; hu-



hujusmodi sunt semina plantarum, farinæ, mel, saccharum, folia, flores, ligna, radices, olea plantarum, sanguis, caro animalium, vermes, vitellum ovorum &c. hæ omnes materiæ tractatæ eodem modo cum alumine producunt phosphoros pulcherrimos non dissimiles ei Kunkelii. Verum loco aluminis alius sal substitui nequit, secus phosphorus non esset perfectus; hujusmodi esset si loco aluminis adhiberemus nitrum, aut vitriolum; id vero constitit D. Lemery ex repetitis tentaminibus institutis. Ut vero hi omnes, & alii etiam phosphori perfecti producantur hæ conditiones præcipue requiruntur. *Prima*; ut seligantur materiæ, quæ abundant sulphure; hinc semina, quo magis oleosa sunt, eo meliora; Vitellus ovi est optimus, ob hanc rationem. *Secunda Conditio* est, ut materiæ ex quibus Phosphori componendi sunt, usque ad præfinitum limitem, experientia definiendum, in calcem vertantur. Hac ratione enim liberantur ab humiditate, quæ impedit quominus lucem imbibant, aut si quis ipsis inest ignis facile ab eorum poris expediatur; & simul liberatur etiam eorum pars sulphurea a salibus volatilibus, & ab acidis, quæ ipsam impediunt, ut libere agat. Calcinatio tamen moderata esse debet, ne una cum salibus pars purior ignis abeat; cum potius curandum sit, ut partes miscibiliæ aridæ factæ ignem, cui exponuntur imbibant, & retineant copia determinata. Nimiam esse calcinationem distingues si in collo matraccii, aut in obturaculo videas verum sulphur, aut sentias odorem sulphureum. Cum enim sulphur sit compositum ex materia pingui, & acido vitriolico, cum hoc evaporat, & una cum eo materia pinguis, verum producit sulphur in ascensu.

292. Ex confectiõe Phosphori artificialis hætenus descripta patet, tam ignem jam latentem in corporibus,



bus, quam eum quem trahunt, quia calcinatione disponuntur, & acidum vitriolicum, esse causas, per quas Phosphori lucent in tenebris, & cum aeri exponuntur; ab hujus pressione agitatus ignis manifeste se prodit flamma, & combustionem. Ita etiam vidimus omnia corpora ustione, aut calcinatione disponi, ut lucem, vel ignem bibant; & hæc vel per horas, vel per annos retineant.

## C A P U T V.

*De Electricitate.*

293. **E**lectricitas est ea plurimum corporum proprietas, qua si calefiant igne, vel Sole, & præcipue confricatione emittunt lumen, & verum ignem, & corpora minora ad se trahunt. Cum virtus hæc jam ab antiquo tempore in Succino, seu Electro innotuerit, merito a posterioribus observatoribus vocata adhuc fuit *Electricitas*. Pauca invenies corpora in natura, quæ sponte, absque ullo calore, aut confricatione, electricitatem ostendant. Inter hæc, sed non recte numeratur piscis *Gymnotus*, dictus a Marc Grave *Carapo*, quem describit Linnæus, & Iconem dat Tomo I Amænitarum. Est piscis Brasiliensis longus palmum, latus digitos 2 instar anguillæ cauda acuminata, & in Regione Brasiliensi duplex est. Invenitur etiam in parte superiori fluminis Surinami, & ab incolis vocatur Indica lingua *Poutaol*. Vide Acta Harlemensia de hoc pisce simili Torpedini, qui omnes contiguos pisces enecat, exceptis squillis a quibus enecatur, & cum tangitur manu, aut pede, concussio & stupor usque ad cubitum, aut genu protenditur, ut in torpedine; a quo effectus hi oriuntur vide Torpedinem in Historia Animalium. Aliud corpus



pus vere, & sponte electricum est *Turmalinum*; nempe lapis planus, orbicularis instar nummi, linea crassus, fuscus, teres, lucens, qui modo trahit corpora levia, modo non amplius, inde iterum trahit &c. & invenitur in Insula Ceylan in nonnullis fluminibus. *Lemery* primus fuit, qui de hoc mentionem fecit in *Hist. Parisina 1717*. Alia corpora sponte electrica sunt frustum latæ, & politæ superficiei *Succini* si magnum fuerit, & *conus sulphuris* in cyatho fusi, quæ aliquam sponte ostendunt electricitatem.

294. Veteribus innotuisse vim electricam, & quidem vetustissimis temporibus eam *Succini* testis est *Plinius Lib. 37 Cap. 2 Historiæ naturalis*, agens in hoc, & sequ. Cap. de *Succino* memorat feminas *Syriæ* in fuis loco rotulæ inferioris, quæ pro pondere servit, adhibuisse frustum succini, quod vocabant *Harpaga*. Ait enim loco citato. *In Syria quoque feminas verticillos inde facere* ( de succino loquens ), & vocare *Harpaga*, quia folia, & paleas, vestiumque fimbrias rapiat. *Plato* etiam in *Timæo*; *Theophrastus* de lapidibus, *Solinus*, *Strabo* in *Geographia*, *Dioscorides*, *Diogenes Laertius* in vita *Thaletis*, & *Plutarchus* in *Quæstion. Tom. 2.* memorant hanc vim *Succini*. Præter *Succinum* agnovere etiam *Veteres* alia corpora *Succino* similia. Ita *Theophrastus* memorat *Lyncurium*, seu lapidem, qui dimidium *smaragdus*, dimidium *Jaspis* erat; *Plinius Lib. 37 Cap. 7* memorat *Lychnitem* qui nascitur circa *Orthosiam*, & paullo post memorat *Jonim*, qui lapides nedum radiant, seu phosphori sunt, ut *Carbunculi* plures, *carbo fossilis* dictus *Anthracites*, *Garamantiten*, & in his mares, magis quam femine refulgent, sed insuper *Lychnites*, & *Jonis a Sole excalescenti*, aut *digitorum attritu paleas*, & *chartarum fila ad se rapiunt*. *Tzetzes Chiliade 6 Hist. 68*



memorat pro vi electrica Sagdogemmam, & Pantarbe; Orpheus De Lapidibus Tom. I memorat Gagatem; Mercatus Metalloth. Vatic. memorat Belemnitem.

295. Sæculo autem decimo sexto, & decimo septimo plures Physici enixius in vim electricam incubuerunt, nova corpora detegendo, & nova circa eandem experimenta instituendo. Inter hos eminent Gassendus in Physica Sectione 1. Lib. 2. Gilbertus Lib. 2. Cap. 2. De Magnete; Otho de Guericke in novis Experimentis Magdeburgicis, qui primus fuit ante annum 1661, qui docuit globum sulphuris velociter girantem, & manu calefactum acquirere vim electricam, & Caspari Schotto Soc. Jesu cum aliis inventis communicavit, ut refert hic in sua Technica curiosa edita Norimbergæ. Post Othonem Academici Florentini Parte 2 Tentaminum, Cabeus in Philosophia magnetica Lib. 2; Thomas Brownius in Pseudodoxia epidemica. Robertus Boyle in suis operibus, & D. Hauksbee. Qui hanc vim produxit girando primus globos vitreos, & crystallinos fuit Boyle in suis Operibus, & Hauksbee in suis Experimentis Physico Mechanicis, quæ ex Anglica in Italicam linguam versa prodierunt Florentiæ anno 1716. In hoc opere Hauksbee præter sulphur, & Crystallum vim electricam etiam detexit in cera Hispana, & nova confecit circa vim electricam experimenta. Hæc suscitavit plures Physicos, inter quos Christianum Wolphium, qui in parte 2. Utilium Experimentorum naturæ, & artis, & Guillelmus Jacobus Gravesande in suis duobus Tomis Physicæ in 4, qui post ejus mortem iterum ita auctiores prodierunt, ut Tabulæ æri incisæ, in quibus plures machinas describit, totum tertium componant, Lugduni Batavorum anno 1742.



296. Maximum tamen caput incrementum Vis electrica Sæculo decimo octavo post innumera experimenta instituta a præclarissimis viris D: Gray Anglo ab anno 1733, ut apparet in Transactionibus Anglicanis numero 366. 417. 422. 436. 439; & D: Du Fay Gallo in Memoriis Academiae Parisiensis anno 1733, & sequ. Bini hi summi viri innumera corpora detexerunt electricitate donata; exceptis metallis, gummi, & glutine Anglicano; docuerunt augere hanc electricitatem suspendendo corpora, quæ electrizanda sunt vittis, præcipue ex serico; atque hac methodo detexerunt corpora hæc scintillas in tenebris emittere, si iis aliquod corpus appropinquetur; & crepitum edere, cum corporibus electrizatis digitem, vel aliud corpus appropinquando ipsum ducimus juxta longitudinem corporis electrizati. Verbo dicam fuerunt primi qui ostenderunt plura corpora esse natura sua electrica; nonnulla esse tantum electrica per participationem. Demonstrarunt etiam corpora electrica nedum ad se allicere, & repellere corpora minora; sed insuper lucem, seu scintillas cum crepitu emittere. Demonstrarunt insuper modum quo corpora electrica per communicationem maximam recipere possint electricitatem, nempe ea *insulando*, scilicet suspendendo funibus, seu vittis sericis, ne alia corpora tangendo, ipsis communicarent vim; sed integra vis electrica in ipsis maneret; atque ita sensibilibiter redderetur. Hoc vero maximopere conducit ad omnia phænomena electrica in posterum enodanda. Nos ab experimentis ab ipsis institutis merito supersedemus, cum faciliori via, & maximo cum emolumento vis electricæ modo expediantur. Maximas itaque gratias referre debent Physici, his tantorum virorum conatibus; quippe qui aditum hac via reseraverunt, ad abstrusiora naturæ phænomena enodanda.



297. Ab anno 1733 ad præsens usque tempus innumeri viri phænomenis electricis incubuerunt; & doctrinam hanc de Electricitate spatio annorum 34 ad summum apicem ita evexerunt, ut vix aliquid desiderari in ea possit. Nos præclariora horum opera breviter enumerabimus. Christianus Augustus Haufen Mathæseos Professor Lipsiensis composuit Tractatum, quem Gostchedius Lipsiæ edidit anno 1742 cum hoc titulo. Novi profectus in Historia Electricitatis. Mathias Boze Professor ordinarius Physicæ Vittembergæ, Commentaria quinque edidit de Electricitate, & præcipue Commentarium novum, & de Electricitate inflammante, & beatificante anno 1744; & Quartum Commentarium, cum Quinto epistolari anno 1746. Hoc eodem anno Henricus Wincler Professor Linguae Græcæ, & Latinæ Lipsiæ edidit Opus cum hoc titulo Virtus Electrica aquæ electrizatæ in vase, Lipsiæ 1746. Successive edidit dissertationem de Artificio avertendi fulminis. Petrus Joannes Windler a Stortewagen Lipsiensis cum Neapoli concessisset, ut experimenta, quæ præcipue Lipsiæ, nova detecta erant ostenderet, edidit *Tentamen de Causa Electricitatis* anno 1747, cui nonnullas notas adieci. Jam ab anno 1744 opus ediderat Germanica lingua Clarissimus Doppel major Mathematicus Norimbergæ, in quo collegerat omnia experimenta tunc instituta; & D: Wilson anno 1746 opus ediderat Anglica lingua de Electricitate, & Willelmus Watson Londini anno 1746 Experimenta electrica Anglica lingua dederat in 8; & anno eodem Continuationem experimentorum pariter in 8. His etiam accensendus D: Nicolaus Bammacarus vir doctus, & experimentalis, qui anno 1748 edidit Neapoli tentamen de Electricitate; & Anonymus Venetiis anno 1747 Specimen de Electricitate; & P: Beraud anno 1748 Dis-

serta.



sertationem de Electricitate; & D: Jallabert anno 1748 Genevæ Experimenta edidit de Electricitate, cum conjecturis causæ ejusdem in 8. & Jo: Josephus Veratti Bononiæ anno 1748 in 8 *Osservazioni Fisico Mediche intorno all' Elettricità*; & Jo. Franciscus Privati *Riflessioni Fisiche sopra la Medicina elettrica* Venetiis in 4 1749; & Franciscus de Sauvages, de Hemiplegia per electricitatem curata Montpelii 1749, in quo opere demonstrat, quomodo hæc vis agat in nervos pro curanda paralyfi; & Gordon in *Physica experimentalis*, & Kratzenstein, in *Theorica Electrica*; & Sendelius in *Electrologia*; & Robertus Symmer Soc: Regiæ Anglicanæ qui Opus Anglicanum edidit cui titulus *Observationes novæ circa Electricitatem* Londini anno 1760. In his agit de novis Experimentis circa electricitatem caligarum sericarum verficolorum si manu confricentur, quas suo loco exponemus. Præter hos, aliosque auctores, in Actis etiam & Memoriis Academiarum plures extant Dissertationes. Ita Dissertatio D: Waitz in Actis Acad. Berolinensis anni 1745. Alia D: Holmanni in Commentariis Acad. Gottingensis Volumine 1. Alia in Actis Acad. Berolinensis anno 1756, & in Commentariis Petropolitani Volumine 14. Alia Medici Veratti de Electricitate applicata Medicinæ in Commentariis Acad. Bononiensis Volumine 3. Alia D: Mazeas in *Transactionibus Anglicanis*; Alia D. Æpini, & Carolus Wilke in Memoriis Acad. Berolinensis de electricitate lapidis Turmalini; postremus hic auctor dedit etiam Dissertationem solemnem de Electricitatibus contrariis; Rostochii 1757; quemadmodum de Electricitate Turmalini nova dedit; ita ut nihil optari possit in dissertatione peculiari, quam edidit; in 4. Parisiis Dux Nojæ Carafa anno 1759, vir sapientissimus, & Patricius Neapolitanus. Electricitatem Atmosphæræ, & modum  
cam



eam excitandi tempore nubilo primus docuit D: Franklin Anglus degens in Pensilvania Provincia Americæ. Experimenta ab ipso ibi confecta misit ad D: Dalibart Parisiis, qui curavit, ut ibi ederentur cum nonnullis propriis Observationibus in Gallicam linguam versa anno 1752. tomo in 12. Cum autem Franklinus plura alia successive phænomena animadvertisset circa Atmosphæræ electricitatem, ea misit ad eundem Dalibartum Parisios; qui anno 1757 tomos 2 edidit in 12, in quibus hæc omnia ordinate disposita inveniuntur. Electricitates itaque considerandæ quatuor sunt, nempe *Electricitas corporum omnium*, exceptis metallis &c. *Electricitas Atmosphæræ* detecta a Franklino; *Electricitas Turmalini*; & *Electricitas caligarum sericarum* detecta anno 1760 a D. Symmer. Qui tamen auctores diutius insudarunt vi electricæ enodandæ, & repetitis horum omnium auctorum experimentis, nova etiam detexerunt, & adhuc his phænomenis incumbunt, duo præcipue sunt, Abbas Nolletus Academicus, & Professor Physicæ Parisiensis; & Jo. Baptista Beccaria Scholarum Piarum, & Professor Physicæ Taurinensis. Bis postremus hic auctor edidit plures Epistolas circa Electricitatem; & postremæ sunt anni 1758; Die 14 Januarii anni præcedentis 1766 Specimen novorum experimentorum in re electrica Taurini edidit, unico folio comprehensum, quod ad me humanissime transmisit. Abbas vero Nolletus plures dissertationes edidit in Memoriis Academiae Parisiensis ab anno 1745 usque ad præsens; plura dedit Tomo 6 Læctionum Physicæ Experimentalis, qui prodiit anno 1764; & plura etiam opera seorsim edidit, quæ sequentia sunt. Specimen de Electricitate Corporum Parisiis 1746, & iterum 1754. Disquisitiones de Causis particularibus phænomenon electricorum Parisiis 1749. Epistola



stolarum de Electricitate Tomus primus anno 1743 & iterum 1752; tomus secundus anno 1760. Utramque partem edidit in Italicam linguam ornate versam doctissima Maria Angela Ardinghelli Neapoli anno 1761.

298. Definita Electricitate § 293, & tradita brevi Historia progressuum ejusdem, & Auctorum qui de ea accurate scripserunt § 294, & sequ. ut Ordo quidam amplissimæ huic materiæ tribuatur exponemus *Primo* Omnia ea corpora, quæ *natura sua Electrica* sunt; inde ea, quæ electrica non sunt nisi per participationem. *Secundo* exponemus *Phænomena omnia Electricitatis horum corporum, Electricitatis Atmosphæræ, Electricitatis Turmalini, & Caligarum sericarum.* *Tertio* exponemus *Phænomena quædam singularia*, ut est *Beatificatio, Concussio, Fulgur, Ictus Sclopeti, Cymbalum electricum, Quadratum Magicum* pro concussione, *Phænomena Medica*, & plura alia phænomena, quæ conducunt ad formandam ideam Effluviolorum electricorum; Conductoris, modi insulandi corpora non electrica; & quæ varia de Electricitate Systemata respiciunt. *Quarto* tandem exponemus diversas de Electricitate explicationes, & Sistemata, quæ hæctenus prodierunt, his etiam nostram addentes opinionem.

299. *Primo* corpora, quæ natura propria electrica sunt, dicta a nonnullis *Idioelectricæ*, & quorum Electricitas § 293 frictione sola excitatur, sequentia sunt. Inter *lapides pellucidos* Adamas albus, vel flavus, Rubinus, Berillus, Topazius, Saphirus, Smeraldus, Amethystus, Iris, Heliotropium, Lapis Chatoyantes, seu Oculus Chati, Aquila marina, Silex Bohemicus, Succinum, Hyacinthus, Opalus, Peridot; *CrySTALLI* omnes naturales, aut factitii, & *VITRA* omnia; *VITRUM* Antimonii; *Encausta omnia*, & *Porcellanæ.* Inter *lapides opacos* Gypsum, & Belemnites. Inter

SUB.



*Sulphura* sunt Sulphur comune, Arsenicum, Bitumina omnia; quæ a terra eruuntur; Resinæ omnes terrestres duræ, sive puræ, sive permixtæ cum terra; Sales omnes, ut Alumen, Sal Gemmæ, Nitrum &c. & hæc sunt corpora proprie electrica in Classe *Fossilium*. In classe vero *Vegetabilium* sunt omnia Vegetabilia sicca, quæ confricari possunt, ut ligna omnia arida, funes cannabini, linei, fila lini, Cotoneum, Charta, Folia arborum sicca, & etiam virentia; Resinæ omnes vegetabiles duræ, uti Thus, Mastiche, Resina Ligni Guajaci, Carabe, Elemi vetus, Pix, Colophonia, Saccharum crystallatum. In classe vero *Animalium* sunt omnes eorundem partes, & producta ab his; uti Plumæ, Pili, Cornua, Ungues, Offa, Ebur, Balæna, Corium, Charta Pergamena, Testæ concharum, Chordæ intestinorum, Sericum, Gummi lacca, Cera, Animalia viva pilosa, aut plumosa, ut feles, canes, cuniculi, gallinæ, anseres &c. Sunt etiam electrica omnia alia corpora ex triplici hoc Regno producta, vel mixta. Ut tamen plura ex his corporibus electricitatem ostendant, omni prorsus humiditate expolianda sunt, vel ea sit naturalis, vel producta ab aere humido. Hinc antequam confricentur præcipue siccitate tempore, leniter prius calefacienda sunt Sole, aut igne, vel panno. Hæc vero calefactio necessaria non est tempore sicco, aut sereno; quod profecto ostendit corpora hæc nonnisi confricatione ostendere electricitatem. Inter corpora electrica annumeranda etiam est *Atmosphæra*, observante Franklino, licet confricari non possit, & *Turmalinum*, quod æque calefactione sola, ac confricatione ostendit electricitatem, contra ac evenit corporibus aliis, qui sola confricatione eam ostendunt. Si autem rem intimius perscrutemur, cum *Atmosphæra* electricitatem ostendit, in ea quidam datur motus, qui gerit



rit vices confricationis. Atmosphaera enim electricitatem ostendit praecipue tempore nubilo, aut procelloso, ut observabimus. Nubes autem cum ex vaporibus, exhalationibus, & partibus ignis componantur agitatae a ventis sese mutuo atterunt; atque ita motus hic gerit vices confricationis; id etiam oriri etiam debet a partibus caloris nimii agitantis partes aeris, vaporum, & exhalationum procelloso praecipue tempore.

300. Corpora *non electrica*, seu quae quocumque modo calefacta electricitatem non ostendant; nempe nec lumen, nec ignem emittunt, nec trahunt levia corpora; dicta a nonnullis *Anelectrica*, & ipsa plura sunt. Nempe in Classi *Fossilium* sunt omnia Metalla, & Semimetalla; plures Lapides, ut Alabastrum, Lapis Lydius, Silices, Cornalinum rubrum, Granatus, Jade, Jayet, Achates Germanicus, Lapis Lazuli, Iaspis viridis, floridus, & rubrus Egypti, Malachites, Marcasita, Turcois, Corallia, Uniones; Terrae omnes, & pulveres, quae corpora, ob divisionem in partes, confricari nequeunt. In Classi *Vegetabilium* vero sunt Gummi omne aquosum, Aloe, Opium, Galbanum, Sagapenum, Gummi Ammoniacum, Assa fætida, Asphaltum, & Camphora; In Classi vero *Animalium* sunt Animalia glabra, seu non pilosa, nec plumosa, & Gluten Taurinum. Anelectrica etiam sunt Glacies, quae confricata mollescit, corpora humida etiam electrica, donec humiditatem retinent, & corpora omnia fluida, quae confricari non possunt. Corpora Anelectrica cum per communicationem recipere possint electricitate, tunc vocantur *Symperielectrica*.

301. Corpora Anelectrica his notis ab Idioelectricis distinguuntur. 1. Si utcumque fricata manu non trahant corpora levia, tunc sunt Anelectrica, si trahant



hant vero *Idiolectrica* 2. Si corpora applicata *Idiolectricis*, cum hæc confricantur, plurimam electricitatem recipiant, eamque ad magnam distantiam provehant, tunc corpora applicata sunt *Anelectrica*; si vero parvam recipiant electricitatem, & ad parvam provehant distantiam, tunc corpora applicata *Idiolectricis*, & ipsa *Idiolectrica* erunt.

302. *Secundo* nobis proposuimus exponere *phænomena omnia electrica, quæ communia vocantur*, pro quibus intelligendis describemus apparatus instrumentorum, quibus utuntur, & modum quo hæc experimenta instituuntur; ut unico intuitu ipsa phænomena veluti sub oculis sint, & facile percipiantur, & observentur simul cautiones adhibendæ, ut phænomena eveniant. Quoniam simplicissimus est, & maximi usus apparatus machinarum, & instrumentorum quas tabulis æneis delineavit Tomo 6 suarum *Lectio- num Physicarum* experientissimus, & accuratissimus simul *Abbas Nolletus*; ideo *Icones* ipsos ab eo mutabimus.

303. In conficiendis experimentis electricis Quatuor consideranda sunt. 1. *Machinæ*, qua vertitur globus, constructio. 2. *Materia globi*, ejusque figura. 3. *quomodo Analectrica insulanda sunt*. & 4. *Conductores*. *Primo* Machina ita construenda est, ut cum vertitur celerissime rota, non agitetur; hic enim motus concussionis communicatus globo impedit, ut in eo vis sensibilis electrica excitetur. Quare commoda constructio machinæ erit, ut in figura; sed quatuor pedibus machinæ infixæ sint cochleæ ferreæ, ut statui machina possit super pavementum, nedum horizontalis, sed etiam firmiter pavimento hærens. Circumducatur funis per rotam majorem, quæ ponderosæ esse debet, ut firmior sit motus, & per rotam minorem globi; & Rota major habeat saltem *Diame- trum*

Tab.  
XI.  
Fig. 2.



trum pedum 4; minor vero prope globum vix pollicem 2; ut globus in unica rotæ majoris revolutione saltem 24 conficiat; atque ita majori, qua fieri potest velocitate moveatur. Centrum rotæ majoris sit saltem ad dimidiam altitudinem hominis a terra, ut commode verti possit ab homine. Modus, quo calefit globus, satis exponitur in figura. Globus ut vim maximam electricam exerat debet æquabiliter, & absque subsultibus moveri, & maximam quoad fieri potest velocitatem habere; hinc posita machina satis firma, debet globus firmari in centro inter duo manubria ex ligno arido, firmanda pice capulis crystallinis, qui ex utroque latere prominent a globo. Debet insuper globus, manu arida, vel parvo pulvinari confricari; ut melius confricetur præstat manum, aut pulvinar confricare prius pulvere tripolitano. *Secundo* Materia globi fieri potest ex globo ligneo obducto sulphure, vel cera hispana; vel globus fit ex Porcellana; vel quod melius est ex crystallo non nimis crasso, aut vitro comuni. Quænam vero crystallo, aut vitri species sit præferenda non nisi experientia definies; hinc tot ortæ sententiæ sunt de qualitate, & colore vitri; ut aliquid circa hæc determinari posset, nobis nota esse deberent ingredientia, dosis, & modus, quo artifices crystallos, & vitra diversa conficiunt, quod tamen pro ipsis arcanum est. Tentanda itaque sunt vitra diversa, & crystallo earum Regionum, in quibus conficiuntur experimenta. In genere Crystallo, & Vitra Britannica, & Bohemica præstantiora sunt Gallicis, & Hollandicis. Vitrum comune Neapolitanum, coloris Amethystini æquat, & sæpe superat illud Britannicæ, & Bohemicæ. & alia vitra alba, viridia, aut flavescentia, quæ hic in diversis fornacibus fiunt; sæpe inter vitra amethystina etiam ex eadem fornace unum aliis est præ-



stantius, ut sæpe didici experientia; forsan hoc a majori, aut minori coctione repetendum est. Diameter globi parum superet palmum; ego vix globis ulus sum, & loco globorum commodiores esse reperi cylindros vitreos longitudinis unius palmi; diametri vero unciarum sex, seu dimidii palmi, & etiam minoris, qui ex una parte clausi, ex altera vero aperti erant. Iis agglutinabam pice Græca, & navali mixtis duo manubria cum rotulis, quarum una, altera major esset, ut cylindros vertendo ex parte funis, majorem, aut minorem velocitatem tribuerem. Cylindri enim magis æquabiliter moventur globis, atque omnes eorum partes æqualiter calefiunt, circulos enim æquales in rotatione describunt; & facilius ipsis, manu, æqualis calor conciliatur. Antequam vero iis, vel globis utamur, leniter prius calefacienda sunt, ut omnis humiditas auferatur. Qui globum confricat insistit pavimento, nec *insulatus* esse debet.

304. *Tertio* Corpora Anelectrica, cum fieri debent Symperielectrica, nempe cum recipere debent maximam, quam possunt ab Idioelectricis vim, separandi sunt a commercio corporum contiguorum Anelectricorum, secus enim vis electrica, quæ a globo exit disperderetur per corpora adjacentia, nec sensibilis redderetur circa corpora electrizanda. Corpora vero Anelectrica separantur ab aliis ejusdem naturæ si hæc non tangant, sed adhæreant Idioelectricis, quæ vix electricitatem recipiunt. Hoc vero fit pluribus modis. Virgæ ferreæ C H, Fig. 1, & ea figuræ 2 suspensæ sunt funibus, vel vittis sericis, præcipue coloris cærulei, quæ majorem omnium funium, & vittarum, ex lana, lino, aut serico alterius coloris vim electricam habent. Ita hæ virgæ *insulatæ* vocantur. A globo vero rotante recipiunt vim ope catenæ metallicæ ipsis circumductæ, & cujus extremi-

tas

Tab.  
XI.  
Fig. 1.  
2.



tas prope globum est, tunc catena *Conductor* dicitur, quia ad virgas fert electricitatem a rotatione globi excitatam, quæ tota circa ambas virgas manere debet, cum per chordas communicari vix possit parietibus, aut aliis corporibus; ut videbimus exponendo phænomena. *Homo insulatur* si non insistat pedibus pavimento, sed aut tabulæ lignæ non humidæ, aut thecæ lignæ opertæ pice, quæ vix humiditatem contrahit, aut scamno formato ex rete chordarum sericarum, præcipue quæ ceruleæ sint, tunc vel digitum appropinquando globo, vel tangendo alterutram ex virgis insulatis, electricam vim in se recipit. Si vero insistat pavimento, & tangat virgam, omnis electricitas in virgis perit, cum rotatur globus; transit enim per has in corpus hominis, & ab hoc communicatur pavimento, atque ita disperditur, nec cumulatur circa virgas, & hominem; suppose ejus pedibus laminam vitream crassam, vel aliud corpus natura electricum, iterum manifestatur vis. *Fluida insulantur* si vasi, vel phialæ vitreæ includantur, & in fluido immergatur filum metallicum virgæ electrizatæ alicubi adhærens; ut factum vides in E G. Tunc aqua vasis totam recipit electricitatem, quæ ob vitrum natura electricum manui homini communicari nequit. Innumeri alii sunt modi insulandi corpora, ut videbimus contemplando phænomena; omnes vero constituuntur in hoc, ut corpora electrizanda tangant tantum, vel suspendantur Idioelectricis. Ut autem hoc fiat, necesse est, ut corpora Idioelectricæ modice calefiant; ita omnis humiditas, quam ab aere receperunt auferetur; nempe tollentur aquæ partes, quæ essent medium per quod corporibus contiguis Anelectricis communicaretur, atque ita disperderetur vis. Hinc sæpe tempore humido, licet calefiant corpora Idioelectricæ, atque ita initio Anelectricæ ostendant electri-



citatem, decursu tamen rotationis iterum imbibendo humidum ab aere Idioclectrica, per hoc communicatur vis, corporibus non electricis contiguis, atque ita momento temporis, cessat omnis electricitatis effectus. *Quarto* considerandi sunt *Conductores*. Omne corpus, quod ad aliquam distantiam fert electricitatem, *Conductor* vocatur. Ex dictis itaque patet Conductores esse debere corpora Anelectrica, & insulata. Sola enim anelectrica recipere possunt hanc vim, & circa seipsa custodire, cum insulata sunt. Ut plurimum conductores fiunt ex ferro, aut orichalco, & forma catenæ ex annulis oblongis; vel, quod rectius est, componuntur ex virgis non nimis crassis, & duorum palmorum longitudinis simul annulo junctis, hi suspenduntur vitis cæruleis, ut insulati sint, & adhærent corpori electrizzato, hujusmodi esset virga C H, atque ita ad plures pedes distantiæ ferunt electricitatem.

305. *Phænomena electrica* comunia, sunt *Lux* quæ prodit a corporibus electrizzato visibilis etiam de die, quæ lux aut sola est absque crepitu, & vocatur *flocus*, aut cum crepitu est juncta, & dicitur *Scintilla*. Nonnulli primam vocarunt *lucem feminam*, eam vero cum crepitu *lucem marem*. Aliud phænomenon est verus effectus ignis, seu accensio, aut combustio productæ ab electrizzato corpore. Tertium Phænomenon est attractio corporum leviorum producta a corpore electrizzato; corpora enim hæc acquirunt vim magneticam, versus quæcumque alia corpora. Quartum tandem phænomenon est subitanea concussio in humano corpore producta; quam inter phænomena singularia commemoravimus. Nos horum omnium Historiam exponemus paragraphis separatis. Tria priora phænomena non latuerunt DD: Hauksbee, Fay, & Gray; sed adeo sensibilia reddere non potuerunt, nisi in loco tenebricoso; modo hæc omnia sensibilia etiam de die sunt,



sunt, licet noctu clarius videantur, non obstante lumine candelæ; industria virorum, quos § 297 numeravimus; ita ut ab anno 1740 ad 1767; nempe spatium 27 annorum maximos progressus fecerit electricitas.

306. *Phænomena.* Si partem superiorem manus A, <sup>Tab. XI.</sup> aut B appropinques ad distantiam 4 vel 5 linearum <sup>Fig. 1.</sup> virgæ CH electrizatæ, cum rotatur, & manu confricatur globus, eamque feras juxta longitudinem virgæ CH vellicationem continuam senties in suprema manus parte, & ventum, atque pili manus erigentur versus virgam; si tunc paullo amplius accedas scintilla orietur cum crepitu. Eadem scintilla nascitur; si digitum C appropinques cuicumque parti virgæ. Ab angulis virgæ versus C, & in D, & H noctu aut cum maxima est electricitas floccus exit divergens materiæ lucidæ cum leni sibilo, ut depingitur in D, & prope C. Si flocco in H appropinques digitum, radii omnes lucidi inflectentur versus digitum, & floccus induet figuram, quam vides. Si his floccis appropinquentur nares, præter ventum sentiemus odorem similem ei, quem edit phosphorus urinæ. Ut ex- <sup>Tab. XI.</sup> ploretur electricitas in vacuo paretur vas vitreum E <sup>Fig. 2.</sup> desinens in duo brevia colla aperta. Superius orificium subere inuncto oleo, & cera probe obturetur, ne aer ingredi possit; & filum cupreum aduncum per suber traiciatur, ut respondeat cavitati internæ vasis, & hoc appenditur virgæ. Alteri collo aptetur mastiche clavis orichalcea. Aptetur prius machinæ Pneumaticæ vas ope clavis, & omnis aer educatur, inde claudatur clavis, & appendatur virgæ. Cum rotatur, & confricatur globus, electricitas ingrediatur per filum orichalceum capacitatem vasis. Nam ex parte inferiori F flocci exeunt, & digitum appropinquando scintilla. Si digitus superfici ei vasis applicetur, ut in G, lumen intra vas observabitur, etiam tangendo vitrum, &



movendo digitum G super vasis superficiem, expandetur lumen in interiori vasis superficie. Appendatur virgæ vasculum aqua plenum cum thermometro I in aquam vasis immerso; rotando globum, vel si maxima fuerit electricitas, mercurius in tubo thermometri non ascendet, nec ulla ratione movebitur. Si virgæ metallicæ appenderes candelam ceream, vel frustum ceræ hispanæ, vel tubum vitreum, nec scintilla, nec floccus, nec ventus ullus in his orietur; cum enim electrica origine sint, nullam electricitatem a globo rotante recipiunt. Hinc explicatur cur Mercurius in Thermometro nullum calorem recipiat ab aqua, in qua maxima in copia congregatur electricitas, quam esse verum ignem modo ostendemus, cum enim mercurius vitro inclusus sit, & vitrum non recipiat electricitatem, communicari nequit mercurio. Secus esset si globus fieret ex metallo; agglutinando nempe vasi metallico tubum vitreum; tunc enim observatur mercurium calefieri, & ascendere. Si manu, vel simplici digito tangas virgam, aut catenam; omnis electricitas evanescit; communicatur enim corpori, & pavimento, ac proinde disperditur. Si vero pedibus supponas picem, vitrum crassum, aut aliud corpus electricum, tunc insulatus es, & electricitas se ostendit æque in tuo corpore, ac in virgis, & catena. Hinc scintillæ a tuo corpore excutiuntur, ut a virgis metallicis; a vestimentis vero exeunt flocci.

Tab. XII. Fig. 3. 307. *Phænomena*. Statue candelam recenter, extinctam prope extremitatem virgæ, inde excute digito scintillam ab extremitate, ut scintilla transeat per fumum candelæ, iterum incendetur ellychnium; & hoc orietur semper ac scintilla per fumum transeat. Idem obtinebis, si duo homines stantes super scabellula picea, & alterutra manu tangentes virgam, aut catenam, digitis recta dispositis fumum candelæ re-

cen-



center extinctæ in medio fumant, excutietur scintilla, & candela accendetur. Si Filo orichalceo parum inflexo A, & appenso virgæ electrizatę appropinques cochlear, in quo sit parum spiritus vini, & parumper cochlear calefactum sit, exorietur scintilla, & inflammabitur spiritus vini. Idem erit si homo insulatus detineat cochlear cum spiritu vini, & non insulatus, ut in D appropinquet digitum D spiritui. Idem erit si manus D detineat cochlear, & manus insulata appropinquet digitum. Si manibus insulatis appropinquentur digiti C, B manuum, seu hominum non electrizatorum exhibit a manu non insulata floccus latus divergens versus manum electrizatam, ut in B; si magis appropinquetur digitus, ut in C, tunc floccus restrictus mutatur in scintillam cum crepitu, & mutuo dolore. Ante scintillam perpetuum sentit ventum manus insulata. Paratur parvus pluteus, ut appendi possit extremitati virgæ ferreæ, & huic plura corpora imponuntur, ut exploretur quænam electrica, quænam vero electrica non sint; quæ enim electrica sunt, non ostendunt electricitatem. Plura etiam ope hujus plutei experimenta instituuntur circa animalia viva, & circa plantas alicujus vasis, quarum vegetatio electricitate promovetur.

308. *Phænomena*. Insideat homo pici, & prope ipsum sit pix B super qua sint paleæ, frusta chartæ, foliorum auri &c. in A ipsi porrigantur super disco metallico consimilia frusta, cum electrizatur, si manus appropinquet utrisque, frusta A metallo insidentia celerrime manum petent, inde ab ea removebuntur, inde denuo petent, inde denuo repellentur; & plura ex his lateraliter excurrendo terram petent. Contra vero frusta B vix aliquam attractionem, & repulsionem ostendent. Capilli I erigentur, & quidem recta, si aliquis non electrizatus ipsis appropinquet



manum; idem erit phænomenon si in H homini adhæreat frustum ligni cum pluribus filis pendentibus, omnia fila erigentur cum manus appropinquatur non electrizata, & motum manus sequentur. *Fig. 7.* Hastæ alicui non electrizatæ adhæreant tria fila æqualia, primo appensum sit parvum folium orichalceum C, secundo frustum subtile Ceræ D, tertio frustum orichalcei folii E, primo minus. Si his corporibus appropinquetur tubus vitreus, probe prius confricatus, & electricitatem ostendat, frustum quod citius, & promptius erigetur erit ceræ D, inde frustum orichalceum minus E, & lentius aliis frustum majus C. Si filum F tubo appropinquetur, erigetur, ut in figura apparet. Si virgæ electrizatæ appropinquetur lamina metallica G super quam sit frustum chartæ, vel folii orichalci, vel pluma, hæc statim virgam petet, inde repellitur; & hoc producet alternatim; tentando autem diversas laminæ a virga distantias, in aliqua observabitur frustum hærere in aere pendulum, & excurrere juxta longitudinem virgæ.

309. *Phænomena.* Virga insulata humectetur aqua, inde electrizetur, si manus A per eam excurrat ventus humidus sentietur, & manus licet in distantia 5 linearum humectabitur. Si virga arens fuerit sentietur ventus, sed non humidus, & potius calidus. Si farina, vel pulvere Nicotiano inspergatur virga, cum hæc electrica fit, subsultare videbis pulverem, ut in B.

*Fig. 11.* Si candelæ G recenter extinctæ fumo appropinques aliquod acumen metallicum ab homine electrizato detentum, insufflabitur fumus, ut in figura; idem erit si acumen I ab eodem homine appropinquetur spiritui vini, antequam accendatur, fovea in eo excitabitur, quasi ac ore insufflaretur. Idem erit phænomenon si homo electrizatus ensam manu detineat, & alter non electrizatus cuspidi appropinquet manum, ve-



vehementem sentiet ventum. Idem ventus etiam sen-<sup>Fig. 9.</sup>  
titur si virga in acumen F desinat; eique manus,  
vel alia culpis appropinquetur. Si appendatur virgæ  
vas K aqua plenum, quod in extremitate habeat tu-  
bum capillarem, ut vix aqua guttatim exeat, cum  
incipit rotari globus vitreus exhibit aqua figura diver-  
genti, ut satis exponitur in figura. Eadem ratione<sup>Fig. 11.</sup>  
exhibit aqua a tubo conico H, si hic appropinquetur<sup>Fig. 10.</sup>  
globo rotanti. Si hæc omnia phænomena repetantur  
cum globo sulphuris rotato, eadem evenient ratione;  
nempe manus C sentiet ventum humidum, in D  
pulvis subsultabit, ex E prodibit ventus, & ex vase  
L aqua divergens.

310. *Phænomena.* Si globo cum a manu confrica-<sup>Tab. XV.</sup>  
tur & jam ostendit electricitatem appropinquetur di-<sup>Fig. 12.</sup>  
gitus B, clavis A, vel aliud quodcumque corpus,  
ab his exhibit floccus radiorum divergens versus glo-  
bum, & cum electricitas est sensibilis, non sine aliquo  
fibilo exhibit. Si tubus vitreus confricatus appropinque-<sup>Fig. 13.</sup>  
tur corporibus levibus, ut ea attrahat, inde repellat;  
cum corpora levia manent in aere pendula, ut in figu-  
ra; ideoque repulsa sunt a tubo, eodem tempore tu-  
bus alia corpora minora attrahet; ut sunt ea, quæ filis  
alligata sunt manibus hominum, ut in figura. Idem<sup>Fig. 14.</sup>  
evenit farinæ, vel pulveri cuilibet virgæ electricizatae  
adsperso, cum hic repellitur a virga, eodem tempo-  
re attrahet alia corpora minora, ut parvum metalli  
folium filo alligatum. Eodem itaque tempore exer-  
cet virga electricitatem, & repulsionem. Si super<sup>Fig. 14.</sup>  
virgam electricizatam ponatur vas aqua plenum, cum<sup>15.</sup>  
tubo capillari, a quo guttatim aqua exit ante ele-  
ctricizationem, & postea exit divergens, ut in figura; si  
huic appropinquetur aliud vas C aqua plenum cum  
pluribus tubis capillaribus in gyrum, & manu non in-  
sulata detentum aqua accelerabit exitum divergen-  
tem



tem solummodo in iis tubis capillaribus, qui sunt ex parte virgæ, ab aliis guttatim tantum exhibit. Si *Fig. 16.* funis cum pluribus filis lineis circumducatur tubo, vel baculo ferreo, aut orichalceo, rotundo electrizando, & filum orichalceum circulare cum pluribus filis adnexis ejus peripheriæ ita detineatur, ut baculus sit in centro ejusdem, cum baculus metallicus electrizatur, fila omnia ita eriguntur in circulo, quasi ac prodirent ab ejus centro; & fila funis circumducti baculo eodem modo diriguntur ad peculiariora in baculi longitudine centra, quæ sunt in ejus axi. Idem erit phænomenon si semicirculum metallicum cum filis detineas circa globum rotantem; fila autem per duas, & tres horas erecta observavi, quin globus amplius rotaretur, in hoc aere Neapolitano. Si præter semicirculum extra globum, aptata sit rotula lignea cum filis in centro globi, ope semidiametri globi facti ex orichalco; fila interiora etiam diriguntur, quasi ac a centro prodirent; ita ut externa & interna fila unicam directionem habeant, quasi ac ab eodem centro globi exirent. Tunc si digitus appropinquetur globo fila externa recedent, interna vero accedent digito. Si non adessent externa, ea quæ sunt intra globum eadem ratione accederent & movendo digitum sequerentur ejus motum.

*311. Phænomena.* Vas vitreum in quo sit aqua, *Tab. XVI.* usque ad duas tertias partes, externe non humidum *Fig. 17.* appropinquetur virgæ electrizatæ a qua pendeat filum metallicum, quod intra aquam vasis immergatur. Si post aliquot minuta, quibus ita mansit, excutiat is, qui vas manu tenet, scintillam a virga, vehementem in toto corpore, & momentaneam experietur concussionem, quæ præcipue agit contra juncturas brachiorum, & cum vehemens est electricitas, aut diu vas ita detentum est, vehementer agit in musculos, &



& pectoris nervos; ita ut sensibilem in sui dolorem excitet. Hoc phænomenon, quod *Concussio Leydensis* vocatur, casu, & aliud tentando, detexit Muschenbroechius Lugduni Batavorum mense Decembri 1745, & per literam commonefecit Reaumurium Parisiis. Vas si ex crystallo, aut vitro fuerit, cujuscumque demum figuræ, quo minus crassum, & magis amplum fuerit, eo melius. Si loco vasis adhibeas Catinum vitreum cum aqua, idem erit. Si loco vitri, aut crystallo sit <sup>Fig. 19</sup> vas ex porcellana, crystallo rupis, talco &c: vel quocumque alio vase Idioelectrico idem erit phænomenon, si vero fuerit vas ex materia Anelectrica, nihil orietur. Cum aqua parum tepente, effectus est major; dummodo non humectet superficiem externam vasis cum sua evaporatione. Si loco aquæ adhibeas mercurium, vel minutissimos globulos plumbeos, vel scobem ferri, aut cupri æque oritur effectus, sed aqua fortius agit. Olea, & materiæ pingues vasi impositæ vix aliquid producant. Si vas manu detineatur, aut innitatur corpori anelectrico fortior erit concussio, quam si innitatur corpori Idioelectrico. Si fuerint vel 100 homines in gyrum dispositi, & primus manu teneat vas vitreum adhærens virgæ, altera vero manu teneat secundum hominem, hic tertium, atque ita porro, & tandem ultimus tangat digito, vel clavi virgam electrizatam, ut excutiat scintillam, omnes eodem tempore, & eandem sentient concussionem quæ eo fortior erit, quo crassius erit metallum, quo ultimus virgam tangit. Si loco vasis adhibeas phialam cylindricam mediocris colli, & cera hispana liquefacta, usque ad dimidium collum phialæ interne obtegas; inde subere cera eadem interne, & externe obducto claudas phialam, usque ad colli initium aqua plenam; & filum orichalceum crassiusculum transeat per obturaculum suberis, usque fere ad fundum phialæ;



læ; detinendo per horæ quadrantem appensam phialam virgæ cum electrizatur, maximam recipiet vim electricam; ita ut etiam post plures horas si a machina electrica separata, eam manu apprehendas, & altera manu tangas digito filum orichalceum, magnam senties concussionem; tota enim materia electrica cum per obturaculum exire nequeat, diutius in phiala conservatur. Experimentum hac ratione institui, & adhuc post horas 12 sensibilis fuit concussio a phiala sola producta. Concussio etiam fieri potest simplici lamina vitrea, obducta metallo aliquo tam infra, quam supra; superius tamen lamina metallica distare debet a quatuor lateribus laminæ vitreæ per duos pollices; ita ut non totam cooperiat superficiem. Tunc appropinquata lamina vitrea catenæ, ut electricitatem recipiat, si ferrum intortum una sui extremitate tangat laminam metallicam superiorem, altera vero catenam, magna excitabitur in homine concussio. Laminæ metallicæ quibus vestitur lamina vitrea, aut sunt exilissimæ laminæ plumbeæ, aut ex auro strepero, vel ærea bractea, aut, quod commodius est sunt exilissima auri folia, operta charta, vel charta tota inaurata. Lamina hæc vitrea operta laminis metallicis, qua fit concussio, vocata fuit *Quadratum Magicum*, cujus peculiariora phænomena suo loco describemus. Solent etiam *Quadratum magicum* ita construere. Lamina vitrea obducitur tota ex parte inferiori foliis auri, vel Charta tota inaurata, quæ perveniens usque ad partem superiorem ei agglutinatur per semidigitum latitudinis ope gummi. In medio partis superioris, ope gummi agglutinantur venustæ figuræ, quæ distent a fimbria chartæ inferioris, superne agglutinatæ; & antequam agglutinentur hæ figuræ, iis supponuntur folia auri agglutinata vitro. Idem erit effectus, ac antecedentis. Si

Tab.  
XVI.  
Fig. 20.

Tab.  
XVI.  
Fig. 18.

ho-



homo manu teneat vas concussionis adhærens virgæ ope fili orichalcei, & altera manu exhibeat ovum alteri homini, qui aliud ovum porrigit eodem tempore, quo scintillam excutit a virga, excitabitur in utroque concussio, ut antea, & noctu ambo ova, etiam interne apparebunt illuminata. Si phialam, vel vas concussionis externe usque ad collum vestias lamina plumbea, & huic circumductum sit exile filum orichalceum in cuius extremitate adnectatur clavis, aut ferrum quodlibet, vel baculus parvus orichalceus, inde loco excutiendi scintillam digito a virga electrizata, ipsam excutias clavi appensa externæ laminæ plumbeæ vasis, magna exorietur scintilla, veluti flamma, & fragor sensibilis exaudietur; hoc phænomenon vocatur *Ictus Sclopeti*; homo autem nullam sentiet concussionem in corpore. Si homo, vel fæmina sit <sup>Fig. 21.</sup> prope virgam electrizatam, & selem in sinu teneat & sub eo telam sericam; inde manu una confricet prius pilos felis, altera vero scintillam postea a fele excutiat, aliquam sentiet concussionem.

312. Præter machinam supra descriptam ad experimenta electrica comunia instituenda aliam compendiosam recenter invenerunt machinam in Anglia, quæ commode ubicumque deferri, & cuicumque tabulæ firmari potest; & qua vertitur globus maxima celeritate, & absque ullo incommodo. Machina sequens est. <sup>Tab. XVII.</sup> *AB* est Tympanum in quo inclusæ sunt tres cochleæ <sup>Fig. 1.</sup> axe perpetuæ instar illius Archimedis quarum una est in *AB*, & quæ vertit alias binas ultima quarum vertit rotam dentatam infixam axi *E*. Axis *E* ex orichalco habet manubrium ex eodem metallo, quod pice Græca, & navali agglutinatur capulo vitreo cylindri vitrei *G.F.* Cum vertitur manubrium *CD*, & una cum eo vectis *CB*, axis *BA* cum cochleis circa seipsum vertitur; & una cum eo rota dentata infixata  
axi



axi E, & simul cylindrus facile, & maxima celeritate vertitur circa proprium axem. Machina tota cochleis ML firmatur tabulæ cuicumque, & cum tota ejus longitudo tabulæ innixa sit, firmissima manet. In H est elastrum, quod versus G habet pulvinar ex pelle. Hoc elastrum ope cochleæ K apprimitur magis, aut minus, ut pulvinar magis, aut minus comprimatur cylindro; atque ita hic confricetur; ob id pulvinar oblongum esse debet. Regulæ SR, SR inseruntur intra regulam TT, & cochleis T, T ubicumque firmantur. His adnexæ sunt aliæ duæ recurvæ SFX, SY; ope alterius FY, & cochlearum firmatæ. His aliæ eodem modo firmatæ sunt regulæ XZ, Ya, arcu aZ & ipsæ firmatæ. A punctis X, Y, Z, a pendent vittæ sericæ XY, Za, quibus imponitur tubus orichalceus, qui gerit vices conductoris. In ON est folium æreum exile, vel duo frustra exilia orichalci, & lata, quæ a tubo vitreo vim electricam recipiunt, & communicant tubo metallico OP. Si ad majorem distantiam transferenda sit electricitas foramini P inseritur catena orichalcea cujuscumque longitudinis, quæ ope vittarum sericarum suspenditur pluribus sedibus per aliquod intervallum distantibus.

313. Expositis Phænomenis communibus Electricitatis, modo exponenda sunt *Phænomena Electricitatis Atmospheræ* § 298. Beniaminus Franklin Anglus, qui Philadelfiæ in Pensilvania Americæ Provincia commoratur primus fuit, qui animadvertit aerem maximam electricitatem ostendere cum aliqua imminet procella. Propria quæ confecerat circa hanc rem experimenta ante annum 1752, hoc anno communicavit per literas D: Dalibart Parisiis, qui eas eodem anno in Gallicam linguam versas publici juris fecit volumine in 12, & iterum cum novis aliis experimentis ejusdem Franklini, & propriis tam circa Ele-  
ctri-



Electricitatem comunem, quam circa eam Atmospheræ procellosæ, quam nonnulli *Electricitatem fulmineam* vocant, denuo edidit Gallice Parisiis duobus tomis in 12 anno 1757. Præter innumera nova experimenta a Franklino instituta circa comunem electricitatem hæctenus expositam, docuit methodum omnia experimenta conficiendi ope Draconis volantis in altum emissi vento flante, quem plures ex Italis *Cometam* vocant; præcipue cum elevatur in aere ad altitudinem pedum 600. Ast ut electricitatem ostendat extremitas fili Draconis volantis, quæ ex filo ferreo erit, aut *Procella imminens* esse debet, nec aer nimis humidus; aut licet nullum sit procellæ indicium, debent *nubes prægrandes adversis ventis agitari*. Hinc si charta fiat Draco, ut fit more solito, & ultimæ extremitati fili adnectatur filum ferreum, & hoc filum serico cæruleo manu detineatur, cum Draco in altum evehctus est, & Cælum aut procellosum, aut nubilum est, appropinquando digitum filo ferreo oriuntur scintillæ, & quidem maxime dolorificæ, observantur flocci lucis, fieri etiam potest concussio, & omnia alia oriuntur phænomena, quæ in conductore machinæ comunis electricæ jam observavimus. Docuit idem Franklinus Electricitatem a nubibus colligere ope etiam cuspidis ferreæ determinata ratione statutæ, ut modo videbimus, super tecta domorum; quod majorem commoditatem affert instituendi experimenta, Dracone ipso volante.

314. *Machina* qua electricitas ab aere colligitur aliis magis tuta, & expedita ea est, quam describit Nolletus in suis Epistolis. Parte 1. Epistola 7; & <sup>Tab. XVII.</sup> est hujusmodi. Sub tecto A D domus altæ firmiter <sup>Fig. 2.</sup> adnecte palum ligneum H L trabibus H G, ope annulorum ex ferro I, G, quod sit palmorum 6, ita ut quatuor palmis promineat a tecto K. In L mu-  
ni-



nitum est palum tubo ex lamina ferrea stanno obducta, longitudinis pollicum 5. In L inseritur, ibique mastice vitrario firmatur tubus valde crassus ex vitro longus pollices 20. Tubus O M, cum infundibulo M Q ex lamina ferrea stanno obducta sepe imponitur tubo vitreo; ita ut hic perveniat usque ad N, nempe pollicibus 4 superemineat infundibulum Q M, & in N mastice vitrario firmatur intra tubum ferreum. Hac ratione cum infundibulum sit latum pollices 14, tubus vitreus ab aqua pluvia tutus erit, ideoque non humectabitur. Si enim tubus hic humectaretur, electricitas quæ a nubibus communicatur hastæ ferreæ P O transiret per superficiem aqueam tubi vitrei & communicaretur palo K Z, trabibus &c. atque ita disperderetur. Tubus M O ex ferro est longitudinis palmorum 5, ipsique infixæ est asta ferrea O P ejusdem longitudinis, quæ in O a quolibet vento verti potest; ob id flammula munitur, ut ostendere etiam possit venti Directionem, cum atmosphæra incipit ostendere electricitatem. In M afferruminatus est alius tubus R S ex lamina ferrea 4, aut 5 linearum Diametri, qui alio tubo transverso T firmatur. Intra hunc tubum collocatur virga ferrea V S, quæ usque ad R pertingat, & promineat per 6 pollices ab extremitate tecti D. Hujus virgæ S V extremitati V adnectitur filum ferreum V V, qui adhæret alteri virgæ ferreæ X Y. Hæc vero virga suspenditur Serica cærulea vitta Z parieti cubiculi alicujus superioris domus. Virga hæc in Y munita est frusto tubi vitrei, cui vitta alligatur. Cum Atmosphæra incipit vim electricam ostendere, hanc communicat hastæ ferreæ O P in P acuminatæ, hæc communicat vim tubo O N M Q, & R S, & ex hoc transit per virgas S V, V V, X Y; circa quas detinetur, cum hæc omnia perfecte insulata sint ob tubum vitreum L M N, & tubum



bum vitreum in Y. Ut fenestra EF cubiculi claudi possit munitur in E vitro pollicem crasso in quo insculptum est foramen rotundum, per quod transit hasta XY. Ita cum virga transeat per vitrum; electricitas ipsi non communicatur; etiamsi motu aeris, moveretur virga XY, & vitrum tangeret; neque ob ictus frangi potest vitrum, cum sit valde crassum. Hac ratione Nolletus absque ullo incommodo electricitatem ducit ab hasta PO, tubo ONM, MRS, & virgis SV, VV, XY intra cubiculum licet clausum; ita ut tangendo extremitatem Y virgæ, vel partem E, scintillas excutiat, & omnia alia experimenta electrica conficere possit. Si eandem electricitatem in cameras inferiores deferre vult, pavimento superioris cubiculi B foramen insculpit, quod tubo vitreo munit. Filum ferreum appendit extremitati Y, & hoc transit per tubum vitreum foramini appositum, & descendit quocumque in loco volueris cubiculi inferioris. Hac methodo ubicumque vult intra domum aliquam, defert electricitatem.

315. Duplex itaque juxta Franklinum methodus est electricitatem Atmospheræ colligendi, nempe *Dracone volante*, & *Cuspidibus ferreis erectis*, & insulatis in sublimi tecto domorum, vel turrium. Prima methodo eruitur electricitas sublimis aeris, altera vero humilioris. Quacumque autem methodo utaris semper duæ in aere *Conditiones* requiruntur. *Prima* ut immineat procella, & aer nimis humidus non sit; *Secunda* vero, ut licet adhuc procella remota sit, dentur tamen nubes, quæ contrariis ventis agitentur. Putat autem Franklinus Nubes quæ a mari producuntur omnes esse proprie electricas; nubes vero a tellure productas nullam habere electricitatem, nisi participatam a primis, cum hæ ipsis maximo impetu occurrunt. Hinc Tonitru, Fulgur, & Fulmen,

Tom. V. Z repe



repetit ab aeris electricitate. Sed de hoc, cum exponemus diversas de electricitate sententias.

316. Jam vero cum duplici methodo; ut vidimus, colligatur electricitas ab Atmosphæra; dummodo alterutra ex conditionibus modo memoratis inveniantur; Prima quæ fit Dracone volante, quo sublimis aeris electricitas colligitur; Hæc ubique terrarum locum habet, observante Musschembroekio Tomo I Introductionis Cap. 18 § 1413, & seq. cum e contra ea quæ fit Cuspibus acuminatis ex ferro in pluribus locis non obtineat. Annis enim 1756, 1757 pluries Musschenbroekius rem tentavit cum nobilissimis viris Barone Van-Der Does, & D: Edens Lugduni Bataavorum, & per circuitum nec ullum vidit electricitatis indicium, cum eodem tempore nubilo, aut procella irruente Draco volans in altum emissus sensibilis, & dolorificas produceret scintillas. Idem etiam Londini observavit Watsonus. Id forte repetendum est ex humiditate aeris humilioris Hollandiæ, & Londinensi. Contra vero sunt plura loca terræ præcipue in Regionibus aridis, aut frigidis, in quibus cuspides ferreæ domorum maximam ab aere humili colligunt electricitatem. Ita observavit anno 1753 Clariss. Lomonosow tempore procellæ fulmineæ Petropoli in extremitate virgæ ferreæ non scintillas tantum, sed pennicillos, veluti flammulas strepentes trium pedum longitudinis, & unius latitudinis. Monnierus in horto suo Parisiis elicuit scintillas a canali ferri imposito vitro ad altitudinem 5 pedum a terra, & a tuba ferrea stentoria suspensa; imo ipse insidens pici elevando manum in aere, ab alia ejus manu eliciebat alius scintillas. Nobilis de la Garde Florentiæ in ferrea catena, a qua pendeat globus æneus observavit anno 1752. repente ortam flammam cum strepitu, ac si pyrobolis



lis accensa in aerem evolare; & ipse globum manu tenens adeo violento ictu affectus fuit, ut illico globum projecit retrosiliendo. De Lor Parisiis insulavit stricturam seu canalem ferreum ad altitudinem 99 pedum, & nube eiiciente pluviam, & grandinem, & super stricturam transeunte licet sine fulgure, & tonitu dedit scintillas cum crepitu. Verattus, ut habetur Vol. 3 Commentar. Bononiensium insulando catenam in observatorio Instituti, quando cælum nubibus atris operiebatur, quamvis non tonaret, scintillas a catena eruit; Fulmine erumpente vehementer concussus fuit, qui catenam tenebat; pluvia ingruente, licet tonaret, nullas edidit catena scintillas. Innumera ex his phænomena vidit etiam Thomas Marinus Bononiæ.

317. Ex historia horum omnium eventuum Electricitatis Atmosphericæ facile eruitur valde esse periculosum experimenta hæc instituere, præcipue procella irruente. Id vero clarius evincitur ex tragica Historia Richmanni, quæ ipsi evenit die 14 Septembris anni 1753; cum eodem tempore, & non longe ab ejus domo D: Lomonosow Petropoli longas eas flammæ ab extremitate virgæ ferreæ prodeuntes vidisset, ut paullo ante exposuimus. Descriptio mortis Richmanni habetur in epistola Parisiis edita eodem anno a D. Ch. Rabiqueau. In hac auctor describit factum ex Nuncio Germanico mensis Septembris; inde exponit phænomenon juxta doctrinam de Electricitate quam prius ediderat sub titulo Spectaculum ignis elementaris, seu Cursus Electricitatis experimentalis, in quo peculiare, & hypotheticas sequitur opiniones pro his phænomenis explicandis. Paraverat Richmannus cuspidem ferream super tectum domus; inde ex ea ope fili ferrei, & virgæ ferreæ digitum latæ, eam deducebat usque ad cubiculum inferius. Ibi paraverat vas plenum scobe ferrea, in quo virga



modo descripta immergebatur. Una cum Richmanno in eodem cubiculo erat D. Sokolow Academiae cælator. Huic asseruit Richmannus longe adhuc abesse procellam, ea tamen adventante aliquod subesse posse periculum. Cum Richmannus vix per pedem distans a virga electrizanda, eam attente observaret, paullo post D: Sokolow vidit, quin Richmannus virgam tangeret, globum igneum cæruleo albi coloris, diametri 4 pollicum prodeuntem a virga ferrea, qui frontem Richmanni petiit, hic vero absque ullo clamore supinus cecidit contra parietem; post hoc sentiit Sokolow veluti ictum tormenti minoris, et pronus cecidit, atque plures super humeros ictus sentiit, productos a filo ferreo machinae qui fractus a fulmine electrico, eius impetu in dorsum Sokolow pluries impegerat. Cum D: Sokolow paullo post animum recepisset, & totum Cubiculum licet longum 16 passus, latum vero 4, fumo repleretur, paullatim a cubiculo exiens, & clamitans auxilium vocavit. Accessere statim ad auxilium ferendum Richmanno, tam eius mulier, quam D: Hratzenstein cum Chirurgo, qui non longe aberant. Chirurgus statim venam secuit, sed ne quidem gutta sanguinis exivit. Cum putaret fumo suffocatum fuisse Richmannum, in eius os, & pectus pluries, sed frustra insufflavit. Ejus itaque corpus examinare cepit, & vidit in extrema fronte maculam rubram ovalem duorum pollicum, quæ versus sinistram flectebatur, & sanguine contuso plenam, absque ulla pelliculis offensione. Conscissus erat calceus pedis sinistri in duobus locis absque uestionis indicio; ibique denudatus habebat maculam rubram sanguine turgidam, & primæ similem. Denudato toto corpore ex parte sinistra a collo usque ad summam coxam octo aderant maculae rubrae diversæ magnitudinis, præter alias minores recta dispositas, similes iis, quas pulvis pyrius super



super pelle excitaret. In oblongo cubiculo affula tantum discissa janua inventa est longitudinis pedum 2. crassitiei, ut calamus, & vas vitreum scobis cupreae diffractum usque ad dimidium, & scobs dispersa; plura etiam frusta fili ferrei virgæ dispersa erant. Altera die rogatu Academiae, Professor Kratzenstein, ejusque adiunctum Klein post horas 24 secuerunt cadaver. Observarunt 1. sanguinem sub maculis rubris exiccatum, & superficiale. 2. Cerebrum erat integerrimum, ut etiam pulmonum pars anterior. 3. Cor intactum erat, sed nullus in eo erat sanguis. 4. pulmonum pars posterior, præcipue dextri nigra erat, & sanguine effuso plena. 5. in cavo thoracis selibra sanguinis erat. 6. separata trachea ab orificio ventriculi, pars posterior erat mollis, subtilis, & conscissa. 7. rami arteriarum sanguine claro, & spumoso repleti erant. 8. movendo corpus, ut ventrem aperirent, sanguinis parva copia ex ore exivit. 9. Intestina, iecur &c. sana erant; Pancreas vero fractus, & sanguine effuso plenum.

318. Phænomenon hoc Electricitatis fulmineæ, jam ab antiquo tempore observatum fuisse, præcipue a nautis constat ex veterum monumentis. In extremitate malorum, & antennarum sæpe post procellas observarunt ignes quosdam fatuos; nempe flammæ errantes, quas vocabant *Ignem S. Hermi*, qui si solus erat dicebatur *S. Helena*, si vero duplex, *Castor*, & *Pollux*; his vero signis plura prælagiebant Nautæ. Imo in Arce Duini, quæ est prope Istriam in sinu Veneto ab antiquissimo tempore implantatæ sunt veterum hastarum tres cuspides, fere antiquitate exesæ, a quibus si nubilo tempore flammula exit indicium est futuræ procellæ, & vigil illius arcis campanam sonat, ut nautas piscationi intentos de imminente procella commonefaciat. Hos omnes ignes



fatuos esse effectus electricitatis Atmosphæræ ex ipsis pbænomenis patet. Forſan eæ haſtæ, ob picem qua fabricis conglutinare ſolent plumbo liquefacto ferrum, inſulatæ ſunt.

319. *Tertia Electricitas*, quam § 298 nobis examinandam propoſuimus eſt *ea Turmalini*. Lapis hic invenitur in Inſula Ceylan, quam poſſident Hollan- di ibique eam vocant *Aſchentrkker*, ſeu *Lapidem*, vel *Magnetem cinerum*; quia cineres trahit, poſterius vocata fuit *Turmalina*, vel *Turpelina*, eſt vero ſimi- lis Hyacintho, ſed obſcurior, ut refert Carolus Wilke in diſputatione ſolemni de electricitatibus contrariis, Roſtochii edita anno 1757; & D. Touſ- ſaint in obſervationibus periodicis Phylicæ, & Histo- riæ naturalis menſe Maii 1757; ab eadem parte attrahit cineres, & paullo poſt repellit. Hoc vero jam notaverat de la Hire, qui primus mentionem de hoc lapide fecit tanquam de parvo magnete, ſed in hoc, ut de la Hire animadvertit, a magnete diſtin- cto, quod magnes ex uno polo trahat, ex alio vero repellat, contra vero Turmalinum ex eadem parte trahit ſimul, & repellit. Forſan lapis hic Plinio etiam notus erat; vide quæ ſupra diximus de ele- ctricitate veterum. Quoniam Dux Nojæ duos Tur- malinos poſſidet, & in præclara epiſtola ad D. Buſ- ſon edita Pariſiis anno 1759 plura accurata inſti- tuta experimenta ab ipſo refert; ne nihilum quidem ab iis, quæ ipſe retulit diſcedere iudicamus; adhi- bendo etiam eosdem leones, quibus experimenta ſub oculis, & lapides ipſi poſuntur.

320. Antequam Phænomena Turmalini expona- mus; prius forma describenda eſt binorum, quos Dux ſupra laudatus adhuc poſſidet. Primam Turma- linum eſt alio minus magnitudinæ, ejus pars ſupe- rior eſt A, inferior vero B; longum eſt lineas 4, latum



latum tres, crassum linea: ponderat grana 6, perfecte opacum est, & fusco nigrum. Licet lapis hic rubere etiam possit in igne, quin frangatur; tamen ex repetitis experimentis schidias superficiales habet, non nisi Lente distinguendas. Hoc turmalinum minus, quod majori validius est, refertur a D. Noya inter obscuros Amethystos, vel Granatos; duritiem & splendorem habet crystalli montanæ, & Smaragdi. Turmalinum majus est virtute inferius minori; ejus pars superior C ex pluribus faciebus formata est, instar Adámantis, & pars inferior D graduata. Ejus longitudo est linearum  $5 \frac{1}{3}$  Parisinarum, Latitudo Lin.  $4 \frac{1}{2}$ , crassities fere unius lineæ, ponderat vero grana 10; & ejus color est flavo fuscus, & pellucidum est, ut flavo fusca crystallus Bohemica. Duritiem habet mediam inter Topazium Orientalem, & Germaniæ, & huic gemmæ assimilari potest.

Tab.  
XVIII.  
Fig. 2.

321. *Phenomena Turmalini* sequentia sunt. *Primo*. Si moderate calefiat super carbone ardente, vel Soli exponatur; vel confricetur, attrahit cinerem, pulverem carbonum, pulverem vitri, ceræ hispanæ &c. & quodcumque aliud corpus leve, ad lineæ distantiam; inde statim ea repellit, & quidem majori impetu, quo ea attraxit, & ad majorem distantiam, nempe usque ad pollices  $3 \frac{1}{4}$ . Cum refrigerata est, nihil amplius trahit. Calor debet esse moderatus; hinc foco speculi ustorii exponendum non est, periculum enim esset ne frangeretur; neque ob contrariam rationem in aqua ebullienti poni debet, ut commendant D. Wilke, & Æpinus; tunc enim antequam exiccaretur iam calorem amisisset. Quare carboni ardenti, aut ferro candefacto imponendum est, & calore qui medius sit inter gradum 30, & 70 Thermometri Reaumurii maximam quam acquirere potest electricitatem recipit, observante D. Noya.

Fig. 3.



322. *Secundo.* Ut exploretur *Attractio Turmalini* aut hoc supra corpora trahenda ponitur, aut corpus leve ponitur ad latus turmalini; aut si pulveres fuerint circumdatur his Turmalinum. Ultimo hoc mo-

*Fig. 4.* do facilius definitur distantia, ut in *fig. 4*; tunc enim corpora levia sunt ad lineæ distantiam ubique; si vero fuerit vitrum contusum, hoc ad distantiam *lin. 2* trahitur; & hæc omnia æque eveniunt, etiamsi corpus cui imponitur turmalinum fuerit *Idioelectricum*. Postquam attraxit corpora levia, ut pulveres, ea repellit; sed non nimia esse debet copia pulverum; ne ejus vis, ut ita dicam suffocetur. Tempus inter attractionem, & repulsionem, citissimum est; cæteroquin sæpe nonnulli pulveres diu manent attrahiti, inde repelluntur, nonnulli non repelluntur; alii vero prius feruntur in medio lapidis, inde repelluntur; & hæc omnia æque eveniunt, licet lapis sit

*Tab. XI/III.*  
*Fig. 5.* super corpus *Idioelectricum*. Ut tamen maxima repulsio exploretur, super Turmalinum iniicienda est parva copia pulveris, tunc proicietur ad trium pollicum distantiam, ut in *fig. 5.* delineatum est. Experimenta circa plures materias institutas Turmalino confricato, vel calefacto, tam pro attractione, quam pro repulsione, sequens exhibet.



## T A B U L A .

Turmalinum confricatum.		Turmal. calefactum.	
Attractionis Distantiæ.		Attraction. Repulsionis.	
Metalla, & Mineralia		Distantiæ. Distantiæ.	
Lineæ.	Lineæ.	Pollices.	Pollices.
Folia Auri	2.	3.	0.
Scobs Ferri magnetica, vel non.	$\frac{1}{2}$ .	$\frac{1}{2}$ .	3.
Marnæ pulvis.	$\frac{1}{2}$ .	$\frac{1}{2}$ .	$\frac{1}{2}$ .
Gypsi pulvis.	1.	$\frac{1}{2}$ .	1.
Sal natron Senegalliæ.	1.	$\frac{1}{2}$ .	1. $\frac{1}{2}$ .
Arena scriptoria.	1.	$\frac{1}{2}$ .	1. $\frac{1}{2}$ .
Vitri albi pulvis.	2.	1.	1.
Vegetabilia.			
Cineres ligni comunis.	$\frac{1}{2}$ .	1.	3.
Pulvis arida Buxi.	1.	$\frac{1}{2}$ .	$\frac{3}{4}$ .
Ceræ hispanæ ramenta.	1.	$\frac{1}{2}$ .	0.
Chartæ resegmina.	1.	$\frac{1}{2}$ .	2.
Carbonis pulvis.	1.	1.	3. $\frac{1}{4}$ .
Globulus Suberis suspensus.	$\frac{1}{3}$ .	3.	0.
Animalia.			
Ramenta plumarum Anseris.	$\frac{1}{2}$ .	1.	0.
Serica fila suspensa.	$\frac{1}{2}$ .	3.	0.

323. *Tertio.* Vidimus in exper. præcedenti vim electricam Turmalini æque agere in corpora non electrica, ac in ea, quæ proprie electrica sunt; aut ea attrahat, aut repellat. At vis hæc si transire debeat per aliquod corpus, si non electricum fuerit facile

Tab.  
XVIII.  
Fig. 6.

sile



cile permeat, si vero electricum, non transit. Imponantur chartæ C F corpora levia, ut scobs ferri, aut pulvis quicumque, & hæc moveatur supra turmalinum, partes scobis elevantur, ut in F, & ita per aliquod momentum manent; inde repelluntur, ut in C, C, & circulum formant vacuum circa Turmalinum, ut in CF, eodem modo, quo efficit scobs ferri supra magnetem ducta. Si loco chartæ adhibeas vitrum, aut discum ex porcellana, scobs perfecte quiescit.

324. *Quarto.* Virtus trahens limitata est ad li. *Fig. 7.* neam, vel lin. 2. §. 322. vis vero repellens ad poll.  $3 \frac{1}{4}$ . Si tamen utaris conductore, A B metallico, quod corpore electrico, ver. gr. cera hispana C detineatur manu; tunc applicando extremitatem A turmalino, aliam vero pulveri in B hunc trahet, licet conductor A B sit longus poll. 8; attamen extremitas B trahet tantum ad lineæ dimidium, & repellat ad lin. 4, licet diameter conductoris fuerit li. *Fig. 8.* near.  $2 \frac{1}{2}$  Parisiensium. Si vero conductor imponatur duobus tubis vitreis, & diametrum habeat  $\frac{1}{3}$  lineæ, tunc applicata una sui extremitate turmalino, & alia prope pulveres, hos trahet, licet conductor longus sit duos pedes, dummodo Turmalinum maximam tunc exerceat vim, nec refrigeratum sit.

*Tab. XVIII.* 325. *Quinto.* Si calefiant duo Turmalina, & imponantur inferiori pulveres, inde statim aliud turmalinum ipsi superne accedat parallelum, ut in *Fig. 9.* fig. 9; hoc trahet pulveres ab inferiori, inde repellat; atque hic motus reciprocabitur, & qualibet pars pulveris recta semper feretur ad punctum in correspondens amborum Turmalinorum; neque dabitur aliquod peculiare punctum in his, ad quod omnes partes pulveris dirigantur, nempe nullus dabitur Polus, ut vidimus in Magnete. Ad istiam confirmatur si turmalinum  
linum



linum frusto ligni aquæ innatet, modo ad unam, modo ad alteram dirigetur partem, neque ad ullum determinatum vertetur punctum.

326. *Sexto*. Si turmalinum nimis caleat, ita ut repellere nequeat pulveres, determinabitur ad eas repellendas si cuspide metallica frigida tangatur alicubi, ut in fig. 10. Fig. 10.

327. *Septimo*. Experientia constat vim magneticam non mutare vim electricam, explorandum erat an a megnete mutetur vis Turmalini. Huic lapidi calefacto exhibuit cuspidem acus magneticæ, quæ attraxerat scobem ferream, statim turmalinum scobem attraxit, inde repulit, ut in fig. 11. idem evenit prope turmalinum ponendo ad lineæ distantiam scobem ferream a magnete attractam, eam rapiebat, & repellebat, sed minori copia quam ab acu magnetica. Idem fuit phænomenon cum adamante, & tubo vitreo confricatis, quæ attraxerant corpora levia. Scobs vero ferrea aut exhiberetur lateri Turmalinæ, ut in figura 12. aut planæ ejusdem superficiei, ut in fig. 13, semper, cum adhuc remota erat a turmalino fiebat convergens, ut in fig. 12; inde cum turmalinum tetigerat, denuo divergens erat, & repellebatur ab eo, ut in fig. 13. Turmalinum insuper, licet magneticum fieri nequeat, tamen trahit, & repellit pulverem magnetis. Fig. 11.  
Fig. 12.  
Fig. 13.

328. *Octavo*. Turmalinum binum Ducis Noyæ calefactum, aut quocumque modo confricatum, nullo lumen sensibile, neque in obscuro dedit, ut efficiunt corpora electrica. D. tamen Wilke suo Turmalino asserit se produxisse lumen, licet debile; forsan erat majus, aut majori virtute præditum iis Ducis Noyæ.

329. *Nono* Tentavit idem Dux auferre vim electricam a Turmalino, ut sit globo electrico, cum  
ejus



ejus conductor non amplius est insulatus, sed communicat cum aliis corporibus non electricis; tunc enim vis globi, ut vidimus, disperditur. Rem itaque eandem tentando cum Turmalino, & quidem diversis modis, etiam ipsum tangendo acumine metallico; nulla ratione ab eo auferre potuit electricitatem. Neque Turmalinum electricum fieri potest ulla ratione per communicationem, vel ipsum insulando, sed sola calefactione, aut confricatione. Duo Turmalina calefacta, si vittis fericis suspendantur semper se mutuo attrahunt, & numquam se repellunt, ut oritur in corporibus electricis. Si iis cum actu se trahunt appropinquetur tubus vitreus confrictus ab eo attrahuntur, & repelluntur; cum tubus remotus est, non separantur a contactu mutuo; ideoque eorum vis, a vi electrica non perturbatur, nisi cum pervenerit hæc in sphaera activitatis vis Turmalinorum, contrarium evenit in corporibus electricis, quorum vis perturbatur. Quare vis electrica Turmalini, nedum differt a comuni, in modo eam excitandi nedum confricatione, verum etiam calore; sed etiam differt per omnia phaenomena in hoc paragrafo exposita.

330. *Decimo.* Vis electrica Turmalini transit æque per aerem, ac per aquam; nempe si adhibeatur filum metallicum pro conductore, æque trahit, ac repellit corpora in conductoris extremitate, si hic sit in aere, vel aquæ immerlus; quod non evenit in corporibus electricis.

331. *Undecimo.* Cum calefit Turmalinum, ab una sui superficie calor non æque in alia, nec statim distribuitur, præcipue si superficies inæquales fuerint; hinc si sumatur turmalinum fig. 1. cujus superficies A est major B, & calefiat superficies A plusquam 70 gradus, atque huic imponatur filum ferreum A A inni-

Tab.  
XVIII.

Fig.

14.



innixum duobus tubis vitreis, ut in fig. 14, inde aliud filum BB eodem modo innixum tangat superficiem inferiorem B turmalini; si globulus suberis suspensus sit filo inter duos conductores AA, BB, quorum primus fert electricitatem superficiem A calefactæ, alius vero eam superficiem B non calefactæ, globulus attrahetur primo a conductore BB, quia superficies BB nimis calefacta non est, sed recipit a superficie A gradum caloris inter 30, & 70, qui est proportionatus, ut supra vidimus, pro electricitate; inde trahetur globus a conductore A; atque ita alternatim. Hinc cum superficies A electrica sit, *positive* electrica evadet respectu superficiem B, & hæc respectu ipsius erit *negative* electrica. Si e contra Superficies minor B calefiat supra gr. 70; tunc superficies A, quæ a superficie B recipit calorem convenientem, ideoque electricitatem, prima erit quæ trahet globum; inde paululum refrigerata superficie B, hæc trahet globum, & *positive* fiet electrica respectu superficiem A; inde cum equaliter distribuitur per ambas superficies calor, globus in medio conductorum AA, BB hærebit. Cum vero superficies A amittat tardius vim superficiem B, quia hæc est major, superficies A iterum trahet globum; inde superficies B; donec ambæ superficies integram vim amiserint. Hæc inæqualis distributio caloris occasionem dedit Æpino, & Wilke putandi duplicem dari in Turmalino vim electricam, nempe *Positivam* unam, & aliam *Negativam*; quam divisionem primus admiserat Franklinus in exponenda Atmospheræ electricitate, & phænomenis comunibus electricis; eamque etiam distinctionem tuetur P. Beccaria in suis epistolis, ut videbimus suo loco. Interim ex his experimentis patet quomodo hæc omnia exponantur per inæqualem caloris distributionem; ita  
ut



ut unica sit tantum electricitas, quæ diversa hæc phænomena producat.

332. Expositis Phænomenis Electricitatis Turmalini; supersunt ultimo ex § 298 exponenda *phænomena* observata a D: Symmer circa electricitatem, quam ostendunt *Caligæ sericæ confricatæ*. Robertus Symmer Soc. R. Anglicanæ, ut vidimus § 297 edidit Londini anno 1760 Observationes novas circa Electricitatem, quas Gallice vertit, & Parisiis edidit anno 1761 D: Du Tour degens Riomi in Alvernia, & respondens Academiæ Parisiensis. Eisdem observationes repetiit Nolletus Parisiis, plures alias addidit, & inseruit in *Memoriis* anni 1761. D: Symmer observaverat quandoque in tenebris detrahendo caligas sericas a cruribus audiri crepitum, & plures observari scintillas. Id ante Symmer observaverant plures in variis locis; & jam de hoc me pluries commonefecerat Petrus Sanseverinus Medicus Neapolitanus ante annum 1749. Aiebat enim sibi sæpius contigisse, hyemali præcipue tempore, cum caligas taneas albas ferret sub caligis nigris sericis, has in tenebris detrahendo plures crepitus audisse cum magna minimarum scintillarum copia, quod phænomenon repetebat a proprii corporis electricitate. Hoc phænomeno, quod ipse D: Symmer expertus fuerat, commonefactus, plures caligas tentavit diversæ materiæ, & diversorum colorum, & tandem conclusit ex omnibus caligis præstantiores esse pro hoc experimento *Caligas sericas binas, unam coloris albi, aliam vero coloris nigri*. Nolletus plura alia tentando observavit æque etiam succedere experimenta si sint duæ *Caligæ albæ*, sed una ex his detenta fuerit per aliquod temporis spatium in aqua tepida satura nuce galla contusa, licet colorem album non amiserit. Cum enim animadvertisset colorem nigrum fieri infusione vitrioli,

&



& nucis Gallæ; atque in hac macerari sericum, ut nigrum evadat; paravit has infusiones seorsim; & in iis maceravit caligas binas. Inde instituendo experimentum cum duabus caligis albis novis; cum una caliga alba, & alia alba macerata in vitrioli infusione; cum una caliga alba, & alia macerata in infusione nucis gallæ, observavit postremas tantum aptas esse ad experimentum æque ac caligam albam, & nigram. Quare conclusit experimentum æque succedere cum *binis caligis albis, quarum una tamen macerata fuerit in Galle infusione.* Deduxit insuper colores diversos nihil conferre ad electricitatem, ut D. Symmer putaverat. Observavit insuper Nolletus loco caligarum adhibendo etiam *rasum textum consumtum in formam vaginæ, vel vittas sericas* prius dilutas aqua, ut omne gluten auferatur; inde unam alteri superimpositam, vel ea coloris nigri sit superior, vel inferior, parum refert; inde alterutram manu confricatam, æque omnibus his evenire experimenta. Nos exponemus experimenta instituta cum caligis sericis a D. Symmer, & iterata a D. Nollet, cum nonnullis aliis ab hoc confectis, ut pateat modus, quo hæc instituuntur observationes.

333. *Phænomena electricitatis Caligarum sericarum* sequentia sunt. Binas Caligas eidem cruri, vel brachio denudato imposuit D. Symmer inde eas manu per aliquot minuta confricavit ita superimpositas. Detraxit eas a crure, vel brachio ad invicem non separando; inde unam ab alia detrahendo, ut seorsim essent; & sequentia notavit. *Primo.* Cum superimpositæ adhuc sunt ambæ caligæ, vel sint in crure, vel extra crus, vix aliquam ostendunt electricam vim. *Secundo.* Si una ab altera separatur, & seorsim manibus pendulæ in aere detinentur, tunc maximam in aere electricitatem ostendunt; nempe trahunt omnia cor-

cor-



corpora levia, quæ ipsis seorsim appropinquantur; se se mutuo attrahunt, etiam ad sensibilem distantiam; inflatæ videntur, & distentæ, quasi ac essent probe extensæ super crus, vel brachium; circa ipsas eadem emanatio, & idem odor sentitur, ac circa Conductorem comunis machinæ electricæ, & scintillas in tenebris emittunt. *Tertio*. Ignis productus a caligis albis, colore, & vi differt ab eo orto a caligis nigris, ut ignis globi vitrei, ab eo globi sulphurei. *Quarto* ope unius caligæ phialæ Leydenis concussionis repletur materia electrica, ope alterius caligæ depletur aqua phialæ excutiendo scintillam, absque ulla explosione. *Quinto* cum prope ponuntur, caliga alba maxima velocitate petit nigram, & contra; & tunc detumescunt, atque fortiter invicem adhærent, quasi ac glutine junctæ essent, & nullam haberent electricam vim. *Sexto* si iterum separentur, etiam post horæ quadrantem, & amplius, iterum omnia ostendunt phænomena, quæ supra descripsimus. *Septimo* si post plura etiam experimenta iterum uniantur, & extremitati unius caligæ appendatur lanx, tanta vi adhuc adhærent, ut aliquot unciaë ponderis lanci imponendæ sint, ut separentur. Si vero eadem vis attrahens exploretur initio, nempe statim ac detractæ sunt a cruce, & ad invicem sejunctæ, tunc contiguæ factæ ita cohærent, ut requiratur, observante Symmer, posito pondere singularum caligarum, unciarum 2 separari non potuerint nisi a pondere 92 vicibus proprio majori; nempe libr. 15 quarum singulæ erant unciarum 12 circiter. Hoc experimentum, quod fidem omnem superat confirmatum est a D: Mitchell teste oculari per epistolam missam ad Societatis Regiæ Secretarium, & a D: Watson teste etiam oculari in epistola ad Nolletum.

334. Ex his experimentis deducit D: Symmer vim  
om-



omnem electricam oriri in caligis ab humano corpore, neque abludit Nolletus ab hac opinione. Quod vero contendit Symmer phænomena hæc peculiariora oriri a diversitate colorum, quatenus colores sunt, seu quatenus sunt dispositio luminis diversa; id vero a propriis institutis experimentis edoctus, cum duabus caligis albis, quarum una in infusione nucis gallicæ macerata erat, negat Nolletus, & repetit phænomena singularia, a diversitate ingredientium tincturarum, quæ diversa ratione disponunt sericum. Et revera id ostenditur per Nolleti observationes superius positas. Fatetur insuper Nolletus verum esse Caligam albam electricizari, ut vitrum, nigram vero, ut sulphur; forma enim, & magnitudo flocci id præclare ostendunt. Insuper vitta nigra confricata a globo vitreo confricato trahitur; vitta vero alba repellitur; quod indicat electricitatem albæ vittæ eandem esse ac eam vitri. Hinc cum Caligæ albæ instar vitri; nigræ vero instar Resinæ electricizentur *Regulam novam* statuit Nolletus in Electricitate, quam repetit ex Symmeri experimentis. *Regula hæc est. Duo corpora confricatione electricizabilia, unum more vitri, aliud vero, more Resinæ, si superimposita simul confricentur, maximam recipiunt electricitatem.* Cum tamen Caligæ, licet diversæ electricitatis, adhuc tamen sese mutuo petant, ut vidimus; & regula comunis electricitatis sit, ut corpora diversæ electricitatis, nempe vitreæ, & resinosæ sese mutuo refugiant, ut constat innumeris experimentis; Hinc novum aliud Axioma statuit Nolletus circa electricitatem; nempe: *Non omnia corpora, quæ eandem electricitatem habent sese mutuo refugiunt.* His positis Nolletus operuit sericis diversæ texturæ, & coloris tubos vitreos, inde confricavit; atque maximam expertus est cohesionem sericorum, cum tubis vitreis,



atque observavit serica texta rudiora majorem electricitatem ostendere, quam ea, quæ politio- rem habent superficiem. In tot tantisque electricitatum diversarum experimentis, nempe *Electricitatis Vitri, Resinarum, Atmospheræ, Turmalini, & Serici coloris diversi*, quid sentiendum sit, & quomodo tot diversæ sententiæ conciliari possint, ultimo omnium exponemus.

335. Quod *Tertio* nobis proposuimus examinandum circa Electricitatem corporum sunt, ex § 298. Phænomena quædam singularia, ut *Beatificatio, Concussio, Fulgur* &c. quæ singillatim percurrenda sunt, ut plenior idea habeatur Communis electricitatis, quæ globis, vel tubis vitreis confricatis excitatur.

336. I. *Beatificatio* est illuminatio in tenebris producta ab electricitate circa aliquod corpus vivens, quæ pluribus modis fieri potest. Jaceat super cratem horizontaliter extensam, & compositam ex vittis sericis cæruleis, infans nudus, & undique circumdetur globis, tubis vitreis retortis, & phialis probe aere evacuatis, inde perfecte clausis. Circumdata sint hæc vasa vitrea filis orichalceis; & frustra foliorum inauratorum plura disposita sint circa corpus infantis. Communicet corpus infantis, & vasa vitrea cum conductore electrico. Rotando globum sensibilis electricitatis copia intra vasa vitrea vacua colligitur; ut corpus infantis vivida undique luce cingatur. Tunc excutiendo scintillam a conductore, vel filis orichalceis, hæc omnia, & superficies chartæ inauratæ miris modis rutilant undequaque, hinc prima lux sensibilibiter augetur. Ab electricitate, quæ in vacuo plurima colligitur, explicatur quare Barometra perfecta, in quibus nempe intrinsecus nullus est aer si in tenebris concutiantur, sponte edunt lumen. Succussione enim mercurius ascendit, & descendit, &  
cum



eum ponderosus sit, & perfecte adhæreat parietibus internis tubi vitrei, quia probe evacuatus est aer, vitri interiorem superficiem confricat, & in eo producit electricitatem, quæ sensibilis est, ob vacuum interius; hinc oritur sensibile illud lumen, quod observatur in parte vacua Barometri concussi in tenebris.

337. 2. *Concussio Leydensis* quid sit, & quomodo producat expostum a nobis est § 311. Pluribus, ut ibi vidimus fieri potest modis, etiam quadrato magico; ut vero *vehementissima concussio sit*, insuletur *Canalis*, vel *Strictura ferrea*, & vertendo globum maxima electricitate circumfundatur; cum hac strictura communicet ope fili metallici phiala vitrea aere evacuata, & probe clausa, quæ ab homine insistente pavimento manu detineatur; inde post horæ quadrantem ferro ponderoso excutiat scintillam a strictura; si vel 300 homines cum hoc communicarent, tantam sentient in manibus, brachiis, pectore, & cruribus concussionem, ut omnes cadant necesse sit. Observante Winclero, & Musschenbroekio, quandoque concussio hæc nonnullos vulneravit, in aliis produxit febrem ardentem, in aliis hæmorrhagiam, alios vero alia ægritudine affecit. Et sane cum homo insistit scabello piceo, vel serico, & electrizatur, febri tunc temporis assidue laborat, nempe circuitus sanguinis in arteriis, & venis acceleratur. Sæpissime antequam electricitate perfunderer notavi 60 pulsationes arteriæ brachii in minuto primo temporis contineri; cum vero electricitate perfunderer, augebantur usque ad 80, & 85 in primo minuto temporis. Si phiala superior vacua, vel aqua plena communicans cum strictura, seu canali imponatur pectori alicujus animalis, vel pilosi, vel plumosi, quod tabulæ alligatum sit; inde abrafo capite



a pilis, vel plumis, ipsi appropinquetur filum metallicum adhærens una sui parte stricturæ, altera vero detentum manu filo serico, ut capiti animalis applicari possit fili extremitas, cum scintilla oritur, & magna in corpore animalis concussio, plerumque animal moritur. Aves minores manu tantum detentæ ab eo qui pici insidens electrizatur, si ab eorum capite alius scintillam excutiat, statim enecantur, tunc aperto capite semper in loco scintillæ maculam rubram sanguinis transfusi observavi.

338. 3. *Fulgur* est aliud phænomenon peculiare, quod producitur in machina, ut vidimus § 298. Simplex modus ipsum producendi est si tubus unius, vel duorum palmorum vitreus exilis, una sui parte hermetice clausus repleatur mercurio, inde ope flammæ candelæ producta altera sui extremitate fiat capillaris; tum imposita extremitate clausa carbonibus, ut mercurius ebulliens exeat a tubo capillari, & colligatur, ne pereat, in vase subiecto, atque ita evacuetur tubus simul mercurio, & aere; expectetur donec ultima mercurii gutta exeat ab extremitate capillari tubi; & tunc statim projecto apice flammæ in hanc extremitatem, hermetice claudatur, ita perfecte evacuatus erit aere tubus. Si hic tubus vacuus ope flammæ candelæ in pluribus inflectatur locis, ut serpat; tum in loco obscuro, cum globus rotatur, catenæ electrizatæ appropinquetur; lumen maxima in copia serpens intra tubum imitabitur fulgur naturale. Si tubus hic fulguris circumducatur manu per cubiculum, licet plurimum distet a machina, & conductore electrico, lumen tamen vividum ostendit. Hoc profecto clare demonstrat aerem circumfusum cubiculi totum perfundi materia electrica.

339. 4. Considerandum nobis proposuimus modum conficiendi *Ictum fortem Sclopeti*. Jam § 311 prope finem



finem docuimus modum producendi, loco concussio-  
nis *Ictum Sclopeti*; jam vero si in concussione ma-  
xima Leydenſi, quam docuimus § 337 fiat idem  
apparatus, loco concuſſionis producemus *maximum*  
*Sclopeti ictum*. Alia ratione docuit ictum maximum  
conficere D. Watskins. Intra tubum ferreum aliquot  
pollices longum ponatur vitta ex corio 36 pollices  
longa, ut ſuperemineat ex utraque parte tubi per 8  
vel 10 pollices. Huic tubo adnectatur phiala vitrea  
cum aqua, & filo metallico intra aquam, adiacente  
conductori, ut aqua electricitate intus repleri poſſit.  
Phiala hæc, lamina plumbea externe veſtita ſit. For-  
cipe comuni comprehendatur phiala, ejuſque caput  
ita vertatur, ut tangat extremitatem vittæ ex corio;  
fiet ingens exploſio cum copioſis lucentibus ſcintillis.

340. 5. Considerandum eſt *Cymbalum electricum*.  
Fiat tabula rotunda palmaris in cujus circumpheren-  
tia implantatæ ſint parvæ columnæ lignæ ſemipalmum  
longæ; ab una extremitate columnæ ad aliam oppo-  
ſitam ducatur vitta ſerica cærulea, & alligetur; at-  
que ita plures vittæ ſericæ hac ratione ducantur,  
quæ omnes ſe decuſſent in centro eorum comuni.  
Ab hoc appendatur tintinnabulum abſque malleo in-  
teriori, tintinnabulum hoc inſulatum erit. Columnis  
ſingulis in gyrum diſpoſitis appendantur totidem tin-  
tinnabula abſque malleis, quæ pendula ſint, ſed non  
inſulata. Inter tintinnabulum medium, & ſingula  
circumiacentia ſuspendantur filo ſerico a vittis ſeri-  
cis ſe decuſſantibus in centro, jam deſcriptis, toti-  
dem mallei, qui vix tertia parte diſtent a campanu-  
lis, in quarum medio conſtituuntur. Tunc filum  
metallicum adhærens conductori, applicetur campanæ  
mediæ. Cum rotatur globus, & campana media re-  
cipit electricitatem, hæc trahet omnes malleos, ut  
percutiant campanam mediam, inde pondere proprio,



& vi repulsiva etiam recedent a campana media, & percutient circumiacentes; atque ita hi mallei recipiendo maxima celeritate itus, & reditus intra campanam mediam, & circumiacentes, perennem sonitum producent, & quidem harmonicum si campanulæ iuxta series geometricas notarum formatæ fuerint. Hoc posito experimento difficile non est concipere quomodo Pater de la Borde Augustæ Taurinorum *Cymbalum* construxerit, quod sonum harmonicum electricitate reddebat. Integrum cymbalum non exponemus, cum ictu oculi facile percipiatur, cum videtur ejus figura, difficillime vero descriptione; quædam tamen notabimus, ut ejus constructio perspecta sit. Virgæ insulatæ metallicæ plures campanulæ adnexæ erant diversarum magnitudinum pro tonis diversis, & hæ filo metallico a virga suspensæ erant. Singulæ campanæ habebant alias unisonas correspondentes appensas ad datas distantias a primis, ope fili ferici; ideoque hæ insulatæ erant. Duæ campanæ unisonæ, quarum una insulata, alia vero insulata non erat, producebant tonos diversos Musicos. Inter binas campanas unisonas suspensus erat filo ferico malleolus. A campanulis, filis fericis virgæ suspensis, pendent fila metallica, quorum extremitas, alio filo ferico adnexa est, & terminantur annulo, intra quem est parvus vectis ferreus, qui innititur alteri virgæ ferreæ insulatæ, & electrizatæ simul cum prima. His positis campanulæ filo metallico suspensæ primæ virgæ, ab hac electrizantur; campanulæ vero filo ferico suspensæ primæ virgæ electrizantur a secunda virga insulata, ope vectis ferrei, & fili metallici pendentis a campanis. Singuli vectes ferrei moveri possunt, ope palmularum instar earum cymbali comunis, & ita elevati hi vectes tangunt tertiam virgam non insulatam. Cum itaque deprimitur aliqua palmula, erigitur vectis,

nec



nec amplius tangit anulum fili metallici a campana ferico appensa pendentis; ideoque campana hæc non amplius recipit electricitatem; & tunc malleolus suspensus inter campanam unam insulatam, & aliam unisonam, non insulatam; quia eam amplius non tangit vectis ferreus; celeritate maxima pulsat binas campanas unisonas. Si relinquatur palmula, iterum deprimitur vectis ferreus, & tangendo campanulam, eam denuo insulatam reddit; ideoque cessat moveri malleolus, quia tunc invenitur inter duas campanas unisonas insulatas. Totum itaque artificium hujus cymbali constituitur in modo insulandis, modo non insulandis iis campanis, quæ filis fericis suspensæ sunt a prima virga insulata. Hoc vero fit ope palmularum similium iis cymbali comunis, quæ modo attollunt vectes ferreos ab annulis filorum metallicorum, & removent insulationem campanæ, modo eos deprimunt, & iterum campanam insulatam reddunt.

341. 6. Considerandum est ex § 298 *Quadratum Magicum* quod descripsimus § 311, & quod, ut oriatur concussio, & alia phænomena electrica, debet quadratum parvum laminæ superimpositum communicare cum conductore, ope parvæ catenæ conductori adnexæ. Præter concussionem fieri etiam potest hoc quadrato magico ictus sclopeti, & maxima elici ab eo flammula. Imponatur vitro moneta, & alia quadrato ex charta agglutinato superficiei laminæ. Catenula conductoris, quæ defert electricitatem, tangat quadratum chartæ. Si caput forcipis comunis imponatur monetæ super vitrum jacentis, & alio capite tangatur moneta super chartam, flammula cum maximo fragore orietur. Alia plura docet Franklin, qui hoc quadratum excogitavit.

342. 7. Consideranda sunt *Phænomena Medica* ab Electricitate producta. In duas adhuc scinduntur



Physici partes circa electricitatem Medicam. Primi putant vim electricam in corpus humanum introductam morbos chronicos præcipue expellere efficaciter posse, Apoplexiam, & Paralyfim curare, Podagram sanare; &c.; inungendo autem in interiori parte globum, seu tubum medicina aliqua, hanc introduci posse maxima cum efficacia intra corpus humanum. D. Veratti Bononiæ, & Pivati Venetiis plures hujusmodi referunt curationes in operibus, quæ retulimus § 297, & primus etiam in Commentariis Acad. Bononiensis tomo 3. Nonnullos Paralyticos curatos refert etiam Antonius de Haen in Ratione Medendi Cap. 8. Major tamen pars Physicorum negat vim hanc medicam electricitatis; & potius damnum, quam salutarem præbere medicinam contendit. Candide idem etiam fassus est Medicus Zetzel in Collectione Observationum Medicinæ, Octobre anni 1756. Nolletus cum iter instituisset in Italiam repetiit experimenta Medica Augustæ Taurinorum cum celebri Doctore Bianchi, & absque ullo successu; ita ut curationes feliciter ibi peractæ, & prius decantatæ prorsus evanuerint. Pergens inde Venetias, & Bononiam Nolletus loquendo cum DD. Pivati, & Veratti multum imminuta est fama tot curationum, neque ullas Nolletus videre potuit; imo interrogans plures, quos curatos legerat, quosdam adhuc laborantes iisdem morbis invenit; alios vero non curatos electricitate.

343. Ut tamen inter has Opiniones de Electricitate medica aliquid nos proferamus. *Primo* certum est Electricitatem in corpore humano producere pulsus accelerationem, ut sæpissime plures, & ego expertus sum. *Secundo* ipse Musschenbroekius testatur in Introductione ad Philosophiam §. 945 se ter, postquam de die machinæ electricæ experimentis incubuit.



buisset, incidisse in febrem vehementem horarum 36; ejusque uxorem pallefcere cæpisse, & virium defectu laborasse, postquam diu confricaverat globum. *Tertio.* Etiam si Curationes institutæ a DD: Pivati, & Verratti perfectæ non fuissent ope electrizationis sunt tamen aliæ, quæ videntur omni exceptione majores. Jallabertus omni fide dignus Genevæ, & post ipsum D: Sauvages Monspelii se curasse testantur brachium duorum hominum perfectissime a Paralyfi, & primus homo a D: Jallabert curatus a 10 annis laborabat Paralyfi, & Atrophia. Eduxit autem ab ejus brachio, ut testatur ipse Academiæ Parisiensi, plures scintillas per plures dies, & brachium, quod ex parte arefactum erat, nutriri cæpit, & tandem libere moveri, ut aliud brachium sanum. Plures alias curationes refert D: Sauvages. His curis accedunt eæ institutæ ab Antonio de Haen quas refert Cap. 8 Voluminis 1, & Cap. 6 Voluminis 2 Rationis medendi editionis Neapolitanæ anni 1766. Instituit hic in suis ægrotis electrizationem per plures menses, atque ita convaluerunt septem ægroti paralytici; quatuor cum convulsionibus, & Chorea S: Viti; unus cum Dysuria, Stranguria, & debilitatione dexteræ manus. Equidem ante electrizationem nonnulla aliquibus medicamenta dedit, ut disponeret corpus, aut primas vias aperiret; sed non nisi post electrizationem convaluerunt. Plura certe exempla ægrotum inveniuntur, qui electricitate non convaluerunt; hujusmodi sunt ea tentata a Nolletto cum Paralyticis post Jallabertum; hujusmodi sunt quatuor quæ refert Musschenbroekius loco citato; sed non ideo statim culpanda est electricitas. Damnanda etiam essent præclariora medicamenta pro singulis morbis, quia non omnes curarunt, imo nonnullis etiam nocuerunt. Sunt nonnulli morbi refractarii medicamentis; hujusmodi est

Chi-



Chiragra, Podagra, Paralysis, Apoplexia; nec ideo damnantur remedia, quæ pro his adhibentur. Paucos morbos remedia curant, multos vero Natura; & plures curationes Medicina incipit, natura autem perficit. Senem annorum 70 ab annis 40 ita Chiragra laborantem; ut digitos omnes manuum distortos, & plicatos ita haberet, ut aperire non posset, per bihorii spatium forti electrizavi vi, assidue duabus ferreis cuspidibus educendo fortes scintillas ab articulis singulis digitorum. Post electrizationem erigere, & movere libere cæpit fere omnes digitos, & hoc duravit per plures dies. Curationem non perfeci; quia Medici ipsum alloquentes dissuaserunt, timentes ne humor crassus inveteratus ad digitos, retrocederet ad pectus, ipsumque enecaret. Quod tamen electricitas non fecit, ipsa natura absolvit; nam post 3 annos ingruente humore ad pectus post plures æstales mortuus est. Alium curare tentavi, qui quotannis ob polypum intra nares crescentem, qui extendebatur etiam ad guttur, plures passus erat incisiones. A 12 annis hoc morbo laborabat, nec pulverem Nicotianum, quo vehementer delectebatur, ab eo tempore fumere potuerat. Tribuebat morbum suppressioni sanguinis quam patiebatur quotannis ad Hæmorrhoidibus. Singulis diebus per horam electrizavi, educendo a naribus, & toto naso scintillas. Post quatuor dies summa cum voluptate pulverem nicotianum sumpsit. Septima electrizatione orta est sensibilis hæmorrhagia sanguinis per venas hæmorrhoidales, hinc destitit ab electrizatione; consuluit medicos, qui eum dissuaserunt, & præscripserunt fumos cinnabaris. Sumpsit; sed decima quinta die, aperto de repente angulo oculi cancer apparuit, qui cito serpens, post paucos dies vitam ipsi abstulit. Ideone culpandus cinnabaris usus? Tentanda itaque, meo iudicio, sunt experi-



perimenta electrica, continuanda per plures menses, tentanda sunt medicamenta tubis inclusa; disponendi sunt prius aegroti aliquo medicamento; ut tutius de vi electrica medicata judicare possimus.

344. 8. Circa Electricitatem consideranda est presertim *natura Effluviorum, eorum diffusio, motus, subtilitas, &c.* ut edocemur ab experimentis. Electricitatem constitui in *effluviis subtilissimis corporeis* patet pluribus observationibus. Tactu enim percipitur veluti tenuissima tela conductorem ambiens, quæ in acumine conductoris ventum producit. Odore etiam percipiuntur effluvia qui aut est veluti ille spiritus Vitrioli, aut veluti Phosphori, aut veluti phlegmatis aquæ Regiæ; & hic odor, nedum prope conductorem, sed per totum cubiculum percipitur. Ore etiam excepta hæc effluvia saporis acidi subadstringentis sunt. Percipiuntur oculis specie scintillarum, vel floccorum lucidorum. *Effluvia* hæc circa omnia corpora *diffunduntur*, dummodo hæc insulata sint. Musschenbroekius tamen memorat duos homines, & feminam circa quas electricitatem quocumque tentamine diffundere non potuit. Vir erat annorum 50, femina venusta annorum 40, ambo sani, & robusti; alius vero erat juvenis Paralyticus annorum 23. Maximam electricitatem recipit aqua phialæ vitreæ inclusa, ut in exper. Leydensi; corpora alia, ut spiritus, lac, olea, vinum, arenæ, scobes metallorum &c. multo minorem recipiunt; omnia corpora idioelectricæ phialæ inclusa nullam recipiunt vim electricam. *Effluvia autem electrica* nedum externe ambiunt corpora, sed etiam *permeant eorum substantiam*. Nam tubus vitreus confricatus si applicetur vasi vitreo, aut pluribus vas vitreis intra quæ inclusa sint corpora levia, hæc trahuntur a tubo vitreo. Effluvia itaque vitrum per-



permeant. Si quilibet conductor, pice, vel cera hispāna obducatur, inde approquinquetur globo, adhuc defert electricitatem; effluvia itaque ejus solidam substantiam permeant. Permeantur tamen facilius Anelectrica, quam Idioelectrica. *Effluvia hæc emittuntur per lineas rectas*; hanc enim directionem habent fila circa conductorem, ut vidimus. *Effluvia hæc ad maximam distantiam protenduntur* minimo tempore ope conductorum. Electricitas breviori tempore quam  $\frac{1}{4}$  minuti secundi protensa est per pedes 5700; protensa etiam est paullo majori tempore per pedes 12276. In hac vero diffusione luci similis est, quæ minuto secundo conficit pedes 1000000000; hinc  $\frac{1}{4}$  min. secundi absolvit pedes 250000000. *Electrica effluvia a corpore Idioelectrico emissa impediuntur ab igne vehementi*; hinc si conductor candens fuerit, extinguit in globo electricitatem. Verum electricitas nec perturbatur a sono, nec a vento flante, vel folium.

345. 9. Consideranda sunt ex § 298. experimenta, quæ occasionem dederunt commemorandi *plures species electricitatis*, atque ita diversas de electrica vi pepererunt sententias. Nolletus pluribus ostendit in suis Operibus nedum corpora electrica emittere effluvia, sed insuper a corporibus vicinis, ab aere, a pavimento alia effluvia jugiter ad globum ferri; quare ostendit in Electricitate dari assidue *materiam effluentem, & affluentem*; atque duplici hac materia pulchre expedit omnia phænomena quatuor electricitatum supra memoratarum. Quoniam revera duplicia hæc effluvia dantur, etiamsi omnia phænomena his solis exponi non possent, tamen ea experimenta exponenda sunt, a quibus duplicis hujus materiæ existentia evincitur.

346. Phænomena præcipua, quæ ostendunt *materiam*



*viam effluentem, & affluentem* sequentia sunt. Materiam effluere a globo, omnia superius memorata phænomena fere ad oculum ostendunt, quin hic repetantur. Materiam vero effluere ad globum sequentia docent experimenta. *Primo* Canaliculus ferreus imponatur serico ante globum, & prope ejus extremitatem ponantur corpora levia, veluti pulvis tabaci. Infra canaliculum ad distantiam pollicis detineatur cochlear cum pulvere tabaci intus. Si homo tangat canaliculum insulatum, cum rotatur globus, electricitatem recipiet, & ejus extremitas insufflabit pulverem tabaci electricitate effluente a globo atque hic avolabit; at pulvis in cochleari volabit versus canaliculum, ideoque ab hoc trahetur, certe impulsus ab effluviis electricis affluentibus ad canaliculum, cæteroquin si oriretur phænomenon hoc a materia effluente, etiam hic pulvis avolaret. Atmosphæra itaque Idioelectricorum tam componitur ex effluviis ab ipsis emissis, seu evolantibus, quam effluviis ad ipsa concurrentibus, seu avolantibus. Ex hoc effluxu, & affluxu plura exponuntur phænomena, quæ sola materia effluente exponi non possent; hujusmodi est flammula cum ictu sclopeti producta absque concussione; concussio a materia effluente collecta in vase vitreo oritur; ictus vero a materia affluente quæ impingit in effluentem vasis, eamque repellit; ideoque non transit in corpus hominis, & hic non concutitur. *Secundo* plumulæ & folia quæ avolant ad conductorem, inde repelluntur, & quidem semper parte sui acuminata, non vero plana; quia impelluntur a fluido. Idem ostendunt etiam conductores in acumen ex utraque parte desinentes, qui floccos lucidos ex utraque parte divergentes ostendunt; qui flocci apparent in extremitate a Globo remotiori a materia effluente oriuntur; qui vero a parte proxima, & ad glo-



globum diriguntur parte sui divergente, a materia ad globum affluente orientur necesse est. Tertio Atmosphæram electricam oriri a materia effluente, & affluente patet ex modo conficiendi globum, ex conductore, & materia adiacente. Si enim homo fricans globum insulatus sit, seu insideat pici cum fricat; si pauci sint conductores, nec nimis protensi, si pauca sint corpora in cubiculo, sensibilis nimium non est electricitas. Contra vero si homo non insideat pici, si plures sint conductores, si longiores sint, si plura corpora sint in cubiculo; multo major, & magis sensibilis est Atmosphæra electrica. Hinc aperte patet effluvia a globo effluentia excitare vim electricam, quæ in aliis corporibus invenitur, eamque colligere, ut affluat ad globum. Ut tamen Electricitas phænomena omnia ostendat, debet, observante Watsono, dari quoddam æquilibrium inter materiam effluentem, & affluentem; si alterutra major esset suffocaret, aut perturbaret minorem. Hinc observamus corpora levia sæpe manere pendula inter conductorem, seu corpus insulatum, & manum, seu corpus non insulatum. Corpora enim *Anelectrica insulata deserunt materiam effluentem*; Corpora vero *Anelectrica non insulata deserunt materiam affluentem*. Hinc patet verus usus Conductorum, & eorum corporum Anelectricorum, quæ insulata licet non sint, tamen electricitatem non perturbant. Innumera alia experimenta profert Nolletus, a quibus apertissime constat duplicem dari constantem efluxum, & affluxum materiæ electricæ; & ab hoc repetit singulorum phænomenon electricorum explicationem,

347. Ostenso efluxu, & affluxu materiæ electricæ par est, ut aliorum etiam illationes a phænomenis deductas exploremus. D: Du Fay, Windlerus aliique duplicem electricitatis speciem inveniri a phænomenis

nis



nis deduxerunt; nempe *Electricitatem Vitream*, & *Resinosam*. Id vero repetebant a phænomeno quod sæpe observatur in corporibus levibus cum attrahuntur, & repelluntur. Si tubum vitreum confricatum plumæ accedat eam trahit, inde repellit, tunc si ipsi appropinques frustum sulphuris, vel ceræ hispanæ confricatæ, plumam trahet; & contra si cera hispana prius traxerit plumam, inde repulerit, trahetur a tubo vitreo confricato. Si vero accedat tubus vitreus plumæ repulsæ a tubo alio pariter vitreo, ab eo etiam repelletur. Hinc deduxerunt regulam generalem, nempe, corpora quæ repelluntur ab electricitate vitrea, attrahuntur a resinosa, & contra. Regulam tamen hanc constantem non esse ostendit pluribus Nolletus; observavit enim sæpissime corpora levia repulsa ab electricitate vitrea, repelli etiam a resinosa. Contendit itaque non dari hoc discrimen electricitatum, sed unam & eandem esse electricitatem quæ effluendo, & affluendo, omnia hæc phænomena producat. Duplicem hanc electricitatis speciem iterum in scenam revocavit D: Symmer phænomenis caligarum sericarum; Nolletus tamen duplici nova regula quam tradidit, ut vidimus, § 334. contendit phænomena hæc optime explicari posse effluxu, & affluxu.

348. Franklinus a phænomenis, præcipue electricitatis Atmosphæræ contendit omnibus corporibus naturaliter determinatam copiam electricitatis inesse & phænomena omnia repetit ab ejusdem *Excessu* in uno, *defectu* in alio corpore. Hinc eandem Electricitatem distinguit in *Positivam*, & *Negativam*. Sint duo corpora quæcumque ver: gr: A, & B, in quibus eadem sit copia vis electricæ, neutrum rapiet, vel rapietur. Maneat eadem copia in A, & decreseat in B, hoc attrahetur ab A, & electricitatem acquirat. Minuat

tur



tur in A, & B, sed minus in A, quam in B, cum in A plus supersit quam in B, A attrahet B, ipsique communicabit electricitatem, donec detur æquilibrium; nempe æqua sit portio in A, & B; atque ita erit *defectus*, vel *negativa electricitas* in A, & B. Potest electricitas in A augeri supra ejus statum naturalem, in B vero minui infra statum naturalem; vel potest in B redire ad statum naturalem. In utroque casu erit in A *Electricitas positiva*, in B vero *negativa*. A enim est excessus. Potest in A & B crescere electricitas supra statum naturalem, & vel esse parem in utroque, vel majori copia in alterutro ex his; in utroque corpore erit *excessus*, vel *electricitas positiva*. Et generice omnis *electricitas excedens statum naturalem corporis dicitur Positiva*; omnis vero *deficiens Negativa*. Duplicem hanc distinctionem eruerre contendit a Phænomenis; & eadem distinctione phænomena exponit. Hanc eandem opinionem tuetur P. Beccaria, & Dux Nojæ in electricitate Turmalini. Nova experimenta pro confirmanda hac Theoria Franklini profert P. Beccaria in Specimine novorum experimentorum quod edidit folio volanti Augustæ Taurinorum anno 1766. Ibi docet ceram signatoriam, sulphur &c. cum fricantur non semper orbari electricitate propria, seu proprio igne; potest enim alienus ignis ita in hæc eadem corpora congeri. Si sumatur charta ex una parte inaurata, ex alia simplex, & charta ex ea parte, qua inaurata non est fricetur cera hispana, ignem electricum emittit; si vero fricetur ex parte inaurata, ignem electricum recipit. Id vero deducit, quia charta inaurata fricando tubum ex cera, vel sulphure, flocci, & stellulæ lucidæ exeuntes a globo, aut conductore, omnia mutant locum, quem obtinebant, cum tubus fricabatur parte alba chartæ. Si duo globi, vel tubi ex cera,

aut



aut sulphure cum eodem conductore communicent, & unus charta alba, alius vero inaurata confricetur nulla est electricitas; quantum enim primus globus emittit ignis, tantum recipit is, qui charta inaurata confricatur; ideoque electricitas intra globum manet. Plura alia experimenta profert pro Theoria Franklini, quæ digna sunt, ut legantur; ingeniosa enim sunt, & optandum est, ut vir præclarissimus pro bono Physicæ propria experimenta prosequatur; ut tandem numeris omnibus absoluta Theoria Electricitatis habeatur.

349. Decimo tandem, & ultimo circa Electricitatem consideranda nobis proposuimus *Diversa de Electricitate Systemata*, & aliquam horum omnium expositionem ex §. 298. Præcipua Systemata, quibus Auctores phænomena exponunt, & quidem omnia accurate, tria sunt ex §. 345. 347. 348; nempe *Affluxum*, & *Effluxum* Nolleti; *Electricitatem vitream*, & *Resinosam* Fay, Windleri, & Symmer; *Electricitatem positivam*, & *negativam* Franklini, & Beccariæ. Strenue omnes propriam explicationem tuentur; & apparatus referunt experimentorum, quibus verosimilem adstruant propriam opinionem. Singula minutatim persequi nimis amplum postularet Tractatum, & veritas in singulis opinionibus clare elucet; videamus itaque an simul hæc omnes sententiæ conciliari possint; & an a remotiori principio res sit repetenda. Duo itaque hic præstabimus, nempe *Primo* quæ certa sunt, & a fere omnibus admiffa, ab incertis separabimus *Secundo* exponemus ea omnia Principia, a quibus forsan dependet phænomenon omnium expositio, & simul conciliatio tot diversarum de electrica explicatione sententiarum.

350. *Primo* certa ab incertis separanda sunt. I. Certum est *Ignem ubique diffusum*, esse horum omnium



*effectuum electricorum causam.* Id plene constat ex phænomenis comunibus Electricitatis, ex Electricitate Turmalini, ex ea Atmosphæræ, & ex ea Caligarum sericarum. Ignis præclare manifestatur accensione spiritus vini, & candelæ, ob scintillam electricam. Imo ipse pulvis pyrius licet eiiciendo ab eo scintillam ope ferri acuminati, ob ventum, quem producit ferrum, diffletur, tamen Stiria incenditur. Possunt etiam laminæ metallicæ exiles, scintillam ferro eliciendo perforari; nempe ipsa metalla funduntur. Hæc omnia, & innumera alia phænomena, quæ facile contemplantis obvium fiunt, satis ostendunt Electricitatem esse verum ignem. Equidem, ut vidimus § 306, thermometer commune nullam ostendit in Mercurio rarefactionem, ideoque calorem; sed hoc oritur quia vitrum, utpote corpus Idioelectricum non recipit, seu imbibitur electricitate, per vitrum quidem transit electricitas, ex § 344, sed ab eo non colligitur, neque ibi sistitur, sed statim ex opposita parte exit; ideoque in Mercurium agere nequit. Hinc si globo metallico agglutinetur tubus vitreus, & repleatur Mercurio, ut Thermometer, expositum hoc electricitati, observatur Mercurium per lineam, & sesquilineam pollicis descendere, more Thermometri Drebbellii, observante ipso Musschenbroekio, qui vim electricam nullum calorem producere contendit. Hunc vero descensum explicat Musschenbroekius per calorem productum a rotatione globi.

351. Musschenbroekius contendit Electricitatem non esse ignem, nec lumen, & inter incerta ejus naturam relinquit. Argumenta omnia quæ profert sunt hæc. Electricitas celerrime fertur, ignis communis lente; Electricitas cito exit a corporibus, & cito ea ingreditur, ignis vero tarde; Effluvia electrica calida non sunt; Electricitas incendit quidem spiritum



tum vini, sed sine calore; ignis destruit electricitatem; tantum abest, ut eam constituat; Flammæ ignis latam habent basim versus corpus, quod comburitur; Flocci vero electrici acumine conii luminosi adhærent corporibus electrizatis; omnia resinosa corpora sunt pabulum ignis; contra vero electricitatem non recipiunt. Hæc omnia vero ostendunt Electricitatem non esse ignem comunem, sed elementarem, & ubique diffusum, qui rotatione globi colligitur, & per lineas rectas dirigitur; hinc maxima velocitate fertur, & ad maximas distantias; hinc cito permeat corpora, & cito exit; hinc si congregatur in conductore ibi scintillas, lumen, ignem, & concussionem producit; hinc si fluat non congregatus, nullum edit caloris indicium; a corporibus resinosis non imbibitur, quia citissime per ea transit, nec congregari potest, ut ignem producat; hinc cum in fluxu est floccum conicum directione contraria ei flammæ producit; quia hæc ibi latior esse debet, ubi invenit pabulum, nempe prope candelam; floccus vero in aere, seu in materia affluente eum pabulum inveniat, ibi latior esse debet, quam prope conductorem. Superest itaque, ut Electricitas sit verus ignis elementaris ubique diffusus; quod mire comprobatur experimento fulguris § 338 cujus lumen conspicuum est, etiamsi tubus vacuus remotus sit a machina, & conductore.

352. 2. Certum est in *Electricitate dari materiam aliam ab igne diversam*, quam forsitan electricitas a corporibus rapit. Odor enim Phosphori; sapor acidus, & plura phænomena, quæ retulimus § 344 satis ostendunt uniri cum igne elementari innumeras alias particulas eterogeneas, quæ a corporibus abraduntur.

353. 3. Certum insuper est dari duplicem mate-



riam effluentem, & affluentem, ut ostendimus cum Nolletto. § 346. & materia effluens defertur a conductore electrico; affluens vero defertur ab aliis corporibus Anelectricis. Utraque tamen materia est ignis ille elementaris, quem ubique diffusum esse ostendimus; & forsan maxima ex parte componitur ex radiis Solis, qui quotidie terram petunt, & imbibuntur a corporibus, atque in iis assidue remanent. Hinc *Phosphori*, corpora que diximus *Pabulum ignis*, & *Corpora Electrica* ab uno eodemque principio, nempe ab igne Solari proficiscuntur. Si recolamus ea omnia, quæ de triplici hac specie corporum diximus, maximam inter hæc Analogiam animadvertemus. *Phosphori* sunt omnia corpora Anelectrica, quæ ustione aliqua disponuntur, ut lucem bibant, eiiciant, & iterum bibant. *Pabulum ignis* vocantur ea corpora, quæ lucem, aut ignem continent; & hæc omnia etiam phænomena electrica producunt. *Corpora electrica* ea sunt, quæ rotatione disponuntur ad eiiciendum ignem, ut Resinæ, vel colligendum, & eiiciendum ignem, ut vitra, & crysalli omnes. 4. Certum est etiam dari plus & minus electricitatis in corporibus, nempe aliam esse *Electricitatem positivam*, aliam *negativam*, ut Franklinus putat.

354. *Secundo* nobis proposuimus § 349 exponere ea omnia *Principia a quibus pendet vis electricæ expositio*. Ex dictis hætenus patet hæc esse *Principia fundamentalia explicationis Phænomenon electricorum*. 1. Effluvia *Electrica* sunt verus ignis, & quidem elementaris, ubique diffusus, & in corporibus latens, vel ab iis consolidatus, qui maxima in copia invenitur in aere. 2. Hic ignis duplici modo excitatur, quod hætenus nemo animadvertit, & tamen ex hoc dependet plurimum phænomenon expositio. Primus modus fit sulphure, & corporibus omnibus  
bitu-



bituminosis, aut resinosis; Secundus modus fit Vitro, Crystallo, & Porcellana. Aliter prima, aliter secunda corpora operantur in producenda electricitate. Idem est ignis elementaris in utroque casu, sed diverso modo collectus, & vibratus; purior est modus, quo eum colligit crystallus; & convenientior naturæ ignis elementaris, quam is resinarum, & bituminum. Hinc electricitas producta a crystallo præstantior est ea producta a sulphure, observante Nolletto, & aliis Physicis. Cum rotatur globus ver. gr. sulphuris, ejus superficies confricata solvit minimas ignis consolidati in sulphure partes, quæ motu rotationis acquirendo vim centrifugam vibrantur ab eodem per lineas axi perpendiculares in aere, *en materia quæ revera exit a globo sulphuris*. Hæc vero soluta a partibus crassis, movet, & unitur cum particulis ignis, quæ latent in aere, & corporibus contiguis; cum autem motus rotatorius globi imprimatur etiam aeri, qui tamen tanta celeritate moveri nequit, qua globus, hinc oritur ut aer resistentia sua, & repercussione contra corpora contigua, repellat, & materiam quæ exivit a globo, & ignem corporum cum eo unitum, qui etiam veluti sponte naturali attractione nititur uniri cum fonte ignis, seu globo rotante. *En materia affluens*, quæ & ipsa producit electricitatem. Inter duplicem autem hanc materiam dari debere aliquod æquilibrium facile patet; secus una aliam perturbaret. At si rotetur Globus vitreus, aut CrySTALLINUS cum is non contineat ignem, aut saltem ipsum minima in copia, alius est modus quo producit electricitatem simplici materia affluente, ut modo exponemus. Vitrum esse elasticum, & quo subtilius est, eo magis ostendere elaterium quisque novit. Vitrum confricatione calefieri, ideoque rarefieri notum est omnibus. Rotando globum vitreum, hic rarefit, & a manu, vel pulvi-



nari aliquas ignis partes recipit. Rotatione autem sua, & elasticitate, omnes ejus partes vibrantur, & hic motus oscillatorius communicatur aeri cubiculi; cum autem aer sit elasticus ejus vibrationes nedum communicant tremulum motum corporibus contiguis, sed insuper excutiendo ab iisdem ignem, & motu vibratorio redeundo aer ob elaterium ad globum, se cum desert innumeras ignis partes ad ipsum; globus vero cum rotari pergat iterum hunc ignem congregatum reiicit per lineas axi globi perpendiculares. En materia effluens, quæ orta est maxima ex parte a materia *affluente*, parum enim ignis globus cum pulverinari produxit. Modus autem hic magis conveniens est, ut patet motui ignis elementaris, quia sola rotatione, elaterio, & vibratione ignis excitatur, & colligitur a corporibus; non vero mixtione partium crassiorum sulphuris, vel bituminum, vel resinarum. Hinc, ut iam vidimus, quo tenuius est vitrum, eo major producitur electricitas; & hæc magis conspicua est globis vitreis, & cristallinis, quam sulphureis, aut resinosis. Præstat globus vitreus in aere id quod Sol rotatione sua in tota Atmosphæra, & Spatio cælesti. Sol corpus maximum, solidum, fere rotundum, homogœneum rotatur maxima velocitate circa axem proprium spatio dierum  $25 \frac{1}{2}$  emittit ignem purissimum, seu elementarem, & undique vibrat celeritate maxima per circuitum. Ignis hic assidue penetrat atmosferam, & corpora omnia terrestria pervadit, iisque æquali copia adhæret; ita ut omnia igne hoc elementari plena sint. Cum Sol est infra horizontem omnes hujus ignis partes perfecte quiescunt. Si vero fuerit supra horizontem, sed radiis directis Sol non peringat in ea parte aeris; tunc ibi ignis Solaris movetur quidem, & illuminat, sed non tanta vi, quanta in radiis Solis directis, qui & magis illuminant, & fen-



sensibiliter calefaciunt corpus. Si vero hi radii directi ulterius speculo colligantur, in foco speculi maxima urunt vi. Sume jam globum vitreum, nempe corpus elasticum, lumini, & igni facile pervium, & rota maxima velocitate, & æquabili motu circa proprium axem, in loco tenebricoso, vel in aere illuminato, non vero radiis Solis directis exposito, parvi Solis geret vices, & denuo materiam luminis vel ignis Solaris ubique diffusam, & fere conticescentem ad motum vibratorium concitabit; circa seipsum, tamquam centrum colliget, adiutus proprio, & etiam aeris elaterio, atque motu circa proprium axem rotatorio; collectam hanc materiam iterum a seipso ob rotationis motum repellet; atque ita sensibilis reddetur ignis ille dispersus Solis, proprio lumine, & vi incendendi; & materia quæ assidue affluit in effluentem mutabitur. Hinc si globus non rotetur æquabiliter circa proprium axem, ut Sol præstat motu suo rotationis, vix ulla vibratio, seu vix ulla oritur Electricitas. Hinc radii directi Solis, vel ignis comunis impediunt, & perturbant electricitatem. Hinc tempore frigido major est quam tempore calido Vis electrica. Non omnis itaque electricitas oritur ab emanatione effluviorum igneorum producta a corporibus Idioelectricis; sed sunt quædam corpora Idioelectrica, quæ motu rotationis circa proprium axem; vel alio motu huic consimili producant in igne latente, fere quiescente in Atmosphæra, & corporibus Anelectricis motum vibratorium, ei producto a Sole similem, atque ita vim dormientem ignis in corporibus iterum excitant ad lucis phænomena producenda. Hoc vero difficile non est concipere si attendamus etiam ad maximam mobilitatem, & elaterium ignis. Hac ratione Atmosphære electricitatem, & eam caligarum sericarum expediri facile posse puto, non quidem per



motum rotationis, sed per motum ei consimilem, quo ignis aeris ad vibrationem determinatur, ut videbimus § 356. Quare merito reposuimus inter Principia, quibus exponuntur phænomena diversa Electricitatis, etiam modum diversum quo vitrum, & resinæ eandem producant.

355. 3. Aliud principium a quo plurimum phænomenon origo repetitur est diversa natura particularum, quæ a corporibus abraduntur ab hoc igne elementari in motu posito per rotationem. Electrica effluvia inter se differre possunt, ob has partes corporum mixtas cum igne, crassitie, densitate, rapiditate, elaterio, majori, vel minori adhæsione corporibus &c. Hinc forsitan repetitur diversitas phænomenon quæ producantur a globis rotatis, a Turmalino, a Caligis sericis &c. Hinc forsitan explicatur, quare non semper etiam in Electricitate comuni phænomena eodem modo eveniant.

356. Hæc tria sunt Principia, quibus, ut putō reddi ratio potest Electricitatis Communis, Atmosphæræ, Turmalini, Electricitatis Caligarum sericarum; & singulorum effectuum, qui ab iisdem quatuor Electricitatibus producantur. Hac ratione conciliari simul possunt diversa de Electricitate Systemata; nempe Electricitas vitrea, & resinosa; Materia effluens, & affluens; & Electricitas Positiva, & Negativa. Electricitas vitrea & resinosa exponuntur secundo Principio, nempe a modo quo globi vitrei producant electricitatem; & a modo diverso, quo eam gignunt globi resinæ. A binis his modis diversis repetenda etiam est materia effluens, & affluens; & plus & minus electricitatis. A triplici Principio posito repetenda sunt phænomena communis electricitatis; nempe ab igne ubique diffuso, & a rotatione; Discrimen vero plurimum effectuum a modo diverso, quo



quo globi rotantes vitrei, & resinosi hanc vim gignunt; & a diversitate particularum, quæ cum igne elementari miscentur. Forſan electricitas quæ obſervatur in Atmosphaera, in Turmalino, & Caligis ſericis cum repeti nequeat a rotatione horum corporum, repetenda erit a motu æquivalente ei rotationis, qui in his corporibus eundem producat motum vibratorium, quem producit in globis ipſa rotatio; ex quo poſtea motu vibratorio oriatur idem effectus in aere, & corporibus contiguïs, quem deſcripſimus § 354 numero 2 produci a motu vibratorio globorum orto ab eorum rotatione. Forſan nubes aliquæ cum determinatam denſitatem receperunt ita a ventis agitantur contrariis, ut oſcillationem datam acquirant; qua vibrent partes ignis quas continent, & moveant, & denuo ſuſcitant eas atmosphaeræ; hinc oritur electricitas fulminea Franklini; quæ ſenſibilis eſt etiam prope tellurem. Forſan Turmalini interna conſtitutio talis eſt, ut ad determinatum caloris gradum ortum ab igne, vel conſtrictione; determinata producat oſcillatio, ſeu vibratio in ejus partibus, ſimilis ei, quæ in vitreo globo a rotatione producit; hac vero vibratione, otioſa excitatur materia ignis elementaris, in aere & corporibus latens; atque ita obſervantur phaenomena electricitatis in Turmalino calefacto, vel conſtricto. Quoad vero electricitatem caligarum ſericarum; notum eſt ſericum eſſe corpus elatiſticum, ſed cum determinatum acquirat gradum tenſionis; quo plus tenditur ſericum, eo majus elaterium oſtendit, & hoc uſque ad præſinitum gradum. Jam vero cum caliga, vel textum album ſuperimpoſitum caligæ, vel texto nigro conſtrictum, in eis producit determinatus caloris gradus; ac proinde determinata partium caligarum rarefactio; at caligæ rarefactæ diſtenduntur; Diſtenſio vero producit in ſerico



serico elaterium; partes itaque caligarum elasticæ fiunt. Hoc vero elaterium producit in iis vibrationem determinatam partium, quæ vibratio supplere potest effectum rotationis, ut exposuimus in Turmalino; quare & ipsæ caligæ ostendent electricitatem. Hæc tamen electricitas sensibilis non erit cum superimpositæ sunt; forsan ob earum texturam, qua superimpositæ sese mutuo impediunt in motibus propriis vibratoriiis peragendis; aut forsan quia ob materiam diversam coloris quo tinguntur una ex his producit motum vibratorium modo eo quo a vitro producitur; alia vero eo modo, quo producitur a resinis; ideoque licet producant ambæ unitæ materiam affluentem, & effluentem, materiæ hæc cum in æquilibrio non sint sese mutuo perturbant in effectibus electricitatis peragendis, & quantum una eiicit materiæ, tantum altera absorbet.

357. Hisce tribus Principiis non contendimus nos accurate exponere omnes effectus Electricitatis; & omnes Electricitates diversas; Tractatum integrum postularent hæc omnia, & requireretur, ut omnia phænomena hæcenus nota de Electricitate in ordinatam seriem disponerentur; & insuper nova alia tentarentur experimenta cum iis Principiis cohærentia. Nobis autem tantum otii non suppetit hæc omnia peragendi; nec id postulant Elementa Physicæ, quæ nobis exponenda proposuimus. Hisce tamen Principiis certis, & probabilibus quas exposuimus coniecturis, viam forsan stravimus ad Electricitatem a remotiori, & universaliori principio repetendam.

358. Expleto ignis Tractatu cum iis, quæ spectant ad ignem, nempe Effervescentiæ, Phosphori, & Vis electrica; si simul comparentur ea corpora, quæ diximus Pabulum ignis, corpora quæ lucem imbibunt, & quæ vim electricam ostendunt, luce clarius



rius patebit, quod pluribus in locis diximus; Lucem & Ignem esse idem Fluidum, quod ubique æque disperfum est in hoc spatio Mundano, in Atmosphæra, & in omnibus notis corporibus, quod insuper in pluribus corporibus, nempe in iis, quæ diximus pabulum ignis, vere consolidatum est, & majori in copia latet, quam in aliis corporibus quæ non sunt pabulum ignis. Patebit insuper hoc Fluidum, seu hunc ignem elementarem quod ubique æqualiter distributum est, plurimum quidem insensibilium motuum esse causam; sed non manifestari; nisi cum aliqua externa causa ipsum cogit congregari; & tunc forma luminis apparere, ut in phosphoris, & vi electrica; forma materiæ ebullientis, ut in effervescentiis; & forma ignis, ut in Corporibus, quæ diximus pabulum ignis, & in corporibus electricis, cum vis sensibilis est. Has omnes loquutiones passim usurpavimus, plures ex his, locis convenientibus, demonstravimus; sed ex comparatione corporum quæ sunt pabulum ignis, eorum quæ lucem imbibunt, & eorum quæ ostendunt vim electricam apertissime demonstrantur. Igni ubique disperfo idem evenit quod Solari Lumini in nostra Atmosphæra. Antequam Sol sit supra Horizontem jam Lumen Solis deflexum a crassitie Atmosphære totum hoc spatium terræ circumfluum æqualiter replevit, & jam illustrat objecta omnia; cum tamen lumen directum Solis non sit, sed refractum, nullum sensibilem calorem producit, & efficit tantum, ut objecta videantur. Id vero præstat, quia ab aliis radiis advenientibus, determinatur assidue hoc lumen per lineas rectas moveri; si cessaret Solis impulsus, jam neque objecta hoc lumine videri possent; Lumen tamen adhuc in Atmosphæra, & in corporibus maneret, sed nullum sensibile ederet lucis signum, neque illustraret objecta. Id evenit post Occasum

So-



Solis ; per aliquod tempus objecta illustrantur ; quia adhuc radii a Sole emanantes possunt eos impellere, qui in Atmosphaera sunt ; quamprimum vero ita Sol depressus est infra Horizontem, ut impellere amplius non possit lumen Atmosphaeræ, hoc non amplius objecta illustrat, licet in his, & in Atmosphaera maneat. Idem Solare Lumen quod dispersum per Atmosphaeram si non impellatur amplius a supervenientibus radiis Solis, sensibile non est, si vero impellatur luce sua sensibile redditur omnia illustrans ; idem si directe impingat in objecta ; cum nempe Sol est supra horizontem, nedum objecta magis illuminat, sed insuper calefacit ; atque ita & luce, & calore conspicuum est. Cum enim Solis radius directus est, ob maximam, qua fertur celeritatem, maxima in copia circa corpora unitur ; ideoque collecti radii nedum majus lumen, sed calorem etiam producant. Si vero ulterius hi radii directi Solis colligantur ope Lentis, vel Speculi Ustorii, & magis illuminant, & magis calefaciunt, atque urunt corpora. Idem præstat globus maxima celeritate, & uniformi motu circa proprium axem rotatus ; si sulphureus fuerit, vel resinofus emanatione sua, & motu rotationis suscitatur ignem per Atmosphaeram, & corpora contigua dispersum, eumque cogit ad reciprocas vibrationes, ut vidimus § 354 atque ita oritur Lumen electricum ; cum vero majori in copia collectus est ignis, calorem ; cum maiori adhuc in copia colligitur combustionem producit. Si vero globus vitreus fuerit, sola vibratione propriarum partium concitat ad reciprocas vibrationes ignem contiguum, qui circa globum collectus, iterum vibratur per circuitum ; atque ita datur effluxus, post affluxum ignis.

359. Comparatio autem trium corporum memorato-  
rato-



ratorum nempe eorum, quæ sunt pabulum ignis eorum quæ lucem bibunt, & quæ vim electricam ostendunt ita instituitur. Ex p. 168, & sequ. Omne Genus Sulphurum, ut Sulphur comune, Bitumina, Resinæ &c. Omnia ligna, sunt pabulum ignis; quia vere continent ignem consolidatum; reliqua vero corpora, ut metalla, & marmora ignem quidem recipere possunt, sed non continent. At ex § 299, & sequ. Hæc eadem corpora sunt Idioelectrica, nempe rotata circa proprium axem ostendunt electricitatem; si excipias vitra, & his similia, ut sunt Gemmæ, quæ ob aliam rotationem, ut vidimus § 354. ignem colligunt; Quæ major itaque convenientia dari potest inter corpora Idioelectrica, & quæ sunt pabulum ignis; cum bina hæc corpora ejusdem naturæ sint, & ipsa experimenta doceant corpora ea, quæ sunt pabulum ignis tota fere in ignem mutari, cum comburuntur, paucis quisquiliis relictis. Corpora vero, quæ non sunt pabulum ignis, hunc quidem recipere possunt, sed in ignem non resolvuntur; corpora vero hæc eadem sunt respectu Electricitatis Anelectrica; quæ nempe recipere possunt vim electricam, eamque transmittere; unde merito Conductores vocantur; ex seipsis tamen nullam emittunt Electricitatem. Ob maximam itaque convenientiam, quæ datur inter corpora quæ sunt pabulum ignis, & Idioelectrica, inter ea, quæ non sunt pabulum, & Anelectrica clare patet Systema a nobis propositum maximopere accedere veritati. Id vero præclare confirmatur comparando simul corpora quæ sunt pabulum, & Idioelectrica, & corpora quæ non sunt pabulum ignis, & Anelectrica cum corporibus lucem bibentibus, seu Phosphoris. Inter Phosphoros naturales numerantur plura Animalia, & Animalia esse Idioelectrica ostendimus § 299. Inter Phosphoros arti-



artificiales si sint ex Regno minerali omnia corpora lucem bibunt § 277, exceptis Petroleo, & omne Bituminum genere; utpote quæ sunt Idioelectrica, & plurimo igne abundant, unde novum imbibere nequeunt. Succinum tamen, & Sulphur lucem aliqua ratione bibunt; id vero ob elasticam vim, qua eorum partes præditæ sunt, quemadmodum etiam Vitra & Gemmæ, licet sint corpora Idioelectrica. Metalla omnia, Zincum, & Cinnabaris lucem non bibunt, licet sint corpora Anelectrica; & hoc ob eorum maximam cohæsiõnem, qua facile transmittunt ignem, seu lucem, utpote Anelectrica; eam tamen conservare non possunt, ideoque imbibere. At si hæc ipsa in calcem vertantur, & expolientur proprio phlogistico, tunc maximam lucem imbibunt, & retinent. atque eam in tenebris emittendo phosphori evadunt. In Regno vegetabili omnia corpora, excepto Benzoino, & Terebinthina, sunt Phosphori, dummodo arefiant, nempe humidum, & partes ignis excludantur. In genere Animalium omnia, eorumque partes lucem bibunt, si arefiant, & in calcem versa præclarior nitent. Quæ major convenientia dari potest inter corpora quæ sunt pabulum ignis, & Idioelectrica; inter ea quæ non sunt, & Anelectrica si cum Phosphoris comparentur. Ut aliquod corpus Phosphorus sit, non sufficit, ut sit Anelectricum, ita etiam ut Electricitatem ostendat, non sufficit ut sit Anelectricum, sed insulandum est; requiritur itaque, ut Corpus aliquod Phosphorus sit, ut lucem nedum bibere, sed eam per aliquod tempus retinere possit, atque ita in tenebris emittere. Quare Bitumina omnia quia imbibere lucem non possunt, cum igne plena sint, Phosphori non erunt. Alia vero corpora arefieri, aut in calcem verti debent, ut lucem nedum imbibant, sed etiam retinere possint. Sulphur vero cum

lumen



lumen trasmittat, ejuſque partes maxime elastiçæ ſint, ad motum vibratorium a lumine incitantur; quemadmodum globus vitreus a rotatione circa proprium axem, ut vidimus § 354; idcoque ſulphur in tenebris lucet, ſeu ad eundem motum vibratorium lucem aeris impellit. Id etiam efficit vitrum, & gemmæ. Nimis Diuturnum eſſet ſingulas perſequi comparationes; nobis autem præcipuas indicaffe ſufficiat, ut appareat totius de luce, & igne Systematis maxima cum phænomenis cohærentia.



## I N D E X

p. significat paragraphum. Pr. Proœmium ; c. chartam, seu paginam.

## A

**A** Ceti effervescentiæ cum pluribus corporibus. p. 251. 252.

Acqua de' Pilciarelli. p. 122.

Ænarie Insulæ descriptio. p. 125. 126. 127. Balnea, Arenæ, Sudatoria, & auctores de his. p. 127.

Aeris productio in vacuo ab effervescentiis quomodo exploretur. p. 265. 266. 267. Aer productus a vegetantibus. p. 269 ; a Mineralibus. p. 270.

Aer non producit terræmotum. p. 17. 18. 19. est Sentina universalis partium volatilium. p. 133. an aer sit pabulum ignis. p. 216.

Ætna mons. p. 29. numerus incendiorum. p. 30. Auctores de Ætna. p. 31. Descriptio accurata, & observationes Dominici Cyrilli. p. 32, & seq. duo alia Ætnæ incendia. p. 88. 92. An Vesuvius cum Ætna communicet. p. 93.

Alimentum ignis quænam corpora dicantur. p. 168.

Altitudo relativa, & absoluta Vesuvii. c. 43.

Aniani lacus Sudatoria. p. 122.

Animalia Plantæ quid sint. p. 137. noctu lucentia sunt Lampyris, Elateres, Nereides. c. 313. Animalia enecantur vi electrica. p. 337.

Animantia corpora definiuntur. p. 129. c. 144. eorum circuitus. p. 132.

Aqua maris an unquam a Vesuvio absorpta fuerit, inde rejecta. c. 78. 79. 80. 81.

Aqua



*Aqua non producit Terræmotum*. p. 15. 16. 18. *calida in litore Bajarum* p. 124.

*Aquarum pluvialium collectarum a Vesuvio computatio*. p. 118.

*Aquæ pluvie cum pluribus corporibus effervescentiæ*. p. 245. 246.

*Aquæ terremotu natæ*. p. 10. *minerales Stabiæ*. c. 129. *S. Lucie ad mare in litore Sinus Neapolitani*. c. 129.

*Aquæ fortis effervescentiæ cum pluribus corporibus*. p. 249. 250.

*Arenæ calidæ in sinu Bajarum*. p. 124. *Pithecusæ*. p. 127.

*Atmosphæra est electrica*. p. 313. & sequ.

*Atrium equi, pars Vesuvii*. p. 37.

## B

**B** *Alnea Neronis*. p. 124. *Ænarie Insulæ*. p. 127.

*Barometri descriptio*. p. 144.

*Beatificatio electrica*. p. 336.

## C

**C** *Calor hominis cujuslibet ætatis idem perpetuo est*. p. 200.

*Calor hominis, & animalium plurium*. c. 214. 215.

*Calor diversorum fluidorum*. c. 215. *Calor diversorum Climatum*. p. 219. *Calor & Frigus diversorum Climatum ex recentibus Observationibus*. p.

220. *Calor humanus in his*. c. 243. 244. p. 221.

*Calor hominis jugiter reproducitur*. p. 222. *Calor verus, & apparens*. p. 223. 224.

*Calx corporum ignem continet* c. 188. *obiectiões contra hanc opinionem, solutæ*. p. 178. 179. *Calx quomodo producat*. p. 193. c. 257.

Tom. V.

C c

Cal-



- Calcinatio quomodo fit . c. 257.  
 Caligarum sericarum electrica vis . p. 332. 333. 334.  
 Campaniæ Felicis descriptio, & Phænomenon ignitorum  
 in ea conspicuorum . p. 120. & sequ. Mons prope  
 Suessam; Strata lapillorum, Aquæ Minerales Sta-  
 bie, Naphta prope Porticum, Aqua Sulphurea Nea-  
 poli, Aqua ferruginea ibi, Crypta Canis prope la-  
 cum Aniani . p. 121. Acqua de' Pisciarelli, La  
 Solfatara . p. 122. Torrentes materiæ vitresactæ pro-  
 pe Colles Pblegræos: p. 123. Sinus Bajarum . p.  
 124. Pithecusæ phænomena ignita . p. 125 ad 127.  
 vide Pithecusa, seu Ænaria .  
 Campus pblegræus . c. 47.  
 Canis Crypta quid . c. 48. c. 130.  
 Carbo ardens cur in spiritu vini extinguitur . p. 230.  
 Catena montium quid sit . p. 138.  
 Causa terræmotuum p. 14. & sequ.  
 Cicimela non lucet . c. 313. vide Lampyris, Noctu-  
 vigila, & Lucula eodem loco.  
 Cinis quid sit . p. 193. c. 256.  
 Circulatio perennis rerum omnium . p. 128. ad 135.  
 Climatuum diversorum calor, p. 219. 220.  
 Collium definitio . p. 138.  
 Collium pblegræorum descriptio . c. 47. p. 122. Tor-  
 rentes materiæ liquefactæ . p. 123.  
 Colorata corpora, licet ejusdem texturæ non eodem mo-  
 do imbibunt ignem . c. 261.  
 Combustio corporum quænam . c. 257.  
 Concussio Leydensis quomodo producatetur cum vi ele-  
 ctica . p. 311. fortis . 337.  
 Corpora quæ sunt pabulum ignis . p. 168.  
 Crypta Canis descripta . c. 48. 130.  
 Cymbalum Electricum . p. 340.  
 Cyrilli Dominici professoris Botanici Neapolitani des-  
 criptio, & observationes de Ætna . p. 32, & sequ.  
 Ebul.



**E** Bullitio diversa est ab Effervescentia, & Fermentatione. p. 243.

Effervescentia quid sit. p. 102. quæ in ea quærenda. p. 103. ejus Cause. p. 104. 105. materie plures quæ fervescunt. p. 106. De omnibus Effervescentiis. p. 242 ad 271. Plures auctores qui de effervescentiis egerunt. p. 242. Effervescentia diversa est ab ebullitione, & fermentatione. p. 243. Plura Fluida quæ fervescunt. p. 244. Effervescentie aquæ pluvie, & plurium corporum. p. 245. Illationes. p. 246. Effervescentie Spiritus vini, & plurium corporum. p. 247. Illationes. p. 248. Effervescentie Aquæ fortis, & plurium corporum. p. 249. Illationes. p. 250. Effervescentie Aceti, & plurium corporum. p. 251. 252. Effervescentie Spiritus Salis marini, & plurium corporum. p. 253. 254. Effervescentie Spiritus Nitri comunis, & plurium corporum. p. 255. 256. 257. Effervescentie Spiritus Nitri fumantis & plurium corporum. p. 258. 259. Effervescentie Olei Vitrioli, & plurium corporum. p. 260. 261. Corollarium generale. p. 262. Cause diversæ, quæ eas producunt. p. 263. Eorum effectus expositi. p. 264. Determinare quantum aeris producat in vacuo ab effervescentiis. p. 265. 266. 267. Aer productus a Vegetantibus. p. 269. a Mineralibus. p. 270.

Elatere noctu lucent. c. 313.

Electricitas quid sit. p. 293 usque ad finem Tomi. corpora sponte electrica. p. 293. Veteres plura corpora præter succinum noverunt electrica. p. 294. Recentiores auctores de hac. p. 295. recentissimi ab anno 1733. ad præsentem annum. p. 296. 297. Distributio rerum agendarum. p. 298. Corpora proprie



prie electrica, seu Idioelectricæ. p. 299. Corpora  
 non electrica, seu Anelectrica. p. 300. Quomodo  
 hæc ab illis distinguuntur. p. 301. Machinæ, seu  
 Instrumenta pro explorandis phænomenis electricis. a  
 p. 302. ad 313. Phænomena electrica communia. a  
 p. 305. ad 312. Constructio machinæ qua vertitur  
 globus. p. 303. alia compendiosa magis. p. 312.  
 Materia, & figura Globi. c. 337. Corpora Ane-  
 lectrica quomodo insulentur. p. 304. Conductores  
 quid sint. c. 340. Lux mas & femina in phæno-  
 menis electricis, Scintilla, & Floccus. p. 305. mo-  
 dus accendendi candelam scintilla. p. 307. ventus  
 electricus. c. 343. quomodo accendatur spiritus vini.  
 c. 343. Concussio Leydensis quomodo fiat. p. 311.  
 c. 347. Quadratum magicum. c. 348. Ictus sclopeti.  
 c. 349. Electricitas Atmospheræ D. Franklini. p.  
 313. Machina pro hac. p. 314. Duplex modus eam  
 ab aere colligendi; Dracone volante, & Cuspide fer-  
 rea p. 313. 314. 315. Quenam sit universalior. p.  
 316. Tragica historia Richmanni. p. 317. Phæno-  
 menon electricitatis atmospheræ est antiquissimum, &  
 erat sub nomine ignis S. Hermi, vel S. Helenæ, vel  
 Castoris & Pollucis. p. 318. Electricitas Turmali-  
 ni quando innotuit. p. 319. ejus figura, & forma.  
 p. 320. ejus Phænomena. p. 321. 322. &c. usque  
 ad p. 331. Electricitas caligarum sericarum, qui  
 eam detexerint. p. 332. Ejus phænomena. p. 333.  
 Plura quæ ex hac vi electrica deducuntur. p. 334.  
 Phænomena alia singularia electricitatis exposita. p.  
 335. Beatificatio. p. 336. Concussio fortis Leyden-  
 sis. p. 337. Quomodo animalia, & aves enecentur.  
 p. 337. c. 372. Fulgur producere. p. 338. vehe-  
 mens sclopeti ictus. p. 339. Cymbalum electricum.  
 p. 340. Quadrati magici alii usus. p. 341. Phæ-  
 nomena Medica electricitatis, an verâ sint. p. 342.  
 Quid



*Quid de hac sentiendum sit.* p. 343. *Effluviolorum natura, motus &c.* p. 344. *Quanta sit eorum celeritas, & an ab igne impediatur, vel a vento &c.* c. 380. *Primum Systema materiae effluentis, & affluentis Nolleti.* p. 345. *Ostenditur phaenomenis.* p. 346. *Alterum Systema Electricitatis vitreae & resinose discussum.* p. 347. *Tertium Systema Electricitatis Positivae, & Negativae discussum.* p. 348. *Comparatio trium Systematum.* p. 349. *Quae in his certa sunt.* p. 350. & seq. *An Electricitas sit lumen, aut ignis.* p. 351. *datur in Electricitate materia ab igne diversa.* p. 352. *Datur materia effluens, & affluens, & electricitas positiva, & negativa.* p. 353. *Principia, a quibus pendet phaenomenon electricorum expositio.* p. 354. 355. *Globi vitrei diversa ratione producant electricitatem ac globi resinosi.* c. 389. 390. 391. *Conciliatio trium Systematum electricitatis, & explicatio diversarum electricitatum.* p. 356. 357. *Corollarium universale ad ostendendum integrum a nobis propositum Systema de luce, igne, phosphoris, & electricitate verum esse.* p. 358. 359.

*Evaporatio quid sit.* p. 193. c. 254.

*Exhalatio quid sit.* p. 193. c. 254.

## F

**F** *Ames a Terrae motu orta.* p. 11.

**F** *Favillae quid sint.* c. 255.

**F** *Fermentatio est diversa ab Effervescentia, & Ebullitione.* p. 243.

**F** *Ferrum minime omnium metallorum expanditur.* p.

189. *quomodo a rubigine servetur immune.* p. 189.

**F** *Flamma quid sit.* p. 193. c. 255. *ejus phaenomena.* c. 264. 265. 266.



*Flamma ad quam altitudinem ascendere potest. c. 266.*

*Fluida non eundem caloris gradum recipiunt; eorumque rarefactiones diverse. p. 191.*

*Fossilia ope acidi vagi producuntur. Præm. c. 1.*

*Frigus maximum in Thermometro. p. 209.*

*Fulgur electricum. p. 338.*

*Fuligo quid sit. p. 193. c. 255.*

*Fumete quid sint. p. 41.*

*Fumi Vesuviani computatio. p. 118.*

*Fumus quid sit. p. 193. c. 255.*

## I

**I**ctus sclopeti quomodo producatur vi electrica. c. 349. fortis. p. 339.

*Ignis S. Hermi, vel S. Helenæ, vel Castoris & pollicis quid sint. p. 318.*

*Ignis quid sit, ejusque proprietates. p. 162. Plures de igne opiniones. p. 163. Baconis, Boyle, & Newtoni de igne opinio. p. 164. an sit spiritus. p. 165. an sit materia peculiaris, vel tantum motus. 166. Ignis est fluidum ab aliis distinctum. p. 167. Naturalis quinam. p. 167. Artificialis quinam. p. 168. Corpora quæ sunt pabulum ignis. c. 179. 180. Corpora quæ non sunt pabulum ignis, quomodo ignem recipiant. p. 169. Argumentum duplex Boylei contra naturam ignis. p. 170. solutum p. 171. Argumenta Newtoni p. 172. soluta. p. 173. Non constituitur ignis in solo motu. p. 174. Ignis est fluidum elasticum. p. 175. Ignis est ponderosus. p. 176. Observationes, quæ hoc ostendunt. p. 177. Argumenta D. Chatelet contra pondus ignis. p. 178. 179. Argumentum pro ostendenda levitate ignis solutum. p. 180. Aliud argumentum petitum*



*a* velocitate Lucis . p. 181. solutio . p. 182. Ignis ,  
 seu Lux est maxime subtilis , & mobilis . p. 183.  
 Ignis permeat omnia corpora , & ea rarefacit . p.  
 184. Instrumentum , quo ostenditur rarefactio produ-  
 cta ab igne in corporibus , dictum Pyrometrum des-  
 cribitur . p. 185. 186. 187. Pyrometra alia . p.  
 188. Dilatationis diversæ metallorum tabula . c. 199.  
 Proportio rarefactionis diversæ metallorum an se-  
 quatur rationem inversam coherentiæ , & gravita-  
 tis . p. 189. Alia experimenta circa rarefactionem .  
 p. 190. 191. 192. Ignis solvit texturam corporum .  
 p. 193. producit calorem in his , & in sensus no-  
 stros . p. 194. Instrumentum quo verus calor explora-  
 tur , dictum Thermometrum . p. 195. Hujus descriptio . p.  
 196. Thermometri auctor , & qui de Thermometris ege-  
 runt . p. 197. Thermometrum Drebellii . p. 198. Ejus  
 incommoda . c. 209. Thermometrum Academiæ Florenti-  
 næ . p. 199. Thermometrum accuratum Musschenbroe-  
 ckii . p. 200. Thermometrum Fabreneith . p. 201. Mo-  
 dus eum describendi . p. 202. Thermometrum Newtoni .  
 p. 203. 204. Thermometrum D. Amontons . p. 205.  
 Thermometrum de l' Isle . p. 206. Thermometrum  
 Reaumurii . p. 207. 208. Comparatio omnium . p.  
 209. Dubium contra omnia Thermometra solutum .  
 p. 210. usus plures Thermometri . p. 211. Lumen  
 emissum ab igne , & an omnia corpora calida lu-  
 men emittant . p. 212. An ignis , & Lux sint  
 idem fluidum . p. 213. Ignis undique diffusus est ,  
 & ubique æquilibrari nititur si liber sit . p. 214.  
 Triplex , in quo considerari potest , status . p. 215.  
 Questiones nonnullæ . An aer sit pabulum ignis . p.  
 216. An detur ignis centralis . p. 217. 218. Ca-  
 lor climatum diversorum quatis sit , & quomodo  
 exponatur . p. 219. 220. Calor humanus in his . c.  
 243. 244. p. 221. Jugiter reproduciatur . p. 222.



*Phænomena ignis. Calor verus, & apparens. p. 223. 224. Vapor, Exhalatio, Fumus, Fuligo, Flamma, Faville, Cinis. p. 225. Liquefactio, Calcinatio, Vitrefactio. p. 226. Liquefactione corpus resolvitur in minima componentia. p. 227. calor requisitus pro diversis materiis pinguibus, & sulphureis. p. 228. Effectus ignis in solidis, & Fluidis tam in aere, quam in vacuo. p. 229. corpus idem juxta colores diversos, diversa ratione ignem bibit. c. 261. carbo ardens cur in spiritu vini extinguatur. p. 230. Machina pro extinguendis incendiis. c. 263. 264. Flammæ phænomena exposita. c. 264. 265. cur parva scintilla magnum producit incendium. p. 231. Lucis Solis collectæ speculo effectus p. 232. Si 35 vicibus densior fiat, urit. p. 233. Lucis Solis collectæ Lente effectus. p. 234. Cur ea Lunę neque collecta calefaciat. p. 235. 236. Effectus Ignis in vacuo. p. 237. Machina pro his conficiendis. c. 273. Tres alię Machinę pro vacuo. p. 239. 240. 241. Effervescentiæ. a p. 242. ad 270. Phosphori. a p. 271. ad 292. Electricitas. a p. 293. ad finem Tomi.*

*Ignes subterranei producunt terræmotum. p. 20. Ignis actualis, & potentialis pro Vulcanis c. 108. Ignis intra terræ viscera actualis non est. p. 100. Ignis potentialis est effervescentia. p. 102. Ignis centralis non datur, p. 217. 218.*

*Inarime Insula, vide Pithecusa, vel Ænaria.*

*Incendia, ut extinguantur, machina. c. 263. 264. Incendium quomodo oriatur ex parva scintilla. p. 231.*

*Incendia præclariora Vesuvii. p. 76. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. vide montes ignivomos, aut Vulcanos. Explicatio primi Incendii Vesuvii. p. 107.*

*Incombustibilia corpora natura, aut arte. c. 256.*

*iner-*



*Inertia corpora definiuntur*. p. 129. eorum jugis circula-  
*culatio*. p. 130. 131. eorum divisio in montes,  
*ignem, & aquam*. p. 137.  
*Insule nate a terremotu*. p. 9.  
*Ischia vide Pithecusa, vel Ænaria*.  
*Juga montium quid sint*. p. 138.

## L

**L** *Acus nati a terremotu*. p. 9. *Lacus Aniani su-*  
*datoria*. p. 122.  
*Lampyrus animal lucens*. c. 313.  
*Lapillorum strata ubique in Campania Felici*. p. 121.  
*Lapis cinerum, vide Turmalinum*.  
*Lava vide Torrens Vesuvii*.  
*Lentes Ustorie quid sint*. p. 167. eorum effectus p.  
 234.  
*Liquefactio quid sit*. p. 226. Resolvitur corpus in mi-  
*nima componentia*. p. 227. gradus caloris requisitus  
*pro diversis sulphuribus, & materiis pinguibus*. p.  
 228.  
*Lucciola animal lucens*. c. 313.  
*Lucio vel Lucula animal lucens*. c. 313.  
*Lucis velocitas an augeat ejus vim*. p. 181. 182.  
*An Lux & Ignis sint idem fluidum*. p. 213. Lu-  
*ne Lux cur non calefaciat*. p. 213. c. 231. *Lucis*  
*Solaris radii collecti speculo quos producant effectus*.  
 p. 232. *Si 35 vicibus densiores fiant æque calent*  
*ac lignum ardens*. p. 233. *Collectorum Lente effe-*  
*ctus*. p. 234. *Cur ii Lune neque calorem produ-*  
*cant*. p. 235. 236.  
*Lune Lux cur, licet collecta speculo, aut Lente, non*  
*calefacit*. p. 213. c. 231.

Ma.



- M** Achina pro extinguendis Incendiis. c. 263. 264.  
 ad incendenda corpora in vacuo. c. 273. Ad  
 scintillas a Chalybe excutiendas in vacuo. p. 239.  
 Pro ebullitione fluidorum in vacuo. p. 240. Pro  
 incendiando sulphure, aut Pulvere Pyrio. p. 241.  
 pro experimentis de Phosphoris. p. 276. pro ex-  
 perimentis electricis. a p. 302. ad 313. Machina  
 pro electricitate Atmosphere. p. 314.  
 Marcassite quid sint. p. 45.  
 Mare occupavit terremotu terram. p. 10. est sentina  
 universalis partium crassiorum. p. 133. nunquam  
 superabit terram. c. 155.  
 Materie a Vesuvio ejecte computationes. p. 112 ad  
 117.  
 Materia non minuitur. p. 135.  
 Medica Electricitas. p. 342. 343.  
 Mensure diverse Vesuvii. p. 113.  
 Mineralia ope acidi, vagi producuntur. Proem. c. 1.  
 Mollusca animal phosphorus est. c. 313.  
 Mons novus prope Puteolos ortus anno 1538. p. 75.  
 Sueffe. p. 121.  
 Montes quid sint. p. 138. montium origo. p. 139.  
 Structura. p. 140. Usus. p. 141. eorum altitudo  
 Relativa, & Absoluta. p. 142. montes assidue mi-  
 nuuntur. c. 154. Triplex methodus mensurandi alti-  
 tudines montium. Geometrica, Barometrica, & Cre-  
 pusculi. p. 143. Barometrica. 144. 145. Altitu-  
 do Atmosphere hac methodo definita. p. 146. Plu-  
 res altitudines montium Barometro mensurate a pri-  
 mo hujus methodi inventore Perier, & ab aliis. p.  
 147. Regula Mariotte pro usu Barometri. p. 148.  
 Dubia de hac D. Maraldi. p. 149. Regula alia  
 Maraldi, & Cassini senioris. p. 149. Regula hec ad  
 pra-



*praxim applicata. p. 150. Regula Scheuchzeri. p. 151. 152. ejus exempla. p. 153. Regula Cassini Junioris. p. 154. Methodus Crepusculi. p. 155. accuratius ostensa a D. Lambert. p. 156. 157. Duę Tabulę accuratiores aliis altitudinum diversorum montium c. 170. 171, & Altitudinum montium respondentium depressioni Barometri diversę. p. 158. c. 172. p. 159. Eadem est regula pro diversis altitudinibus intra terram, seu profunditatibus dimetiendis. p. 160. Altitudines montium mensuratę a Veteribus. p. 161.*

*Montes ignivomi pendent a terrę visceribus Proœm. c. i. eorum natura, & Historia. p. 21, & sequ. ex quibus materiis componantur. p. 21. ubique occurrunt. p. 22. ii Europeę. p. 23. ii Africę. p. 24. ii Asię. p. 25. ii Americę. p. 26. ii qui extincti sunt. p. 27. Mons Hecla. p. 28. Mons Ætna. p. 29. & sequ. numerus incendiorum Ætnę. p. 30. Auctores, qui de Ætna scripserunt. p. 31. Descriptio ejusdem accurata, & observationes D. Domini Cyrelli p. 32. & sequ. Vesuvii descriptio. p. 37. distributio eorum, quę de Vesuvio dicenda sunt. p. 38. Materię Vesuvii naturales, aut igne mutate. p. 39. Materię ab igne mutatę. p. 40, & seq. Fumus. p. 41. Cinis. c. 49. Arena Vesuvii p. 42. Materia spongiosa. p. 43. Spuma. p. 44. Pyrites octoedri. p. 45. Talcum, & Mica. p. 46. Saxa comunia. p. 47. Stalagmites. p. 48. Lichen. p. 49. Sal Vesuvianus. p. 50. Experimenta circa idem. p. 51. quid sit. p. 52. Silices. p. 53. Silicum plurium venistorum descriptio. p. 54. An dentur in Vesuvio gemmę. p. 55. Torrentum Vesuvii quot species, & phænomena. p. 56. Motus duplex in his, progressivus, & effervescentię. c. 61. materia torrentum. p. 57. Phænomena in Vesuvio*



vio magis conspicua, & primo Fumus. p. 58. Circuli durantes fumi. p. 59. Materia quadruplex Torrentum. p. 60. Motus eorum singularis. p. 61. Descriptio Vesuvii a veteribus facta. p. 62. Descriptio 26 Incendiorum usque ad annum 1766. a p. 63. ad 93. Descriptio montis novi prope Puteolos. p. 75. Incendia insigniora Anno 1631. p. 76. anno 1737. p. 85. anno 1751 a me visum. p. 86. anno 1754. a me visum. p. 87. Ætnæ anno 1755. p. 88. anno 1760. a me visum. p. 89. Notatu digna in hoc. p. 90. de monticulis circa Vesuvium. p. 91. anno 1766. a me visum. p. 92. Ætnæ incendium. p. 92. an Vesuvius cum Ætna communicet. p. 93. Tabulæ æreæ quæ ostendunt statum Vesuvii diversis annis. p. 94. ad 97. Monticuli intra Vesuvium augmentum. p. 94. ad 96. Torrentum Vesuvii cursus, Delineatus. p. 97. Auctores, qui de Vesuvio scripserunt. p. 98. Explicatio Vulcanorum. p. 99. & seq. Regula pro exponendis phænomenis, cur sæpe inutilis. p. 99. Ignis actualis. & potentialis pro Vulcanis. c. 108. Ignis actualis non producit Vulcanos. p. 100. Ignis potentialis est causa montium ignivomorum. p. 101. Effervescentia est hic ignis. p. 102. ejus cause. p. 103. 104. 105. Materie quæ fervescunt. p. 106. Expositio per hæc primi Incendii Vesuvii. p. 107. An materia ejecta a Vesuvio fuerit propria montis, an vero aliunde advenerit. p. 109. & sequ. Forma vetus a recenti diversa. p. 110. montes non ostendunt ingentem quam continent materiam. p. 111. duplex modus computandi materiam a Vesuvio ejectam. p. 112. Prima computatio materie a Vesuvio ejectæ a p. 113. ad 116. Secunda computatio ejusdem. p. 117. Computatio Fumi ejecti, & aquarum pluvialium Vesuvii. p. 118. Materia ejecta a Vesuvio  
 ejus



*ejusdem est. p. 119. Campaniæ Felicis phenomena ignita. p. 120, & seq.*

*Montes divisi, & diruti Terræmotu. p. 8. Montium materia est multo major ea, quæ apparet. p. 111.*

*Monticuli intra Craterem Vesuvii formatio. p. 94. ad 96.*

*Mophetæ quid sint in Vesuvio. p. 41. c. 47.*

## N

**N** *Ereides animalia lucentia. c. 313.*

*Nibil deperit in rerum natura. sed omnia circumstant. p. 128. ad 135.*

*Nocturvigila, seu Noctiluca animal lucens. c. 313.*

## P

**P** *Abulum ignis quænam corpora dicantur. p. 168.*

*Pestis a terræmotu orta. p. 11.*

*Phænomena ignita Campaniæ Felicis. p. 120, & sequ.*

*Phænomenon naturæ explicatio quomodo fiat. p. 99.*

*Phosphori quid sint. p. 271. alii sunt naturales, alii artefacti. p. 272. Phosphori naturales quinam sint.*

*p. 273. Artificiales diu non durantes. p. 274 quot sint. p. 275. machina pro hujusmodi experimentis.*

*p. 276. Phosphori in Regno Minerali quot sunt.*

*p. 277. qui non sunt. p. 278. In Regno Vegetabili.*

*p. 279. qui non sunt. p. 280. In Regno Animali.*

*p. 281. phosphorus Barometri. p. 282.*

*Phosphori artificiales diu durantes. p. 283. præ-*

*stariiores. p. 284. Phosphorus Bononiensis, & Bal-*

*duini*



414

duini p. 284. Phosphori Kunkelii, seu Brand, perperam dicti D. Kraft. historia p. 285. methodus eum conficiendi. p. 286. Rationes hujus operationis. p. 287. Effectus hujus Phosphori. p. 288. Phosphori duo Hombergii. p. 289. Phosphorus fecalis ejusdem. p. 290. Phosphori diversi D. Leme-ry. p. 291. Causa lucis in phosphoris triplex. p. 292.

Picus quid sit. p. 138.

Pithecuse descriptio, juxta veteres. p. 125. juxta Recentiores. p. 126. Balnea, Arenę, Sudatoria, & auctores de his. p. 127.

Procella a quo oriatur. p. 1.

Pyrometri descriptio. p. 185. 186. 187.

## Q

**Q**uadratum magicum in experimentis electricis quomodo fiat. c. 348. alii usus. p. 341.

## R

**R**aresactionis corporum ab igne productę instrumentum, p. 185. 186. 187. Diversę rarefactiones metallorum. p. 188. c. 199. quam rationem sequantur. p. 189. Alia experimenta rarefactionis. p. 190. 191. 192. Initio ignis fit lenta rarefactio. p. 192.

Regula pro exponendis nature phenomenis quomodo adhibenda. p. 99.

Rerum omnium jugis circuitus. a p. 128. ad 135.

Sal



## S

**S** *Al Vesuvianus quid sit.* p. 50. 51. 52.

*Scintilla quomodo magnum incendium producit.* p. 231.

*Sensatio caloris an sit Criterium ignis.* p. 194.

*Sentina partium crassiorum est mare, volatilius est aer* p. 133.

*Solfatara.* c. 47. p. 122. vide colles pblegrei.

*Solida non eundem caloris gradum recipiunt.* p. 191.

*Specula Ustoria quid sint.* p. 167. eorum effectus. p. 232. 233.

*Spiritus vini effervescentiae cum pluribus corporibus.* p. 247. 248.

*Spiritus Salis marini effervescentiae cum pluribus corporibus* p. 253. 254.

*Spiritus Nitri comunis effervescentiae cum pluribus corporibus.* p. 255. 256. 257.

*Spiritus Nitri fumantis effervescentiae cum pluribus corporibus.* p. 258. 259.

*Strata naturalia terre, arenae, & lapidum sunt in Vesuvio.* p. 39. c. 45.

*Succorum terrestrium ascensus in terrae visceribus.* p. 128.

*Sudatoria lacus Aniani.* p. 122. prope colles pblegreos. p. 122. Pithecusae. p. 127.

## T

**T** *Erra est mater Generationum.* Procem. c. 1. ope acidi producit fossilia Procem. c. 1. motus tremulus effectus terremotuum. p. 5. sepe subsedit terremotu. p. 9.

Terra



**Terræmotus** sunt phænomena superficiei terrę, sed pendent a principiis internis. *Procem. c. 1. quid sint? terrę, & maris, numerus, & causa eorum. p. 1. Terræmotus primis annis Mundi sunt incerti, & quinam certi. p. 2. Hi qui ab anno Mundi 1765. usque ad æram Christianam memorantur sunt 165. p. 3. fere singulis bienniis oriuntur. c. 6. Phænomena eorum plura sunt falsa. p. 4. quę vera sunt. p. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. Quot sunt. p. 12. conditiones pro causis terræmotuum. p. 13. Terræmotus quatuor sunt species. p. 6. duratio. p. 7. montes divisi, & qui ceciderunt. p. 8. voragine, Insulę, lacus nati, Terrę, Insulę, & urbes submersę. p. 9. Aquę absorptę, retrocessio maris. p. 10. Pestis, & Fames subsequutę terræmotum. p. 11. Causa terræmotuum. p. 14. & seq. an oriuntur ab aquis. p. 15. 16. an ab aere. p. 17. an ab aqua, & aere. p. 18. difficultates pro his. p. 19. oriuntur ab ignibus subterraneis. p. 20.*

**Thermometrum** quid sit. p. 195. 196. Qui ipsum invenit, & qui perfecerunt. p. 197. Thermometrum Drebbelii primi inventoris. p. 198. hujus Incommoda. c. 209. Thermometrum Academię Cimentinę, ejusque incommoda. p. 199. Thermometrum accuratum Musschenbroekii. p. 200. Thermometrum Fabreneith. p. 201. Modus eum describendi. p. 202. Thermometrum Newtoni. p. 203. 204. Thermometrum D. Amontons. p. 205. Thermometrum de l'Isle. p. 206. Thermometrum Reaumurii. p. 207. 208. Comparatio omnium. p. 209. Dubium contra omnia Thermometra solutum. p. 210. Usus plures Thermometri. p. 211. Lumen emissum ab igne, & an omnia corpora calida ipsum emittant. p. 212. An ignis, & Lux sint idem fluidum. p. 213.

**Torrentes Vesuvii** quotuplices sunt, & qui sit eorum motus,



- motus, & effectus. p. 56. 57. quadruplex eorum  
 materia. p. 60. Effectus singularis motus. p. 61.  
 Torrentes anni 1631 descripti. p. 70. an torrens  
 aque a mari prodierit. c. 78. 79. 80. 81. Men-  
 surę Torrentis anni 1737. p. 85. Cursus ejus,  
 anni 1751. p. 86. Cursus ejus, anni 1754. p.  
87. Torrens aque montis *Ætnę* anno 1755. p.  
88. Cursus ejus, anni 1760. p. 89. Cursus ejus,  
 anni 1766. p. 92. *Torrentum Vesuvii* delineatio.  
 p. 97. Torrentes materie vitresactę prope colles  
*phlegraeos*. p. 123.  
*Tosta corpora* quęnam dicantur. c. 257.  
*Tremor terrę* effectus comunis *Terręmotuum*. p. 5.  
*Turmalinum* est lapis electricus. p. 319, & sequ.

## V

- V** *Allis Vesuvii* descripta. c. 43.  
*Vapor* quid sit. p. 193. c. 254.  
*Vegetantia corpora* definiuntur. p. 129. eorum circui-  
 tus. p. 132.  
*Vesuvii Historia*. p. 36, & sequ. vide *Vulcani*.  
*Vitrificatio* quid sit. p. 193. est ultimus ignis gra-  
 dus c. 257.  
*Voragines* productę a *Terręmotu*. p. 9. voraginis *Ve-*  
*suvię* mensura. c. 45.  
*Vulcani* sunt phænomena superficię terrę, sed pendent ab  
 ejus visceribus *Procem*. c. 1. eorum natura, & historia.  
 p. 21. & sequ. ex quibus materiis componantur. p. 21.  
 ubique occurrunt. p. 22. ii *Europa*. p. 23. ii *Africa*.  
 p. 24. ii *Asia*. p. 25. ii *America*. p. 26. ii qui  
 extincti sunt. p. 27. *Mons Hecla*. p. 28. *Mons*  
*Ætna*. p. 29. & seq. numerus incendiorum *Ætnę*.  
 Tom. V. D d p. 30.



p. 30. *Auctores, qui de Ætna scripserunt.* p. 31.  
*Descriptio ejusdem accurata, & Observationes D.*  
*Dominici Cyrilli* p. 32. & sequ. *Vesuvii descriptio.*  
 p. 37. *distributio eorum quæ de Vesuvio dicenda*  
*sunt.* p. 38. *Materiae Vesuvii naturales, aut igne*  
*mutatæ.* p. 39. *Materiae ab igne mutatæ.* p. 40,  
 & sequ. *Fumus.* p. 41. *Cinis.* c. 49. *Arena Ve-*  
*suvi.* p. 42. *Materia spongiosa.* p. 43. *Spuma.* p.  
44. *Pyrites octoedri.* p. 45. *Talcum, & Mica.* p.  
46. *Saxa comunia.* p. 47. *Stalagmites.* p. 48. *Li-*  
*chen.* p. 49. *Sal Vesuvianus.* p. 50. *Experimenta*  
*circa idem.* p. 51. *quid sit.* p. 52. *Silices.* p. 53.  
*Silicum plurium venustorum descriptio.* p. 54. *An*  
*dentur in Vesuvio Gemmae.* p. 55. *Torrentum Ve-*  
*suvi quot species, & Phenomena.* p. 56. *Motus*  
*duplex in his; progressivus, & effervescentiæ.* c.  
61. *Materia Torrentum.* p. 57. *Phenomena in Ve-*  
*suvio magis conspicua; & primo Fumus.* p. 58.  
*Circuli durantes fumi.* p. 59. *Materia quadruplex*  
*Torrentum.* p. 60. *Motus singularis.* p. 61. *Des-*  
*criptio Vesuvii a veteribus facta.* p. 62. *Descriptio*  
26 *Incendiorum usque ad annum 1766. a* p. 63.  
*ad* 93. *Descriptio Montis novi prope Puteolos.* p.  
75. *Incendia insigniora Vesuvii. Anno 1631.* p.  
76. *anno 1737.* p. 85. *anno 1751. a me visum.*  
 p. 86. *anno 1754 a me visum.* p. 87. *Ætnæ*  
*anno 1755.* p. 88. *anno 1760. a me visum.* p.  
89. *Notatu digna in hoc.* p. 90. *De monticulis*  
*circa Vesuvium* p. 91. *anno 1766. a me visum.*  
 p. 92. *Ætnæ incendium* p. 92. *an Vesuvius cum*  
*Ætna communicet.* p. 93. *Tabulæ græcæ, quæ osten-*  
*dunt statum Vesuvii diversis annis.* p. 94. *ad* 97.  
*Monticuli intra Vesuvium augmentum.* p. 94. *ad*  
96. *Torrentum Vesuvii cursus delineatus.* p. 97.  
*Auctores, qui de Vesuvio scripserunt.* p. 98. *Ex-*  
 pli-



plicatio Vulcanorum . p. 99. & seq. Regula pro  
 exponendis Phenomenis, cur sepe inutilis . p. 99.  
 Ignis actualis, & potentialis pro Vulcanis . c. 108.  
 Ignis actualis non produxit Vulcanos . p. 100. Ignis  
 potentialis est causa Vulcanorum . p. 101. Efferve-  
 scentia est hic ignis . p. 102. ejus cause . p. 103.  
 104. 105. Materie que fervescunt . p. 106. Expli-  
 catio per hec primi Incendii Vesuviani . p. 107.  
 An materia ejecta a Vesuvio fuerit propria montis,  
 an vero aliunde advenerit . p. 109. & sequ. For-  
 ma vetus a recenti diversa . p. 110. Montes non  
 ostendunt ingentem quam continent materiam . p.  
111. duplex modus computandi materiam a Vesu-  
 vio ejectam . p. 112. Prima computatio materie a  
 Vesuvio ejecte . a p. 113. ad 116. secunda com-  
 putatio ejusdem . p. 117. computatio fumi, & a-  
 quarum pluvialium Vesuvii . p. 118. Materia eje-  
 cta a Vesuvio ejusdem est . p. 119. Campanie Fe-  
 licis phenomena ignita . p. 120. & sequ.

## U

U Rbes terręmotu absorptę . p. 9.









*Nicolosi in qu  
D Eruptio an*











*est calor  
ateris figura*



... ..





to del  
castello a  
Resina  
S. Maria  
Torre del

















2  
me  
cia

... ..

... ..







Fig. 1

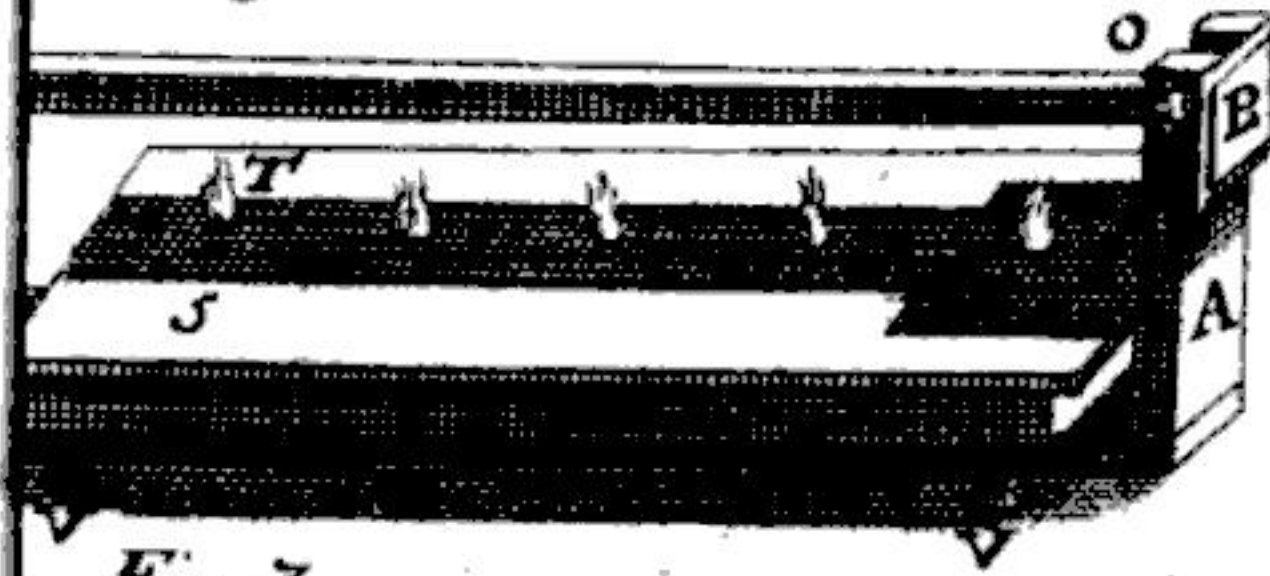


Fig. 3

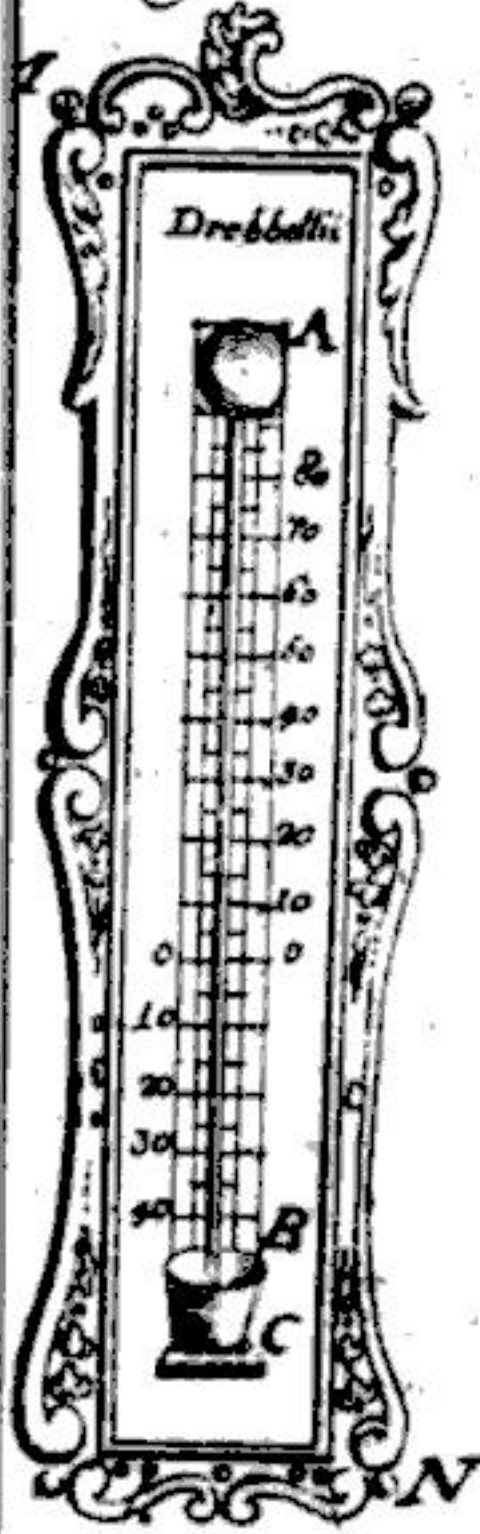
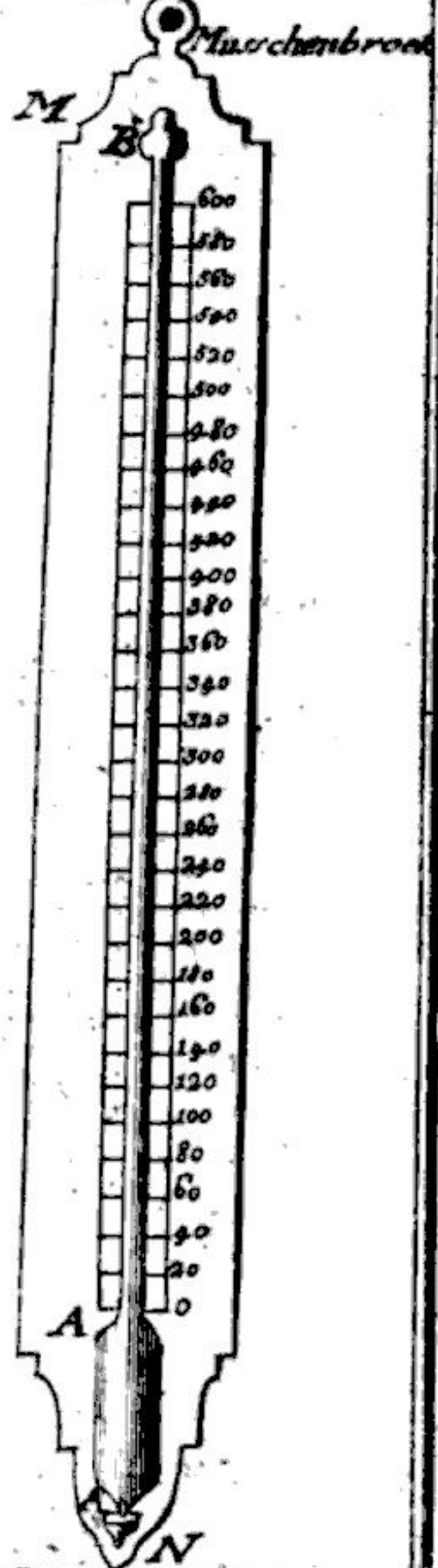


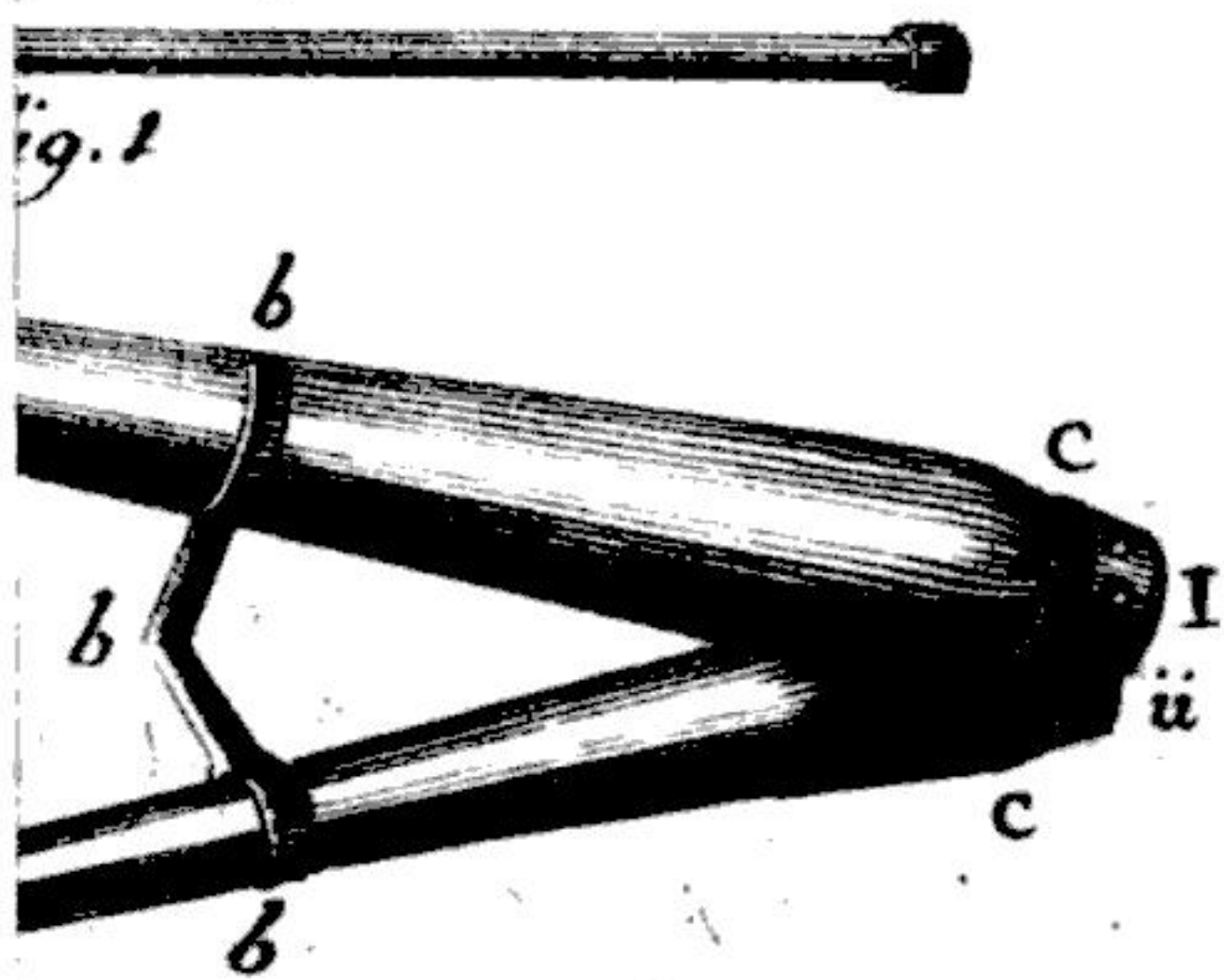
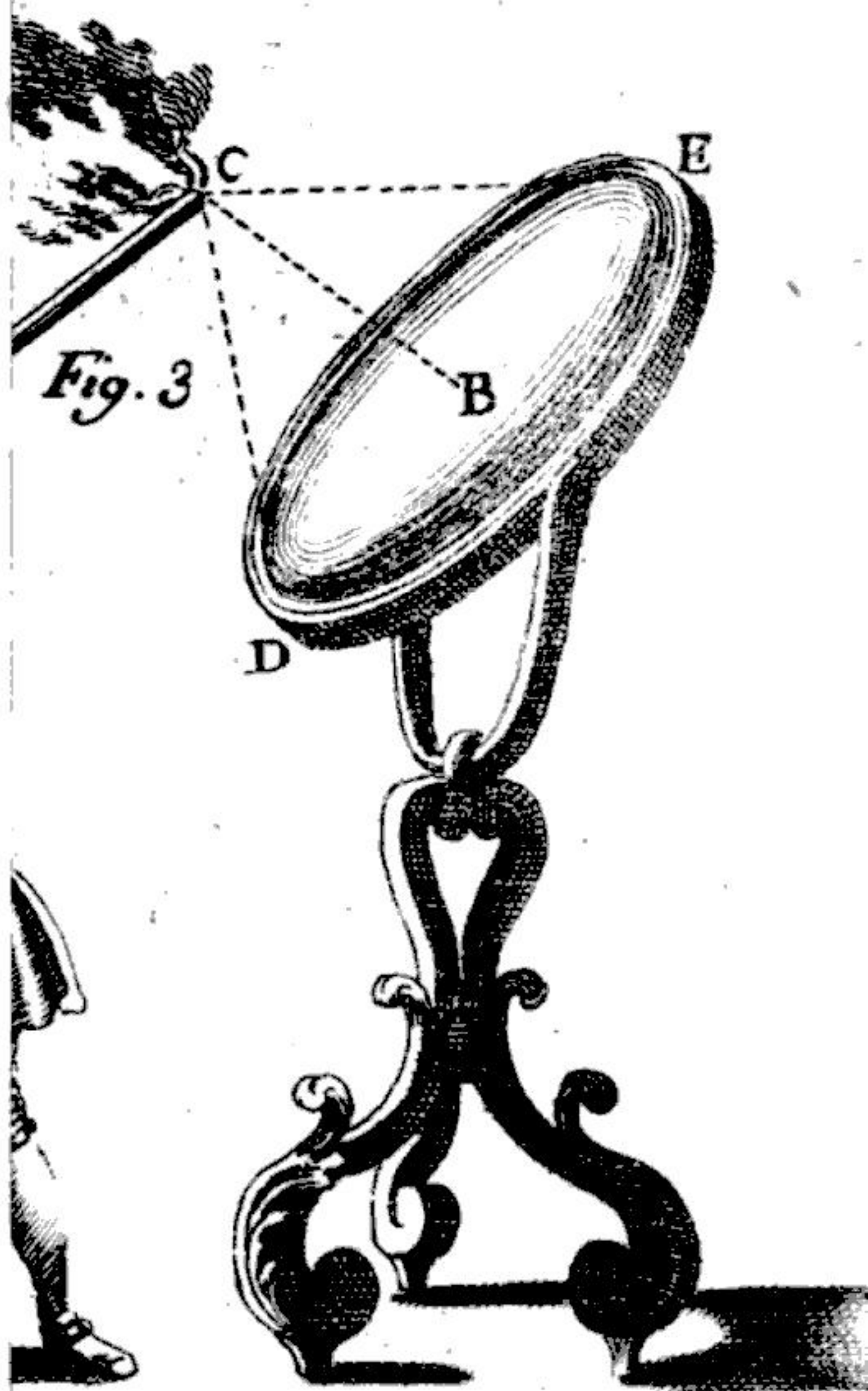
Fig. 5

















H Fig. 2

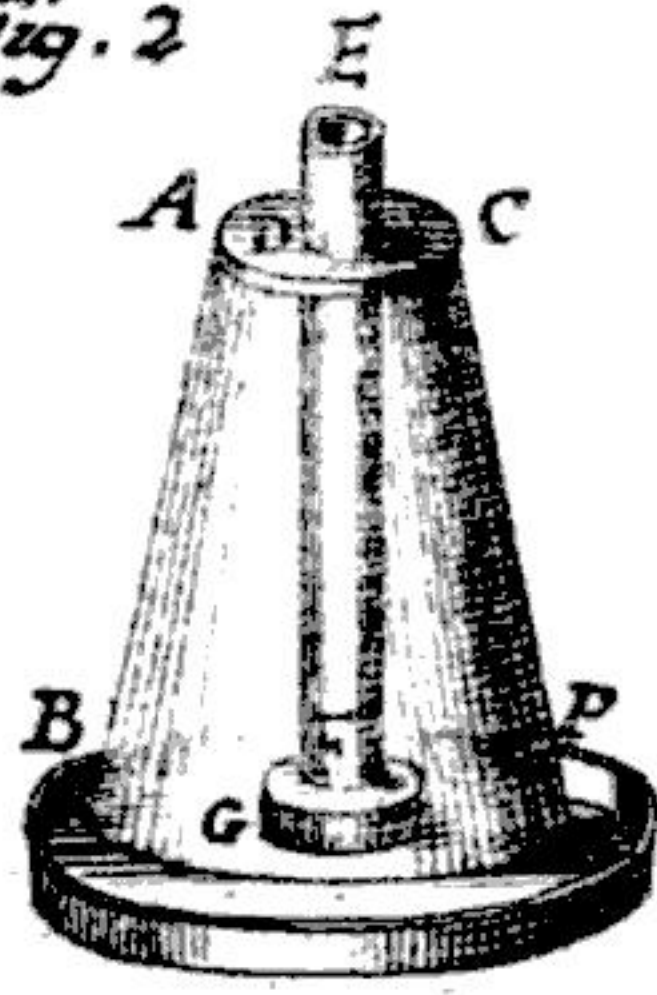
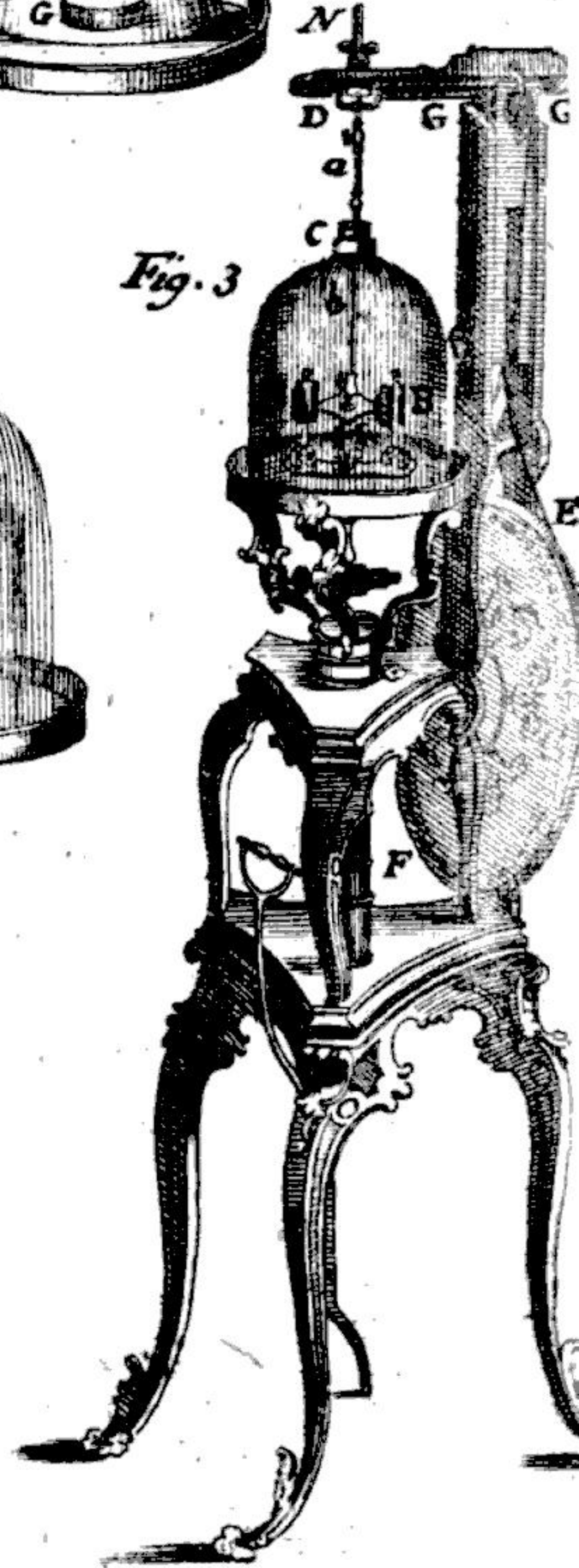
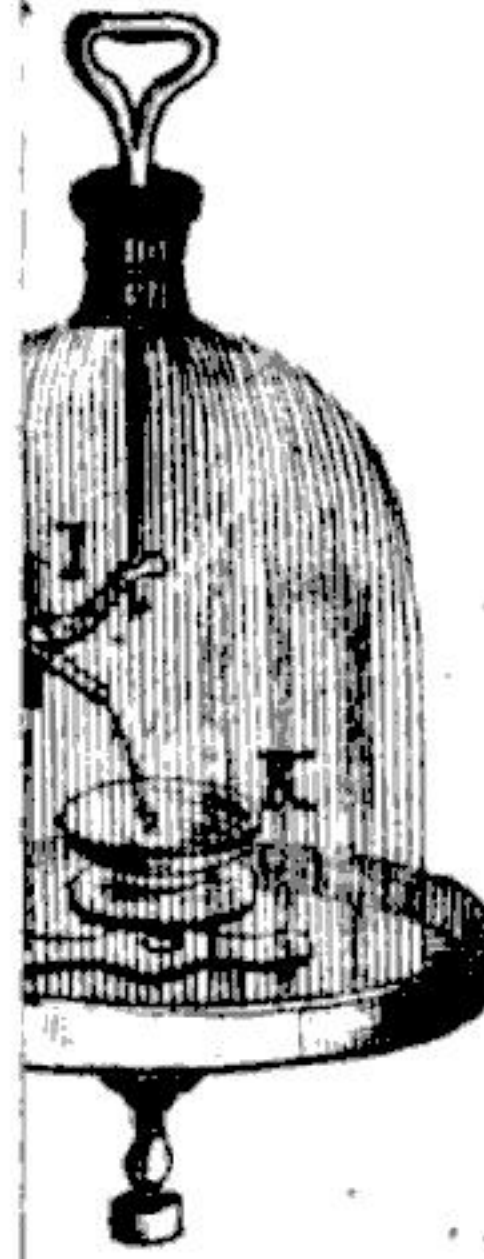


Fig. 3

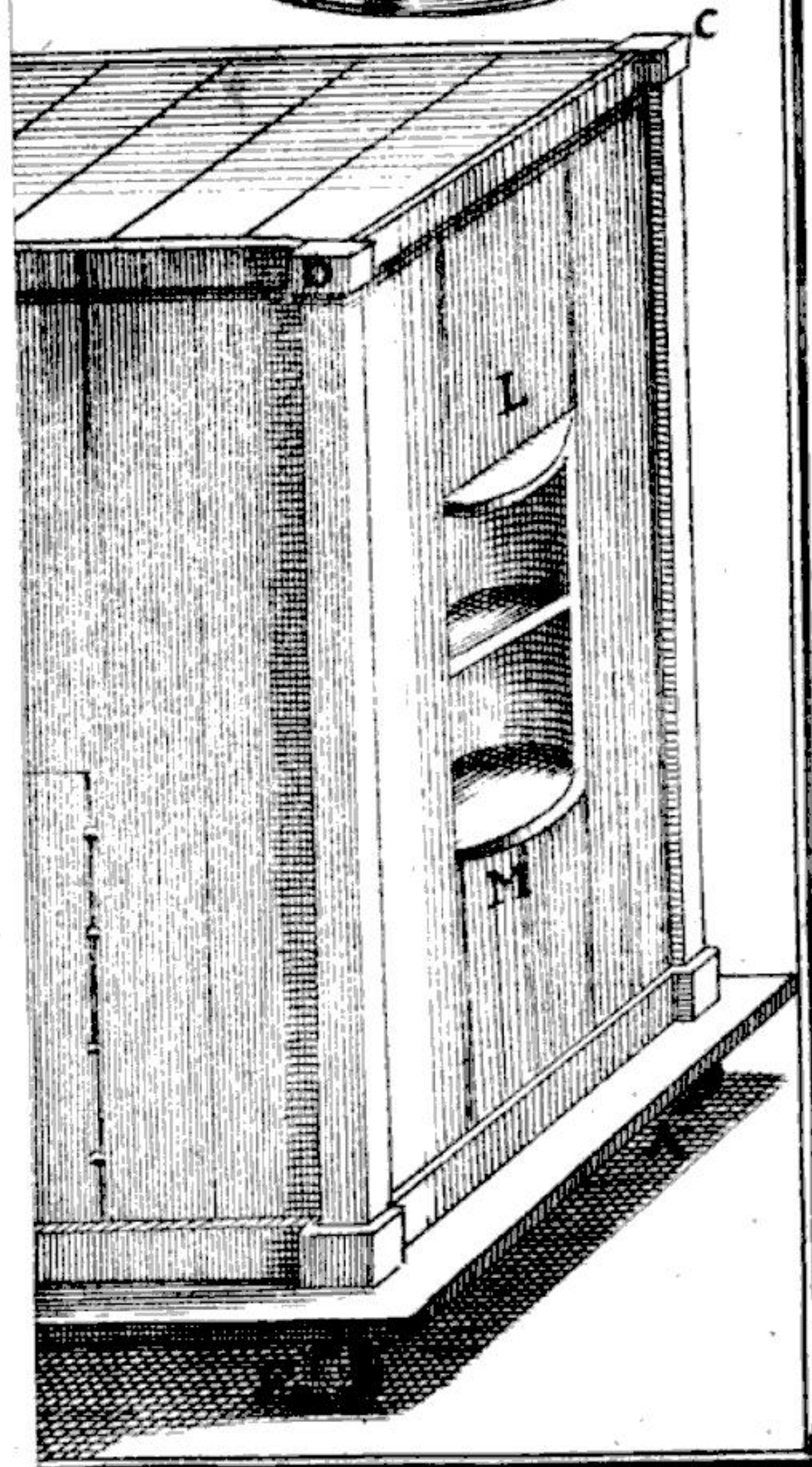
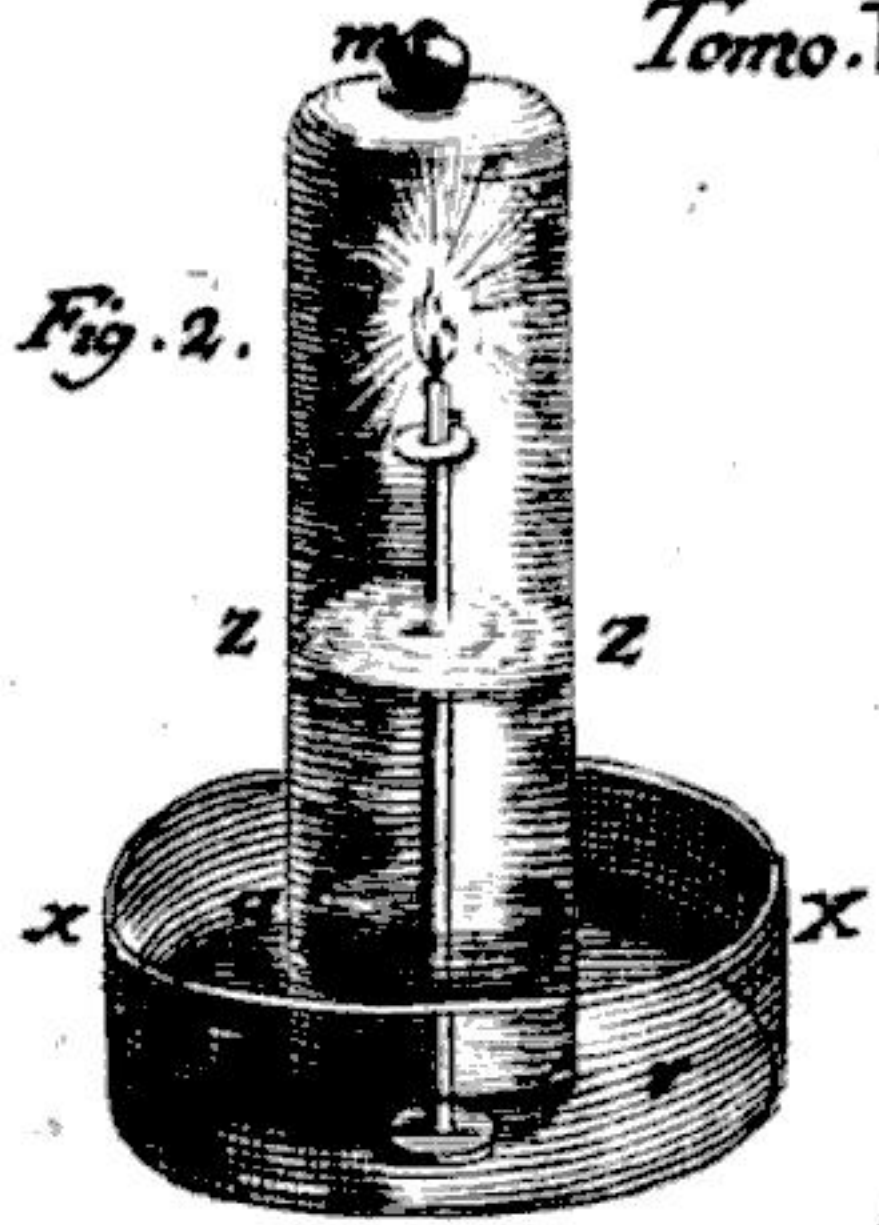








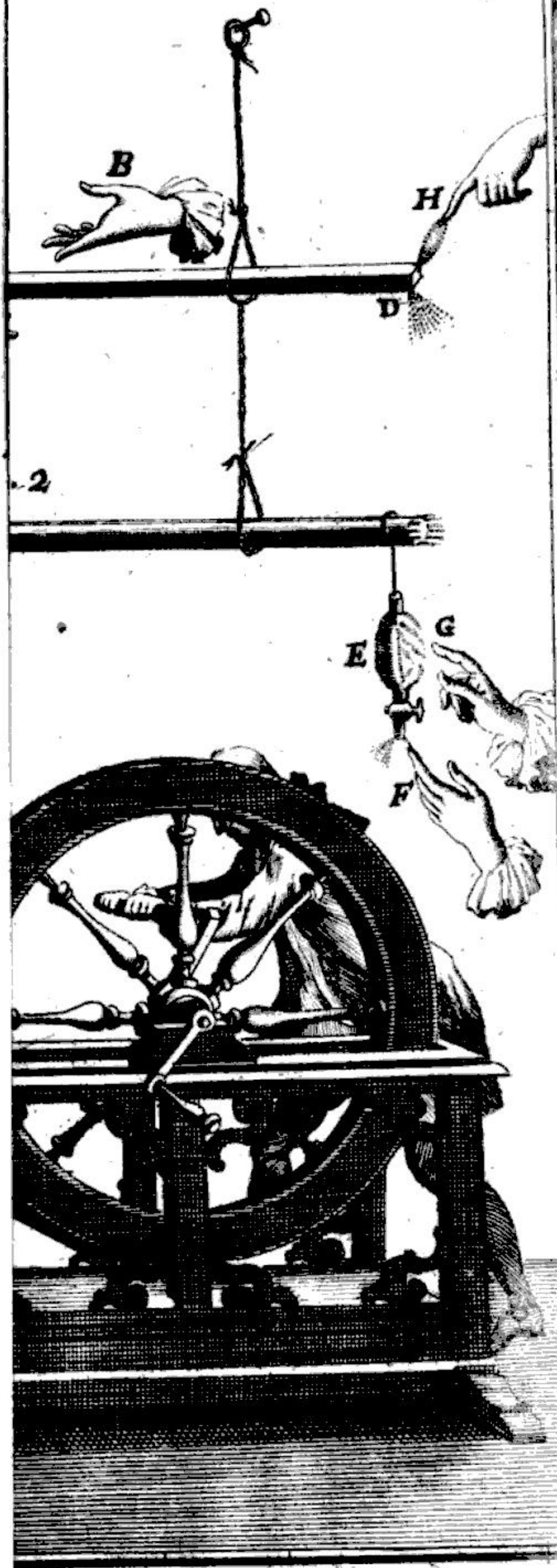
*Fig. 2.*













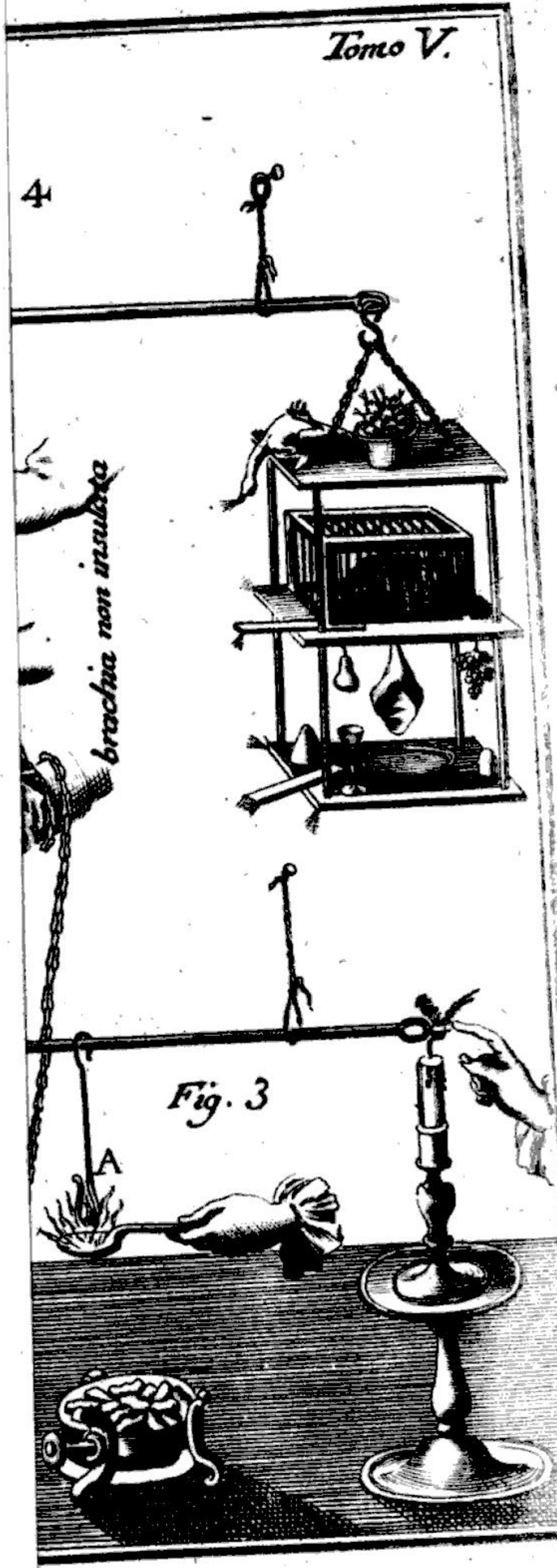




4

*brachia non insubita*

Fig. 3







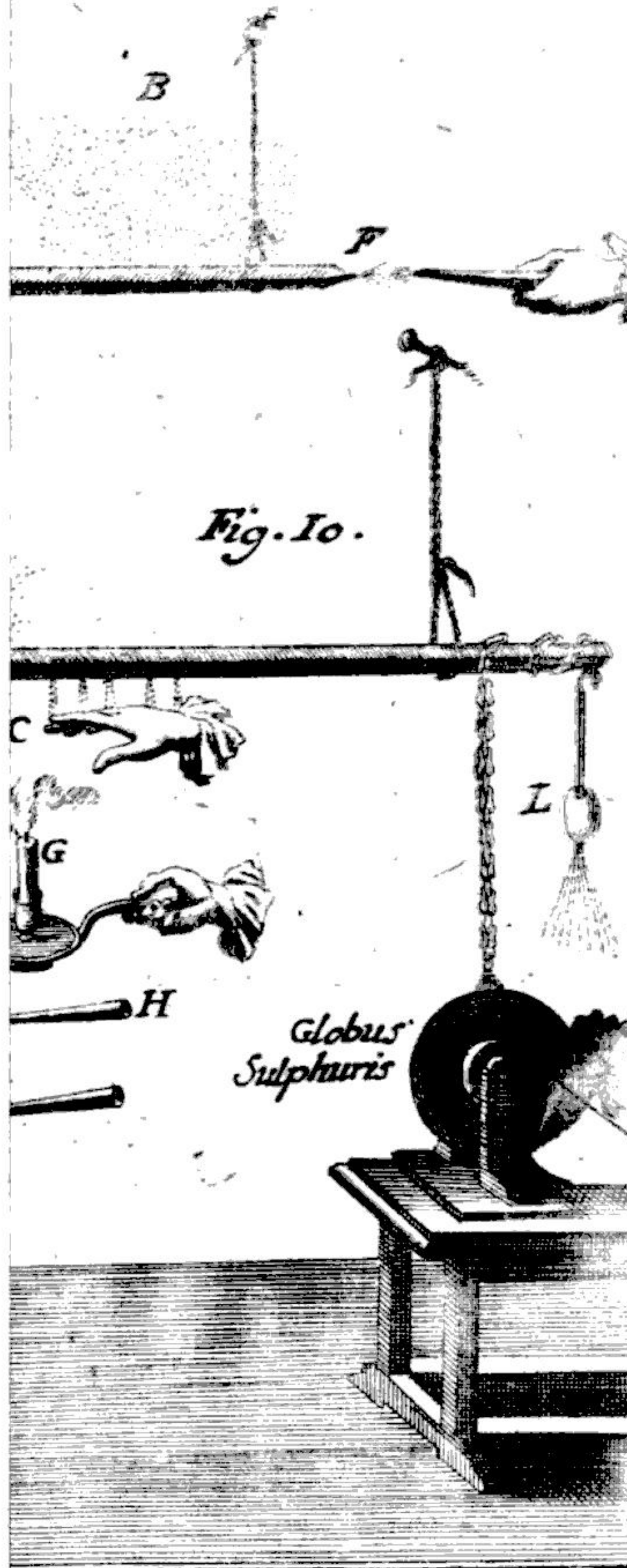












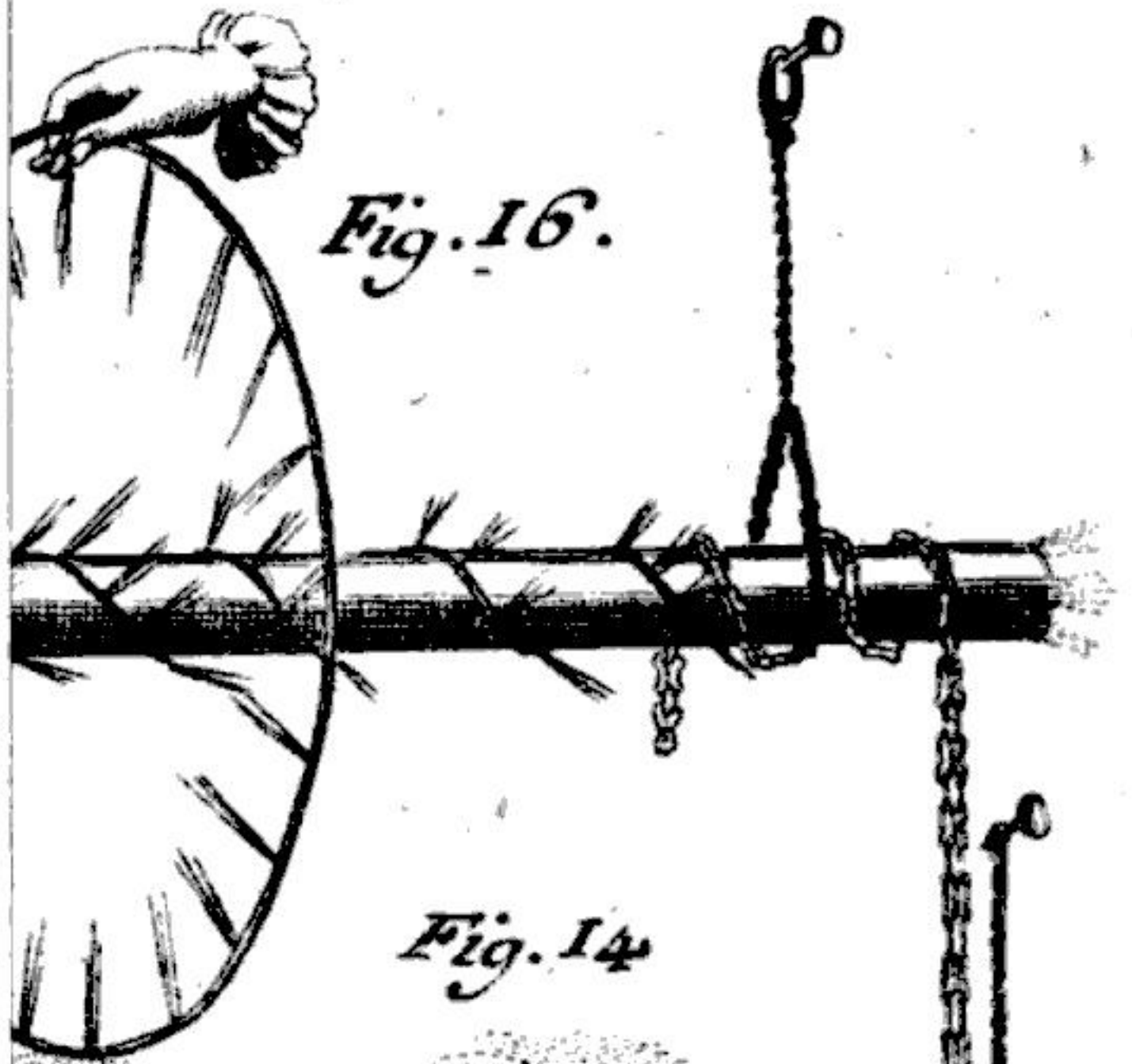
*Fig. 10.*

*Globus  
Sulphuris*















*Fig. 19.*



*Fig. 18.*

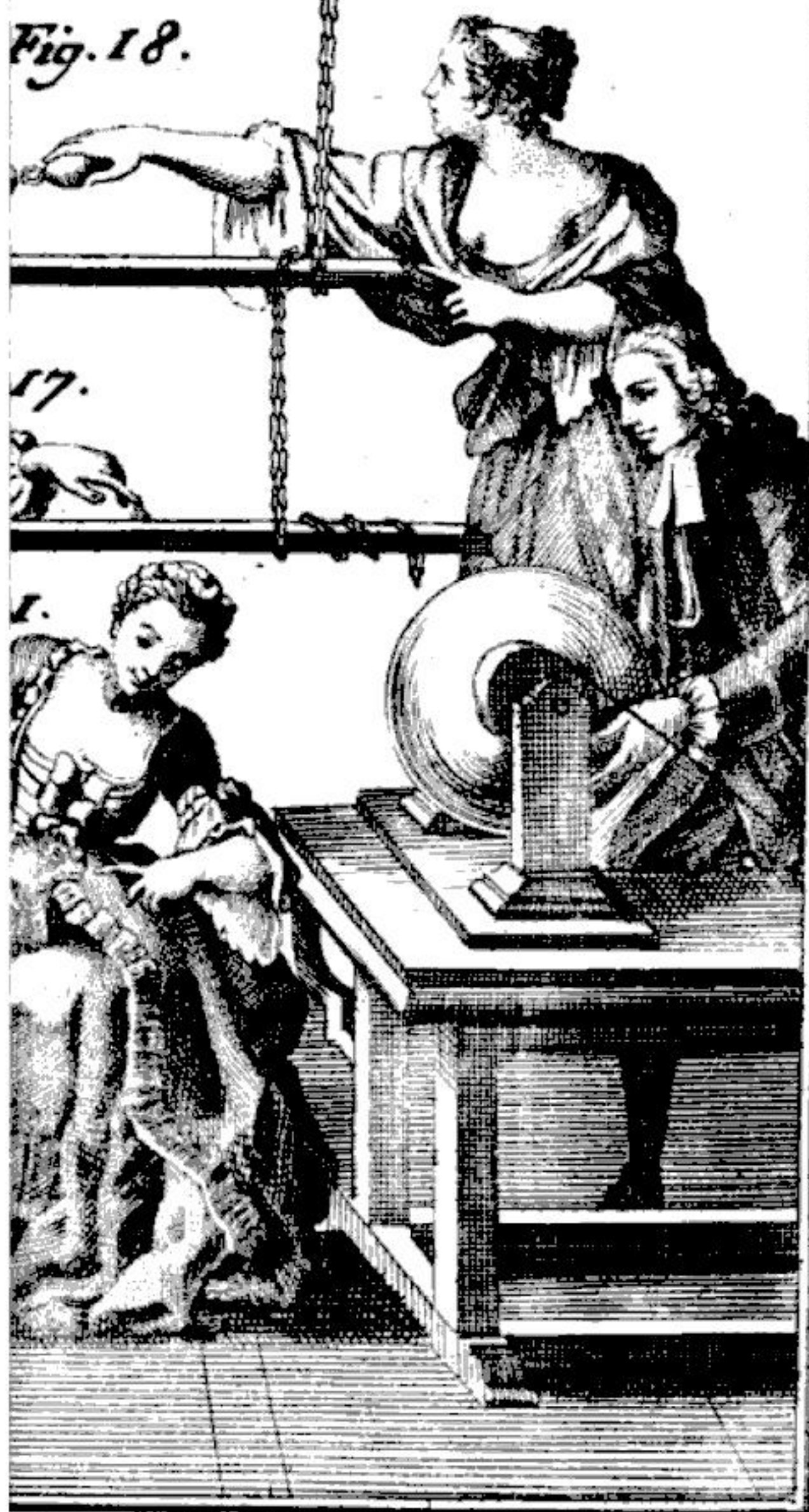








Fig. I

