

~~344~~ C 5 II 10 7
464 11

B IV

Wehrkreisbibliothek
Dresden

II A 1 11

PETRI VAN MUSSCHENBROEK

II

15

DISSERTATIO
PHYSICA
EXPERIMENTALIS

DE MAGNETE

LUGDUNI BATAVORUM

ANNO MDCCXXIX EDITA

NUNC VERO

AUDITORIBUS OBLATA,



VIENNÆ AUSTRIÆ

MDCCCLIV.



Typis JOANNIS THOMÆ TRATTNER, Cæsareæ Regiæ Aulæ
Bibliopolæ & Univerf. Typographi.

PETRIANUS MUSSCHENBROEK

DISSERTATIO

PHYSICA

EXPERIMENTALIS

DE MAGNETE

LUGDUNI BATAVORUM

ANNO MDCCLXIX EDITA

MUNC VAND



Leihgabe
der Wehrkreisbücherei IV
an die
Sächs. Landesbibliothek

1930 V 334

DISSERTATIO
P H Y S I C A
EXPERIMENTALIS

DE

M A G N E T E.

P R Æ F A T I O.



Uotquot in rerum Natura effectus a corporibus editos conspicimus, illi omnes motum, ut suam causam agnoscunt; quod quidem adeo perspicuum est attendenti, ut de eo nemo sanæ mentis dubium movere possit: si ulterius indagaciones nostras promoveamus, atque inquiremus, quænam sit causa eorum motuum, qui istos in sensus incurrentes effectus excitant, tum nequaquam tanta lux in vera causa assignanda ingenio humano affulget; imo e contrario, densissimis sæpe involuta causa tenebris illi videtur, qui rerum naturam summa cum diligentia & attentione per-

A scru-

scrutatur, omniaque sollicita evolvit cura: Videmus corpus motu concitatum & occurrens alteri quieto mobilique, hoc movere, quod ita causa motus illius existit: de hac causa motus non disputant inter se, ob nimiam sensuum evidentiam, Philosophi; verum an omnis causa motus sit corpus in motu constitutum, alterique occurrens, illudque attingens & percutiens, controvertitur valde, quam multis id affirmantibus, pluribus autem in contrarias, & merito me iudice, euntibus partes, plurimasque esse motuum causas statuentibus, in quibus immediatus contactus locum non habet: Gravitationem enim observamus in corporibus illud esse attributum universale, quo ea, quæ inter se distant, libereque posita sunt, ad se invicem feruntur sua sponte, & quidem ad centrum maxime corporeum, quamvis nullum corpus, ab ullo mortalium huc usque cognitum, hæc ad se mutuo pellat, aut extrinsecus percutiendo dirigat. Causam hujus motus vocamus quidem Gravitationem, sed hæc tantum vox est, qua prolata & applicata descendentes versus se corporibus nihil plus intelligitur de ipsa causa hujus motus, quam si quis nunquam vocem Gravitatis audivisset: Quicumque enim hanc esse Legem Naturæ statuit a Deo omnibus infusam corporibus, non clarius intelligit, quomodo id principium, vel attributum, in corporum interna substantia sit positum, quomodo ibi comparatum sit, quam ignorantissimus ex plebe. Sed præter ea aliud in nonnullis corporibus observatur attributum, quod Elasticitas vocatur; hæc causa motus aliorum corporum existit, ea premendo vel percutiendo, adeoque attingendo corpora: sed ipsa operatur Elasticitas absque motu sibi ab aliis corporibus communicato. Insuper Mens humana, & aliquid, quadantenus ipsi simile, quod in Animalibus

bus

bus omnibus reperitur, causa motuum plurimorum est; postquam enim, omnibus fluidis in corpore placide tantum motis, in affectus quis rapitur, hæc omnia vehementius commoventur; idemque in omnibus obtinet brutis, quando passionibus aguntur: nonne moveo determinato motu ea membra, quæ modo ante quiescebant? imo genero tantundem in iis fere motus, ac desidero, excitosque iterum sopio: quod mens hæc faciat, nullus, qui attendit, potest in dubium vocare: nec ad excitandum motum repugnat indoles ejus spiritualis; quomodo enim illud Ens Summum, quod totus Spiritus est, potuisset pernices illos motus indere corporibus vastæ molis & orbem terrarum centies millies, & ultra, magnitudine superantibus, quæ per cœlestia spatia vagantur? Tandem observamus corpora ad se invicem moveri, & in mutuos ultro ruere amplexus, non quia ad se pelluntur a corpore quocunque externo, non a vi Gravitatis, non a Mente cogitante, sed a causa alia, quam æque ignoramus, ac eam Gravitatis; hanc tamen insignire nomine *Attractionis* nonnullis placuit Philosophis, non quia corpora ad se mutuo accederent, quasi Attractione proprie dicta trahuntur, sed quoniam nomen qualecunque huic sive effectui, sive causæ, dandum erat; optime enim illi, qui hac voce utuntur, intellexerunt, duo corpora ad se proprie tunc solum trahi, quando ope intermedii corporis tertii, sive funis, baculive junguntur, atque extremitas alterutra, vel ambæ simul trahuntur; qua actione corpora connexa ad se accedunt: Sed ea quæ se attrahere dicuntur corpora, non ligantur ope alicujus lori baculive intermedii, verum separata vel soluta a se mutuo, ad se accedunt sine auxilio, aut præsentia aliorum corporum, fere eodem modo ac si in se invicem gravitarent; Vox *Attractionis*

recepta erat in Philosophia, eamque retinere voluimus in hac significatione, si quis tamen ea offenderetur, aliam afferre ipsi licitum erit eodem jure: Nominum enim definitiones arbitrariæ sunt, modo effectum intelligat eundem.

Quoniam autem in omnibus, quæ hætenus nota sunt, corporibus, obtinet vis quædam, qua ad se accedunt, vel qua se suasve partes retinent, cum sese contingunt, *Attractio* a nonnullis *Lex Naturæ Universalis* habetur: quæ omni corpusculo infusa solido, nunquam destruitur, sed in eo semper manet, quemadmodum *Gravitas* indita a Creatore omni materiei, proportionalis est massæ, peritque aut filet nunquam.

Philosophi, qui *Legem Attractionis* condiderunt, neutiquam ex *Hypothesi* eam assumerunt, verum quia experimentis & quotidianis observationibus animadverterunt vim quandam dari in corporibus, quasi a se distant, versus se mutuo feruntur; & si se contingunt, firmiter se retinent, cum nullius corporis foris pellentis suspicio, vel pressio observatur: hoc modo *Hypothesis* ambientis & corpora prementis *Fluidi* qualiscunque *Ætherei* penitus ex *Philosophia* eliminatur. Inter corpora quæ *Attrahere* se dicuntur, nulla sunt hætenus cognita, quæ aut manifestius, aut fortius, aut ad majorem intercapedinem in se operantur, quam *Magnes* & *Ferrum*, idcirco opinabar, nunquam melius *Leges Attractionis* addisci posse, quam si *Magnetem* accuratissime, & ab omni parte, diversisque modis examinarem; rem igitur aggressus sum, & quamvis nec sumtibus nec labori pepercerim, nequaquam voto potitus sum: id tamen didici, *Magnetis* partes universali *Legi Attractionis* subjici, has cohærere inter se vi simili

mili

mili, qua omnia corpora: verum ea vis Magnetis, quæ ad maximas diffunditur distantias, qua Ferrum aliusve Magnes attrahitur ab alio, visa mihi fuit omnino distinguenda a priori Attractione, hæc enim mutabilis est, & fere penitus ex Magnete profligari potest, aut ad silentium deduci; uti ex Experimentis inferius commemorandis constabit: nemo autem facile dixerit Legem Naturæ mutabilem esse in corporibus. Quamobrem duplicis generis obtinebit in Magnetibus Attractio, quarum una a Legge Naturæ pendeat universalis, unde autem altera pendeat, ignoro huc usque: Natura in hoc corpore innumera videtur abscondidisse Mysteria, quorum quo plura revelamus, eo magis a divinanda causa removemur, & in majorem illapsi hæsitacionem quam ante, eo plura ignorari, quo plura scimus, quo ea attentiori animo revolvimus, fateri continuo cogimur: Aliquando diu meditatæ de nonnullis Experimentis, a pororum tum Magnetis, tum Ferri figura, vim pendere doceri videbar, sed illico alia prodibant phænomena, quæ hujus opinionis imbecillitatem demonstrabant: modo a parva quantitate corporea, quæ in ferro & in Magnete hæret, vim deducendam credidissem, hoc quasi probante Analyfi Chemica utriusque corporis; sed mox plurima surgebant adversus hanc sententiam argumenta, cum simplex mallei percussio vim ex ferro magneticam profligabat, non amissa ulla substantia. Similes suspiciones diversissimæ ex inter se comparatis oboriebantur Experimentis, sed quarum infirmitas ex collatis aliis cum his iterum elucescebat: unde semper, quo plura mecum versabam, & inter se comparabam, eo incertior evasi: Forsitan illa secundi generis Attractio, qua Magnes ad longam operatur distantiam, non videbitur multis esse tam abstrusa, sed eam consistere

re in Fluido aliquo, extrinsecus ambiente Magnetem, eumque premente versus alium, aut versus Ferrum; pace autem horum Doctissimorum Virorum dixerim, me nullam observasse Hypothesin magis oppositam Experimentis & veritati, quam hanc; argumenta, quæ eum in finem infra attuli, examinanda sunt, ex quibus liquebit, an festinanti consilio hanc conclusionem formaverim: præterea obtestor Philosophorum, qui cuncta phænomena Magnetica norunt, conscientiam, an præjudicio omnino exuto, convicti penitus sint ex observationibus aut Experimentis, Fluidum aliquod Magneticum, vel Effluvia quædam, (quocunque nomine vocentur, perinde mihi erit) dari, atque ex iis posse omnia Mechanice explicari ac demonstrari phænomena, quæ Magnetes & Ferrum quotidie conspicienda præbent? Quod si enim sensus consulant, neque Visu, neque Tactu, neque resistantia, neque pondere Fluidum observatur magneticum; adeoque cum id advocatur ad effectus explicandos, non nisi ex mera hypothese assumitur, nequaquam demonstratur; quoniam igitur fundamento severo rerum indagatori ejusmodi dari Fluidum persuaderi poterit? Quod si deinde maximos in arte viros consulamus, qui nostra ætate quamplurimum operæ in explicandis Geometricè effectibus magneticis posuerunt, Fluido tamen ad id usi, hos vehementer suum torsisse animum inani opera & frustraneo labore, deprehendimus, atque adversus Hydrostaticas leges incessisse, neque tamen adhuc sibi ipsis satisfacisse; testimonium Præstantissimi Whistoni pro omnibus sufficiat, qui non dubitavit profiteri palam, *se nullo modo Mechanice explicare posse phænomena magnetica, neque meditando invenire se potuisse ejusmodi motum Fluidi subtilis, quod vim Attractricem in proportione illa, quæ inter Magnetes a se sejunctos obtinet, operaretur;*

raretur: arbitror autem nec dari Fluidum magneticum, nisi in animo illud fingentis, multo minus ex eo demonstrari posse phænomena, quæ inferius afferam: Agit Magnes in Magnetem, aut in Ferrum, vi Attraçtrice, quæ quomodo comparata sit in iis corporibus, non intelligitur, uti nec ejus causa, unde hic si ullibi, recte convenit dictum Ciceronis, *facilius quid non sit, quam quid sit, de hujusmodi rebus posse confirmari.*

Mirabitur procul dubio Lector, me aliquid conscripsisse de eo corpore, cujus nonnullos quidem effectus intelligo, sed quorum causam me ignorare confiteor, de quibus proinde non multum differere, & pauciora adhucdum demonstrare potero, de quibus idcirco non nisi valde sterilis doctrina erit; & in qua tractanda vix Philosophi functus ero officio, cum nullam hypothesin condidi, ex qua effectus explicem; Hic intelligat volo, me eam profiteri philosophandi methodum, quæ rejectis omnibus Hypothesibus, nihil ponit in Physica firmum ratumque, nisi quod absolute demonstratur: neque cum illis me consentire, qui regulam stabiliverunt: *Præstantius esse opinari de rebus difficillimis, quam clara tantum velle scire & demonstrare, aut ignorantiam fateri*: Quid enim differt Opinio aut Hypothesis a fabula? utraque chimæra ludibundi est ingenii; tamdiu placet vigetque, donec nova jocosior exoritur; neque hæc vicissitudinibus iterum erepta est; quippe simul ac alia superbiori induta ornatu in Scenam prodit, prior proscribitur atque spreta jacet: Quam apprime ingeniosus Buffierius in Tract. de primis veritatibus part. 5. Hypothesium Physicarum auctores comparat cum Romannis, qui quidem id conantur quod verosimile est, nequaquam id, quod veritatem comprehendit; qui eo plus placent,

quo

quo magis aliena ab exspectatione & ratione nostra, imo quæ nonnunquam dementiæ sunt propinqua, ponunt, modo contradictionem non involvant: sed ecquis ratione præditus ejusmodi fabulas sibi pro veritate obtrudi finiret in historiis? quonam igitur meliori jure in Physicis? idcirco magnus Verulamius *Hypotheses* Philosophorum non nisi *cerebella hominum & potentes nugas* vocavit, atque oravit & obsecravit homines, ut animos submitterent, scientias quærerent rejecta libidine fingendi, ipsamque potius Naturam observarent: Aurea hercle monita! eaque sequenda esse, si unquam aliquid certi cognoscere in Physicis conamur, fatentur omnes penetrantioris judicii Sapientes: Pauci tamen hæc tam bene observarunt, quam Isaacus Newtonus & Niewentytius. Hi *Hypotheses*, quantum potuerunt, rejecerunt: Quam pulcre igitur hosce Philosophos aut evolverunt, aut intellexerunt illi, qui iis ubivis *Hypotheses* adscribunt, in quibus eorum demonstrationes fundatas arbitrantur? sed ignoscendum est aliquid iis Heroibus, qui *Matheseos* ignari, & ideo eam exosi, atque ex *Physica*, veluti Scientiam inutilem proscribentes, scripta tantæ penetrationis in arcana Naturæ, ne quidem legere, multo minus intelligere potuerunt; ut hi tamen videantur *Newtoniana* legisse, nonnullos interpretes describunt, quorum verba hinc inde paulum immutando, turpes contra prima *Geometriæ* fundamenta immiscent errores, quo opinantur jactitantque se clare conscribere & emendare, quod *Geometras* reddere obscurissimum, criminantur: Quod si hi in *Newtonianis* versati forent scriptis, cognovissent, quid quondam Anno 1672. Philosophus respondit *Pardiesio*, qui *Theoriam Lucis & Colorum Hypothesin* vocaverat, *se id amice habere, siquidem ipsi nondum constabat, sed alio tamen consilio. se id proposuisse, cum ni-*
hil

bil aliud continere videtur, quam proprietates quasdam Lucis. confer. Philosoph. Transact. No. 84. p. 4039. qualem idcirco, hoc ic̄tu sapientior factus, Pardiesius palinodiam cecinerit, vide sis in Philosoph. Transact. No. 85. p. 5013. Sed ejusmodi Philosophorum genus abunde suæ ignorantiae apud veros Physicæ cultores luit pœnas, uti liquet ex inclyti Keilii Præfatione ad veram Physicam, hos ita describens; Quod, ut Ignavo & desidi placeant Philosophantium populo, nullum Geometriæ usum in Philosophia adhibent: excogitantes quoque Philosophiam, quæ a veris Mechanicæ legibus tantum abhorret, quantum quæ longissime: ideo umbram Philosophicæ, non ipsam substantiam amplectuntur: Sed hi terant suum tempus inutilissime in Hypothesibus fabulisque fingendis, pergant deridere Geometras, elatoque despiciere supercilio, hos facile suo genio indulgentes relinquimus, dum interim ad alia transimus.

Præterea hæc in lucem emisi, quia ante paucos annos quædam Experimenta magnetica in Epistola communicaveram cum Viro Experientissimo, Doctissimoque Disaguillierio, qui ea pluris æstimans, quam merebantur, Actis Philosophicis inferendas esse voluit; Quum vero hæc non eo transmiseram scopo, quia nimis rudia & incondita erant, curamque posteriorem desiderabant, nunc ea paulo magis, pro exiguo quo fruor otio, elaboravi. Non tamen hæc vendito pro novis, plura enim aliorum huc congesti, quæ tantum novo exploravi examine, eoduntaxat scopo, ut appareat, quid hucusque in Scientia Magnetica actum sit, quid ulterius desideretur; & ut veræ observationes ab erroneis, quæ frequentissime in hanc doctrinam irreperant, distinguantur: Quoniam autem aliorum inventa meritamque gloriam mihi vindicare nolui, candide Autores memoravi, qui eadem experimenta primi instituerunt, seu cum eodem, seu cum diverso successu.

B

Nullos

Nullos autem allegavi, nisi quos ipse legi, quos fateor esse admodum paucos, sed malui in lucem hæc nudo & simplici induta ornatu emittere, prout Philosophum de- cere arbitror, quam cum magna ostentatione eruditionis plurimos citare Autores, quos nunquam legi, aut vidi, quod haud difficile fuisset, si tantum modo exscripsissem Doctissimum Sturmium, & Acta Eruditorum Lipsiensium, aliaque Librorum extracta, atque citationes ex citationi- bus, tam male quam bene per fortunam intellectis, accu- mulassem, hæc vero artes ignavæ, quibus nonnulli utun- tur, facile detectæ fuissent ab iis, qui mediocriter in Phy- sica se exercuerunt. Quidnam præstiterim, illi cognoscent, qui plurima optimorum Autorum, qui de Magnete scri- pserunt, evolverunt scripta: Nihil addidi, quod artificia magnetica spectat, qualia congefferunt plurima Kirche- rus, Schottus, Pugettus, aliique: nam hæc nihil faciunt ad amplificandam Scientiam Physicam; attendere tantum- modo volui ad proprietates Magnetis, in iisque eruendis laborem impendere. Antequam autem rem ipsam aggre- diamur, nonnulla quæ Magnetem spectant prænoscenda sunt.

Solet Magnes erui ex fodinis tum sibi propriis, tum ex illis, ex quibus Ferrum elicitur: nulla Terrarum or- bis pars est, quæ non præstantes profert Magnetes, imo de meliori virtute disputant æque inter se Asiatici & Eu- ropæi, quam Americani & qui in Africa inveniuntur.

Videtur Magnes esse Ferri ditior Vena, unde re- cte & eleganter Claudianus cecinit:

*Ex Ferro meruit vitam, ferrique rigore
Vescitur, has dulces epulas, hæc pabula novit.*

In

In hac opinione plures mecum consentiunt: Regis in Physiq. part. 3. L. 4. c. 14. ideo dicit, *Quamvis Magnes numeretur inter Lapides, nihilominus similis videtur mineralibus, & imprimis ferro*: imo Vossius testatur in *Idololatr.* lib. 6. c. 11. quod effodiuntur Magnetes, plus Ferri habentes quam Lapidis. Magis hoc concludi potest ex colore ferrugineo; tum quod notante Gilberto Lib. 1. cap. 16. de Mag. ex Magnete fuso optimæ notæ Ferrum Chalybsque præparari possit: quod etiam confirmat Lemmery in *Cursu Chemiæ*, cap. 7. addens, ad id magnum requiri ignem. Tachenius in *Clave Medicinæ Hipp.* cap. 9. ideo vocat Magnetem, matrem Ferri, quæ Filii odorem percipit, quia amat. &c. Insuper hoc concludo, quia ferrum infixum lapidi fossili & poroso, quem Belgice *Hardsteen* vocamus, multaque per secula corrosum in rubiginem, atque ulterius poris lapidis infusum cum illapsa pluvia, abit cum eo in præstantissimos Magnetes, non distinguendos a fossilibus colore, duritie, aut pondere: Ejusmodi fragmenta ferrea excissa ex templis Trajectinæ urbis antiquissimis confervo, quæ eximiam vim attrahendi ferrum & Magnetem habent. Similia magnetica ferramenta paucos ante annos Delphis quoque in summo apice vetustissimi templi sunt reperta, quorum nonnulla exploravi: aliaque descripsit Leewenhœckius in *Phil. Trans.* No. 371. Hæc generationes Magnetum ex ferro corroso notavit etiam Vallemontius in descriptione Magnetis Chartrensis: tum Gassendus in *Scientia Physica*, Sect. 3. pag. 128. & ad Epicurum pag. 205. Dechales in *Cursu Mathematico*: Philip. Costa Mantuanus in *Libro de compositionibus Antidotorum*. Schottus in *Magia magnetica* pag. 225, 231. Cabæus in *Philos. Magn.* Lib. 1. cap. 17. pag. 62. Sturmus in *Physica Electiva* Tom. 2. pag. 1090. La Hi-

re in Journal des Scavans Ao. 1691. Rohaultus in Physica, part. 3. cap. 8. §. 39. imo Aldrovandus in suo musæo ejusmodi fragmentum conservabat, petitum ex Templo Italico Arimini.

Novi equidem Nob. Boyleum dubitasse, an unquam ferrum hoc modo in Magnetem abiret, similem illis, qui eruuntur ex fodinis, sed maxima similitudo quoad colorem, substantiam, duritiem, aliaque attributa intercedit inter fragmenta ferrea, quæ conservo, & inter Naturales Magnetes, si oculo attento aut Microscopiis inspiciantur, ut dubium superfit nullum.

Vallemontius hoc aliis adstruxit argumentis: (1) si super Magnetem generatum ex ferro fundatur Aqua fortis, Spiritus nitri, vel Spiritus vitrioli, nulla fit ebullitio, effervescentia, nec exhalatio: hi iidem spiritus acidi affusi Magneti nigro naturali, sive ex fodinis effosso, etiam non effervescent, nec motus cient, notante eodem Autore, atque etiam Grewo: hi tamen spiritus affusi Limaturæ ferri, vehementer ebulliunt. (2) in calcem reductus est in igne Magnes naturalis, tum Magnes Chartrensis ex ferro, iisque seorsim positus superaffusa fuit aqua fortis: spiritus nitri, & spiritus vitrioli; hi spiritus absorpti sunt introrsum a calce utraque, sed lente & eodem modo, cum in Limaturam ferri cito descendunt cum diversis Phænomenis: Postquam Chymici Ferrum in Aere positum vim Magneticam acquirere observarunt, statuerunt Aerem generare Magnetem: Vid. Theatri Chymic. vol. 4. pag. 440.

Sunt

Sunt inter Magnetes ex ferro corrupto generatos aliqui tam fortes, ut viribus eos superent, qui ex fodinis eruuntur, probante hoc Chartrensi, nostrisque Trajectinis, aliisque: Generantur etiam Magnetes albi in spongiis marinis, quos observavit Kolbius, exhibuitque in descriptione Promontorii Bonæ spei Tom. 1. p. 275. In quibus quidem vis est Attrahendi ferrum, verum nequaquam illæ virtutes, deprehenduntur, quas fabulatrix antiquitas Magneti attribuebat, quod foret aut philtrum amoris, aut possessorem gratum acceptumque faciat principibus, aut eloquentem: Ceilonenses, ab Academia Regiæ Parisinæ Sapientibus descriptos, nondum exploravi, neque matricem eorum cognovi.

Est vulgaris Magnes, Lapis plerumque tam durus, ut percussus chalybe malleove scintillas innumeras magnasque edat, quæ eas excedunt, quæ ex vulgari filice eliciuntur, imo ex duobus Magnetibus percussis exit Ignis, etiamsi non tam copiosus, quam cum alteruter chalybe percutitur, hoc testante Nob. Boyleo, qui plurimos Magnetes examinavit.

Brevitatis ergo plurima de Magnete præteribo, tam quæ spectant tempus, quo primum inventus est, quam inventorem, quia hæc sunt incerta; omittamque ejus Generationem & Loca natalia, in hoc Terrarum orbe, de his vide Normannum in New. Attractiv. cap. 1. nec attingam ejus nomina diversa, varios colores, diversissimasque compactiones & substantias, de quibus fuse & sæpius a plurimis Autoribus actum est, quorum nonnulli, uti Gilbertus, Kircherus, Gabeus, integra volumina, solam doctrinam magneticam comprehendunt, adimpleverunt.

Omnes

Omnes effectus Magnetici huc usque cogniti ad quinque diversas classes commode reduci posse videntur. (1) ad Actionem unius Magnetis in alterum. (2) ad Actionem Magnetis in Ferrum. (3) ad Directionem Magnetis & Ferri affrici Magneti versus certas cœli plagas. (4) ad Actionem ferri in aliud ferrum Magneti affricum vel non affricum, & mutationes virium ex inflexione, (5) ad Effectus Ferri sibi diu in eodem situ commissi. Hunc ordinem, qui mihi commodissimus visus est, in sequentibus sequar; idcirco hanc Differtationem in V. Capita distribui, quæ nunc aggrediar.



CAPUT



CAPUT I.

DE ACTIONE MAGNETUM IN SE MUTUO.

Est hac tempestate notissimum, Magnetes in se invicem agere, se junctos mutuo quasi amore se allicere, ad se appropinquare, conjungi, atque cohærere, quo latere se attingunt, & tum tam firmiter se amplecti, ut non nisi vi magna separari divellique queant: verum in hisce Lapidibus altera residet proprietas, qua sese iterum fugant, majus spatium, quo distent, postulantes; haud aliter, ac si odio semet ipsos prosequerentur, nec unus alterius conspectum ferre vellet. Non deprehenditur Amor aut odium in hoc alterove tantum, sed mutuo se amant, mutuo se oderunt: non appetit hic fortius socium quam alter, nec respuit eum inæquali impetu; sed quantum hic agit, tantum vicissim reagitur ab altero; suntque omnes actiones & reactiones inter se accuratissime æquales: Imponantur enim duo Magnetes parvis ligneis scaphis, libere innatantibus Aquæ stagnanti, positæque in loco a nullo vento perflato, nec plus distent, quam ut in se agere queant; ambæ scaphæ sibi adnatabunt, & sibi in medio quodam intervalli puncto occurrent;

current;

current; quod accurate medium fuisset, si tum scaphæ, tum Magnetes ejusdem ponderis & magnitudinis fuissent.

Attingent se scaphæ in aliquibus punctis, in quibus contactus semper repetetur, quotiescunque ambas a se removeris. Invertatur autem alterutra Scapha, ut latere priori opposito Magnes Magnetem respiciat, a se invicem ambo recedent, atque æquali velocitate fugient: Spectari iidem effectus facilius possunt hoc modo: Vide *Tab. I. Fig. I.* Magnes C funi alligatus suspendatur ex Bilancis brachio B, factoque æquilibrio cum pondere Lanci A imposito, infra C alius ponatur Magnes D: illico cum impetu ruit C versus D, elevatque pondus A, haud aliter ac si gravitatem, similemve impetum sibi conciliaffet.

Quod si converteris Magnetem D, ut opposito latere respiciat C, fugit a D, adscendit, sese quasi leviolem reddit, nec ad æquilibrio pervenit unquam, nisi vel pondere aggravetur, vel D removeatur: quod si D ponatur in superiori loco E, iterum accedit Magnes C ad E, sed converso Magnete E, recedit C descendendo in locum inferiorem, quam ubi æquilibrio fecit. Ex hisce binis igitur effectibus, quos edunt in se Magnetes, manifesto liquet, eos in se agere, actiones mutuas esse æquales, & proinde Reactionem dari æqualem Actioni.

Hæc Magnetis vis in admirationem rapuit Plinium, qui Lib. 36. cap. 16. in hæc verba erumpit: *Quid Magnete mirabilius, aut qua in parte Naturæ major improbitas? dederat vocem saxi respondentem homini, sed quid Lapidis rigore pigrius? ecce sensus manusque tribuit illi: quid Ferri duritie pugnacius? sed cedit & patitur mores: trahitur namque a Magnete Lapide, domitrixque illa rerum omnium materia ad inane nescia quid currit; atque ut propius venit, assistit, teneturque, & complexu hæret.* Quando etiam Thales Milesius ad Magnetis operationes quondam attendebat, quæ admiranda varietate suum percellabant animum, neque ab externa proficisci causa videbantur, Animam Magneti attribuire non dubitavit, secumque consentientem in eadem sententia postea habuit Scaligerum.

Cognito Magnetum versus se invicem accessu, indagandum erat, quomodo ad se appropinquent, an cum iisdem, an cum diversis viribus in variis distantis? tum quænam proportio
virium

virium in dato intervallo obtineret? deinde quærenda erat causa, quæ moveret pelleretve versus se mutuo Magnetes in proportione distantiarum observata: horum enim cognitionem desiderant Philosophi, ut intelligant evidenter, quid sit Magnes, & quomodo intima hujus Lapidis natura sit comparata: In causa divinanda multi plurimum operæ posuerunt ab aliquot retro seculis, verum qualis sit virium Attractricium proportio ad diversa intervalla, indagaverunt pauci: Inter primos, qui ad Magnetis proprietates intelligendas hoc postulari rite animadverterunt, & idcirco proportionem quæsiverunt, fuit artificiosissimus Hauksbejus, deinde Nobilissimus Taylor, tandem Eruditissimus Whistonus; qui varia methodo id Problema solvere conati sunt: Quoniam vero Hauksbejana methodus nequidem ipsis Britannis satisfecerat, neque mihi adeo simplex visa fuit, ac desiderari posset, idem Problema arripui, conatus id alio solvere modo, perquam simplici & naturali, ad quem me conspectus antea memoratorum Experimentorum deduxit: Quemadmodum enim ope Stateræ corporum pondera expendimus, ita vires Attractrices ope ponderum in Bilance cognosci, & cum iis comparari posse videbam, earumque magnitudo in variis ostendi distantis: quod ut clare intelligatur, methodum describam, ex qua judicium ferri potest, utrum satis accurate experimenta instituta sint, tum ut repeti possent cum aliis, quam quibus usus fui Magnetibus, eorumque virtus eodem modo explorari & adnotari.

Tab. 1. Fig. 2. Elegi accuratissimam Libram XG, cujus axis admodum acutus politusque erat, ut super eo jugum XG lubricissime moveretur, atque ab $\frac{1}{20}$ grani parte alterutri extremitati G vel X. imposita, deprimeretur; ut Libræ minima quoque depressio manifesto conspiceretur, examen ejus in acutissimam terminabatur cuspidem, quæ opponebatur pinnulæ tenui V, deorsum prominenti ex media superiori parte trutinæ, hæ in latos expansæ ibi annulos, liberum relinquebant observationi locum, an examen accurate responderet pinnulæ, an ab alterutro declinaret latere, & quantum, hoc est, an æquilibrium ab utroque Libræ latere foret, an secus: ad extremitatem G annexui funem GH, multos pedes
C lon-

longum, ambientemque Magnetem H sphaericum, quem Terrellam appellant Philosophi, postulabatur autem funistam longus, ne Magnes H in ipsam ageret Libram GX, quae ex Chalybe est composita; ex altero extremo Librae X pendeat Lanx cuprea F, pondera excipiens, quae gravitate sua mensurabant vires Magnetum Attractrices.

Quoniam ad varias distantias Magnetum a se mutuo vires erant explorandae, oportebat ut Libra attolli deprimi posset, & ut Magnes ex ea suspensus semper eidem puncto alterius fixi Magnetis responderet, ita attollenda erat Bilanx, ut in eadem linea, ad horizontem perpendiculari semper foret: quamobrem ejus unicum superiorem Q immisi crenae parallelepipedum lignei QB, eique ope clavi E affixi: transmittebatur parallelepipedum QB per foramen quadratum Z, asseri DC insculptum, qui parieti immobilis inhærebat, adeo ut cum Ligno BQ Libra nunc attolli deprimique potuerit, quemadmodum desiderabatur, quod ut facillime fieret, ei annexus fuit funis B d c e M, supra Cochleam A transmissus: si ex solo fune pependisset Libra, perpetuo intorta fuisset, fune se convolvente aut evolvente semper pro varia aeris siccitate, unde absque apparatu modo ante descripto nihil observari poterat: Alter Magnes, in quem operari debebat prior H, erat quoque Terrella NO, insistens rotundo asseri, qui in medio excavatus erat, ut eo facilius Magnes NO poneretur in situ quolibetcunque; asser tripes insistebat Mensae firmæ ligneæ TT, quae nullos clavos ferreos, nihilque ferri continebat, ne mutua in se Magnetum actio turbaretur.

Hoc apparatu præmisso, pondus Magnetis H, funisque GH exploravi, sublato Magnete altero NO a Tabula: deinde ex unco G demisi pendulum aliquod ex tenui filo, ut notaretur locus huic extremitati Librae G subjectus; in quo Magnetis ON polum locavi; converti tum ambos Magnetes, ut eorum axes, sive Lineae per polos transeuntes, essent perpendiculariter ad horizontem erecti, atque in una eademque linea producta: Polus Magnetis H inferior attrahebat acus Magneticæ polum australem, sed polus Magnetis N sursum spectans, ejusdem acus polum Borealem alliciebat, quamobrem bini poli Magnetum, sibi

bi

bi amici, nunc se respiciebant: Experimenta inchoaturus, attollebam prius Magnetem H ad magnam ab inferiori N intercapedinem; & cum pondere lanci F immisso redegi in æquilibrium; deinde paulatim relaxato fune Me c d B ad minores demisi Magnetem H distantias ab N, a quo cum attrahebatur, deprimebatur, pereunte ita æquilibrium cum pondere lancis F; sed id facile restituebatur novis leviter & absque concussione injectis pondusculis, quæ demonstrabant, quantæ erant vires Magnetum in se in illis intervallis: Distantiæ majores ope circini mere ænei mensurabantur, in quibus hoc modo vires attractrices facile eruebam, sed pergens ad eas quoque in minoribus intervallis adnotandas, nimis difficile observatu erat punctum æquilibrii, cum pondere F nondum satis gravi, Magnes H propius accedebat ad N, pondere autem injecto paulum graviori, nimium attollebatur Magnes H: huic incommodo obviam ivi sumendo lamellas æneas LL, vel in Fig. 3. S. S. S., quarum latitudo inter se discrepabat $\frac{1}{2}$ pollicis, ejusmodi 12 præparavi, deinde alias, quarum crassities erat $\frac{1}{4}$ tum $\frac{1}{8}$ & $\frac{1}{16}$ pollicis: Imposita igitur aliqua lamella LL polo Magnetis NO, firmatoque in crena capitis lignei K, demissus fuit Magnes superior, donec lamellam suo attingebat polo, atque examinis apex respondebat pinnullæ V, quo modo verum Magnetum intervallum dabatur, tum injecta fuerunt Lanci F ponduscula, quæ erant grana Medica, donec vi Attrahente superata Magnes H elevabatur: ne fallerer, bis semper repetii tentamen, prudentissime lanci immittendo & singulatim ponduscula, quod si enim ex majori altitudine aliquod in eam incidit, aut duo simul, avellitur Magnes H citius quam oportebat, neque vera attractio in data distantia obtinetur: Insuper dies elegi, quibus experimenta capiebam, sereno, silentibus ventis; quotiescunque enim ventis agitur Atmosphæra aerea, nunquam mobilissima nostra Libra quiescit, neque æquilibrium observari potest, etiamsi in camera undique clausa suspendatur, Aer enim externus semper cum eo, internas ædium partes occupante, communicat motum.

Tum ne aliquid omitterem, quod forsitan Experimento mutationem inferret, notavi diem Anni, altitudinem Baroscopii,

& Thermoscopii, coelique ficcitatem, atque venti plagam, quod non inutile fuisse animadverti postea, ita enim detexi vires eorundem Magnetum variare diverso anni tempore, atque idcirco ejus semper in his Experimentis habendam esse rationem.

Prolixior quidem fui in memoranda methodo tentaminum nostrorum, sed inde colligi potest, an cum ea, quæ desiderari posset, facta sint cura; quod si igitur error in illa irrepserit, quemadmodum raro absque ullo Experimenta multa fieri possunt, erit tamen parvus, neque ultra granum unum alterumve adscendet.

Quo brevior esse possem, conjeci in Tabellas eventus. Ecce eos, quos collegi 10 Julii Anno 1725. Baroscopio elevato ad $29\frac{1}{2}$ pollices Rhenolandicos: Thermoscopio Fahrenheitii ex Mercurio facto, in aprico ostendente gradum $61\frac{1}{2}$. Cælo humido, pluvioso, Vento leni Occidentali spirante, cum Magnetibus binis sphaericis, quorum ON habebat diametrum $6\frac{1}{2}$ pollic. H vero $1\frac{1}{2}$ pollic.

EXPERIMENTUM I.

In distantia Magnetum. Attractio æqualis
pollic. Lin. Granis Medicis

5 - - -	10 - - -	$1\frac{1}{4}$
4 - - -	6 - - -	$2\frac{1}{4}$
3 - - -	9 - - -	3
2 - - -	4 - - -	9
1 - - -	9 - - -	12
	12 - - -	23
	11 - - -	$23\frac{1}{2}$
	10 - - -	$26\frac{1}{4}$
	9 - - -	29
	8 - - -	$30\frac{3}{4}$
	7 - - -	33
	6 - - -	$38\frac{1}{2}$
	5 - - -	$43\frac{1}{2}$
	4 - - -	$50\frac{1}{2}$
	3 - - -	62

Lin. Gran.

Lin.	Granis Medicis
2 - - - -	79
$1\frac{3}{4}$ - - - -	81
1 - - - -	140
$\frac{1}{2}$ - - - -	186
$\frac{1}{3}$ - - - -	240
0 - - - -	340

Elicimus ex hisce Experimentis sequentia Corollaria.

(1) Magnetes duos se attrahere diversis viribus in variis distantis a se invicem, & quidem eo fortius se appetere, quo sibi propiores sunt: unde in mutuo contactu fortissime in se agunt, nam vires, quibus se contingentes attrahebant, erant æquales ponderi 340 granorum, & in distantia 12 linearum modo æquabant 23 grana.

Corol. 2. Et apparet ex inspectis Experimentis vires attrahentes nondum esse in tam alta ratione, quæ est inversa distantiarum, sed in minori: Cum enim ad distantiam $\frac{1}{2}$ lineæ sit vis attrahens 186 granorum, ad instantiam duplo majorem, sive 1 lineæ, invenitur hæc vis 140 granorum, quod si in ratione inversa distantiarum hæc vis fuisset, pondera hæc darentur

Distant. pond. ex calculo. pondera vera

$\frac{1}{2}$ - - -	186 - - -	186
1 - - -	93 - - -	140
2 - - -	$46\frac{1}{2}$ - -	79
4 - - -	$23\frac{1}{4}$ - -	$50\frac{1}{2}$
8 - - -	$11\frac{1}{8}$ - -	33

Si alias sumamus observatas distantias, iterum invenimus attractiones majores, quam calculus memoratus indicaret.

Distant. pond. ex calculo. pondera vera

$\frac{1}{3}$ - - -	240 - - -	240
1 - - -	80 - - -	140
3 - - -	$26\frac{1}{3}$ - -	62
9 - - -	$8\frac{2}{9}$ - -	29
27 - - -	3 fere	9

Corol. 3. Quod si attendamus ad proportionem virium attrahentium, eam nequaquam deprehendimus esse aliquam con-

stantem, nam pondus ad $\frac{1}{2}$ lineam distantiae fuit 186 granorum, qui numerus est ad 140 grana, uti $1\frac{3}{7}$ ad 1. quæ proportio semper in aliis Sequentibus obtineret numeris, posita quadam ratione constanti: verum 140 sunt ad 79 :: $1\frac{6}{7}$ ad 1. Sunt 79 ad $50\frac{1}{2}$:: $1\frac{5}{7}$ ad 1. tum $50\frac{1}{2}$ ad 33 :: $1\frac{5}{6}$ ad 1.

In quibus omnibus profecto obtinet alia proportio. Quoniam innumeræ dari possunt proportiones, multum laboris impendi, ut aliquam eruerem ex datis numeris, sive simplicem, sive compositam ex duabus, aut pluribus, sed incassum hucusque adhibitus fuit omnis labor.

EXPERIMENTUM II.

Nolui vero acquiescere in Experimentis cum hisce tantum Magnetibus factis, quia sperabam fortuito me observaturum aliquid in aliis, quod hi bini suppeditare non potuerant: posset enim heterogeneitas materiæ alterutrius causa esse, quominus quædam accurata & constans proportio inter vires attractantes & distantias obtineret. Adeoque eundem Magnetem sphaericum magnum NO reliqui in eodem mensæ loco, sed ex bilance GX suspendebam Magnetem alium, nudum sive non armatum, (quales semper Experimentis inservierunt;) forma hujus Magnetis erat parrallelepipedo similis, altitudinis 2 pollic. longitudinis $2\frac{1}{2}$, latitudinis $1\frac{7}{8}$ hunc etiam ita suspendebam, ut ambo poli essent in recta ad horizontem perpendiculari, & in eadem linea cum ambobus polis Magnetis alterius, tum Experimenta dederunt attractionis sequentes magnitudines.

Experimenta hæc sunt facta 11 Julii Ao. 1725 Baroscopio elevato ad $29\frac{5}{4}$ pollic. Thermoscopio Fahrenheiti ad 62 grad. ante Borea, cœlo sicco & sereno.

Distantiæ Attractiones æquales
pollic. Lin. granis Medicis

12 - - -	0 - - -	0
9 - - -	0 - - -	$1\frac{1}{8}$
8 - - -	0 - - -	$1\frac{1}{2}$
7 - - -	6 - - -	2
7 - - -	0 - - -	$2\frac{1}{2}$
	12 - - -	$70\frac{1}{2}$

Lin. Gran.

Lin.	Gran. Med.
11 - - -	75 $\frac{1}{2}$
10 - - -	85
9 - - -	92
8 - - -	100
7 - - -	106
6 - - -	111
5 - - -	132
4 - - -	149
3 - - -	173
2 - - -	205
1 - - -	240
$\frac{1}{2}$ - - -	270
0 - - -	300

EXPERIMENTUM III.

Explorandum duxi, an ejusdem Magnetis vires Attractrices omni tempore essent æque fortes; utrum caloris & frigoris vicissitudo discrepantiam inferret, atque Hyeme vires Magnetis diversæ forent ab iis, quæ Æstate observatæ erant: Quamobrem repetii ponderationes virium Magneticarum die 24 mensis Decembris ejusdem anni, cum iisdem Magnetibus, omni adhibito eodem apparatu, quo in priori usus fueram Experimento; & ecce eventus:

Distantiæ pollic.	Lin.	Attractiones æquales granis Medicis.
15 - - -	6 - - -	0
13 - - -	6 - - -	0
12 - - -	0 - vix	$\frac{1}{2}$ 0
11 - - -	0 - vix	$\frac{1}{3}$
10 - - -	0 - vix	$\frac{1}{4}$
9 - - -	0 - - -	$\frac{1}{2}$
7 - - -	6 - - -	$1\frac{1}{2}$
7 - - -	0 - - -	$2\frac{1}{2}$
	12 - - -	$70\frac{1}{2}$

Lin. Gran.

DISSERTATIO

Lin.	Gran. Med.
11 - - -	78 $\frac{1}{2}$
10 - - -	87
9 - - -	94
8 - - -	106
7 - - -	114
6 - - -	131
5 - - -	146
4 - - -	172
3 - - -	190
2 - - -	215
1 - - -	250
$\frac{1}{2}$ - - -	290
0 - - -	340

In immediato contactu erant hic vires eadem attrahentes, atque in immediato contactu prioris sphærici Magnetis H cum hoc sphærico NO in tabula posito: verum in distantis æqualibus a se invicem, ac in prioribus Experimentis, magna videtur inter attractiones differentia, & præterea notamus attractiones non esse in ratione inversa distantiarum, sed in minori ratione, neque eas increfcere in quadam constanti proportione, prout distantiae increfcunt, aut minuuntur.

Nam in Experimento secundo proportio virium ad distantias æquales, inventa est juxta hos numeros.

Distantiæ. vires. proportio.

$\frac{1}{2}$ - - -	270	::	$1\frac{1}{8}$	•	1	•
1 - - -	240	::	$1\frac{7}{4}$	•	1	•
2 - - -	205	::	$1\frac{5}{4}\frac{6}{9}$	•	1	•
4 - - -	194	::	$1\frac{4}{1}\frac{2}{0}$	•	1	•
8 - - -	100					

Et in Experimento Tertio proportio virium ad distantias æquales datur secundum hos numeros.

Distantiæ. vires. proportio.

$\frac{1}{2}$ - - -	290	::	$1\frac{4}{2}\frac{3}{5}$	•	1	•
1 - - -	250	::	$1\frac{2}{4}\frac{3}{3}$	•	1	•
2 - - -	215	::	$1\frac{4}{1}\frac{3}{7}\frac{1}{2}$	•	1	•
4 - - -	172	::	$1\frac{1}{5}\frac{8}{3}$	•	1	•
8 - - -	106					

Un-

Unde etiam liquet non obtinere eandem proportionem virium attrahentium Hyeme & Æstate, modo inter sese comparemus proportiones in ambobus Experimentis erutas.

EXPERIMENTUM IV.

Verum præterea sumsi duos alios Magnetes, qui ambo erant formæ parallelepipedo, quorum unum ex Libra GX suspendebam, alterum mensæ TT imponebam, observando quantum fieri potest, ut ambæ polares plagæ sibi mutuo responderent in eadem linea ad horizontem perpendiculari: Magnitudo unius Magnetis erat hæc; longitudo $2\frac{3}{4}$ pollic. latitudo $2\frac{1}{2}$ pollic. altitudo $1\frac{1}{2}$ pollic. alter hujus Magnitudinis erat, altitudinis 2 poll. longitudinis $2\frac{1}{2}$ latitudinis $1\frac{1}{2}$ poll. eventus experimentorum cum his binis factorum repræsentatur in sequenti Tabula.

Distantiæ		Attractiones æquales granis Medicis.
pollic.	lin.	
9 - - -	4 - - -	0
8 - - -	6 - - -	1
7 - - -	9 - - -	1
7 - - -	3 - - -	1
6 - - -	5 - - -	1
5 - - -	11 - - -	$2\frac{1}{2}$
4 - - -	11 - - -	$2\frac{1}{2}$
3 - - -	11 - - -	$4\frac{1}{2}$
3 - - -	1 - - -	$7\frac{1}{2}$
2 - - -	5 - - -	$12\frac{1}{2}$
1 - - -	8 - - -	$21\frac{1}{2}$
	10 - - -	45
	5 - - -	95
	0 - - -	128

Ex quibus Experimentis nihil plus de proportione quadam virium respondente distantis, concludere possumus, quam ex præcedentibus.

D

EXPE.

EXPERIMENTUM V.

Adhibui deinde Magnetem magnum rotundum NO diametri $6\frac{1}{2}$ pollicum, quem uti in Experimento I, II, III. imposui TT mensæ, cui insistebat immobilis, & ex bilance suspendi Magnetem parallelepipedum, qui Experimento IV. inserviit, fueratque longitudinis $2\frac{3}{4}$ poll. latitudinis $2\frac{1}{2}$ poll. altitudinis $1\frac{1}{2}$ poll. tum vero vires attractionis fuerunt observatæ sequentes.

Distantiæ pollic.	Lin.	Grana Medica.
19 - - -	0 - - -	0
18 - - -	0 - - -	I
17 - - -	4 - - -	$1\frac{1}{2}$ idem fuit pondus in variis locis.
13 - - -	0 - - -	2 idem pondus in variis distantiis.
9 - - -	9 - - -	$2\frac{1}{2}$
	10 - - -	122
	8 - - -	136
	7 - - -	164
	6 - - -	170
	5 - - -	187
	4 - - -	209
	3 - - -	218
	2 - - -	241
	1 - - -	273
	0 - - -	340

Ex his rursus patet nullam dari proportionem virium in diversis distantiis, nam Actiones horum Magnetum non fuerunt in ratione simplici inversa distantiarum a se, quippe cum distabant 1 linea, actio erat æqualis 273 granis, cum 2 lineis aberant a se, Attractio erat æqualis 241 granis.

Si vero essent actiones in inversa ratione distantiarum, tum ad distantiam 2 linearum, pondus, attractioni æquipollens, requisitum fuisset $136\frac{1}{2}$ gran. nempe dimidium 273 granorum.

Sunt autem hæ vires in proportione ad se invicem uti 1 ad

ad

ad $1\frac{3}{2}\frac{2}{3}$. quod si vires in eadem proportione manerent, decrescendo in majoribus distantis, tum ad distantiam 4 linearum essent æquales $215\frac{2}{3}\frac{1}{5}\frac{8}{5}$ granis. Sed Experimentum eas exhibet æquales 309 granis, adeoque hic calculus non respondet observationi: demonstratu facile foret eodem modo Experimenta reliqua abluere a constanti proportione quacunque ope calculi detegenda in distantis aliis.

Atque hoc idem est, quod Nobilissimus Taylor adnotavit, concludendo ex suis Experimentis, vires Magneticas non respondere distantis, sed proportiones magis decrescere in distantis majoribus, quam in minoribus. Quod ex omnibus nostris quoque Experimentis colligi potest. Verum Philosophus addidit, in suis Experimentis cum duabus acubus factis, ad distantiam $2\frac{1}{2}$ pollicum, vires nondum mutari ut quadrata distantiarum, & ad 10 pollices, vires plus mutari, quam sunt Cubi distantiarum, cum exponens esset æqualis $3\frac{1}{4}$. Vid. Philos. Trans. No. 368. p. 204.

Addiscimus tamen ex omnibus his V. Experimentis, (1) Actiones duorum Magnetum non fieri in quacunque distantia a se mutuo, sed distantiam Actionis eorum esse determinatam, nam in Experimento IV. non extenditur ad 10 pollices, in Experimento V. non extenditur ad 19. pollices, saltem mobilissima Libra nullum signum Actionis mutuae Magnetum in se in vicem edidit; unde si ex Experimentis tantum ratiocinabor, non possum concludere, Actiones Magnetum se ad maximas diffundere distantias: fateor tamen ex aliis Experimentis cum versoriis mobilissimis constare, Magnetes agere in hæc ad multo majores distantias, quam ope hujus methodi ostendi possit, quia cum multo minori attritu versorium supra jam cuspidem, quam Libra supra axin vertitur: sed nihilominus idem colligere licebit ex Actione Magnetis in versoria, quia hæc ad multorum pedum distantiam a Magnete non moventur, quippe nunquam deprehendi ad majorem distantiam exporrectam fuisse vim, quam ad 14 pedes Rhenolandicos, quando præstantissimum versorio 6 pollicum opponebam Magnetem.

(2) Quod si comparemus hæc V. Experimenta inter se, tum observari potest Vim omnium Magnetum non exporrigi ad ean-

dem distantiam, sed ab his ad majorem, ab aliis ad minorem, nam in Experimento V. exporrigebatur ad 18 pollices, in Experimento IV. ad 9 pollices, in tertio ad 13 pollices, in secundo Experimento ad 12 pollices. Imo habui Magnetem magnum, cujus vis sensibilis adhuc erat ad distantiam 11 pedum, imo aliquando ad 14.

(3) Præterea cum observamus vires Magnetum attractrices in Experimentis I, II, V. in distantis æqualium linearum esse admodum diversas, in Experimento quinto esse majores quam in tertio, & in tertio majores quam in primo, mirandum tamen est in immediato contactu Magnetum vires esse easdem, nam sunt æquales 340 granis: idque eo plus est mirandum, cum Magnetes suspensi ex Libra, qui tribus memoratis Experimentis inservierunt, sunt inæquales quoad volumina, & gravitates, formasque habent diversas: cumque vires horum Magnetum etiam sint valde diversæ inter se, nam præstantissimus est Magnes rotundus primi Experimenti, licet sit parvus; Sunt vires Magnetis Experimenti quinti mediocriter bonæ; sed vires illius adhibiti in tertio Experimento sunt valde debiles. Accedit insuper, quod in primo Experimento duo globi se contingebant, in tertio & quinto globus contingebat planam superficiem: contactus in his tribus casibus est quidem in uno puncto, verum ultra contactus punctum superficies sphaericæ illico magis a se recedendo distant, quam superficies sphaerica & plana: Cum mecum hæc omnia attentius volvebam, incepti dubitare, an quidem Magnetum actio penderet ab effluviis quibusdam Magneticis, vel Fluido quodam externo, quocumque sub nomine veniat; cui examini postea plus operæ impendi: Si enim pendeat Actio Magnetum duorum in se ab effluviis mutuis, tum eo erit Actio major, quo effluvia sunt copiosiora, & hæc copia majori effluent ex Magnetibus generosioribus, quam ex languidis; quamobrem multo plura exivissent effluvia ex iis, quibus usus fui in Experimento primo & quinto, quia hi præstabant altero in Experimento tertio adhibito: in immediato contactu tamen omnium vires æquales sunt notatæ.

EXPE-

EXPERIMENTUM VI.

Huc usque examinaveram attractiones duorum polorum in ambobus Magnetibus, verum indagandum duxi, an eorundem Magnetum poli alteri sibi obversi easdem, an varias vires attrahentes exercerent, quam bini priores examinati.

Igitur Magnetem parvum sphaericum H, qui primo Experimento infervierat, iterum suspendi ex fune Bilanci annexo, sed ut polus alter deorsum nunc esset conversus: tum Magnetem sphaericum NO majorem imposui tabulae TT ut antea, cujus polum alterum sursum convertabam, binisque in linea perpendiculari ad horizontem dispositis polis, observatisque omnibus cautelis, observavi attractiones mutuas ad varias Magnetum distantias, quas in sequenti Tabula adnotavi die 12 Julii Anni 1725.

Distantiae		Attractio.
pollic.	lin.	gran. Medicor.
4 - - -	6 - - -	1 $\frac{3}{4}$
4 - - -	2 - - -	2 $\frac{1}{4}$
3 - - -	9 - - -	2 $\frac{3}{4}$
2 - - -	4 - - -	9
I - - -	9 - - -	12
	12 - - -	26
	11 - - -	28
	10 - - -	31
	9 - - -	34
	8 - - -	36
	7 - - -	39
	6 - - -	44
	5 - - -	48
	4 - - -	59
	3 - - -	68
	2 - - -	89
	I - - -	132
	$\frac{1}{2}$ - - -	155
	$\frac{1}{2}$ - - -	225
	0 - - -	310

D 3

Quod

Quod si comparemus has vires cum iis, quas supra descripsi, magnam inter utrasque videmus differentiam, omnesque in his casibus esse minores, quam supra: quare poli bini Magnetis non exercent easdem vires Attractionis in alium Magnetem, sed diversas.

EXPERIMENTUM VII. & VIII.

Videri possem non fatis prudentis fuisse consilii, si uno tantum rem confectam credidissem Experimento, quamobrem plura feci: Adeoque Magnetem rotundum majorem O N, quo usus fueram in Experimentis I, II, V. imposui tabulæ immobilem, aliumque Magnetem, quam quo hætenus usus fueram, suspendi ex bilance, die 17 Februarii Anni 1726. & polos ambos utriusque Magnetis se attrahentes, sibi obverti, ut notare attractionum æqualitatem vel inæqualitatem possem, ecce igitur Experimenta in utroque casu adnotata, quæ juxta se posui, ut melius uno oculi ictu conspiceretur in eadem distantia virium diversitas.

Exp. VII.	
Poli duo amici ad distantiam	
Linear.	grana trahunt.
12 - - -	57
11 - - -	63
10 - - -	66
9 - - -	70
8 - - -	79
7 - - -	83
6 - - -	90
5 - - -	101
4 - - -	113
3 - - -	124
2 - - -	148
1 - - -	168
0 - - -	228

Exp. VIII.	
Poli duo amici alteri ad distantiam	
Linear.	grana trahunt.
12 - - -	72
11 - - -	78
10 - - -	87
9 - - -	94
8 - - -	106
7 - - -	114
6 - - -	131
5 - - -	146
4 - - -	172
3 - - -	190
2 - - -	215
1 - - -	205
0 - - -	340

EXPE-

EXPERIMENTUM IX. X. XI. XII.

Non acquiescebam hisce Experimentis cum Magnetibus factis in iis conditionibus, ut ambo poli essent directe sibi obversi in eadem linea, itaque volui etiam videre, quales quantæque forent attractiones, quando Magnetes sibi alio opponerentur modo, positis axibus sibi parallelis, vel ad rectos angulos: non quidem inde sperabam me multa detecturum, vel plurimum lucis in doctrina Magnetica foeneraturum; sed quia in Phycis aliquando casu plus detegimus, quam prævidemus; tum ne quædam omitterem spectantia hanc examinandi methodum, denuo sequentibus me accinxi tentaminibus: Magnetem rotundum majorem, qui binis præcedentibus Experimentis interfuerat, uti ante in tabula immobilem locavi, ut linea polos jungens esset horizonti perpendicularis, veluti in præcedentibus: verum Magnetem formæ parallelepipedo, quo modo ante usus fueram, ita suspendi ex Libria, ut linea jungens polos esset horizonti parallela; itaque quia 6 latera habebat, duo polaria superius examinata, nunc 4 alia examinanda præbebat; examinavi igitur primum duo latera sibi opposita parallelaque; dein reliqua duo latera etiam sibi opposita, & adnotavi effectus sequentes, quos in duabus tabulis exhibeo.

Duo latera Magnetis sibi opposita & polo eidem, rotundi Magnetis obversa, ad distantiam in

Exp. ix.		Exp. x.	
Linear. grana trahunt.		Linear. grana trahunt.	
12 - - -	32	12 - - -	32
11 - - -	34	11 - - -	34
10 - - -	32	10 - - -	37
9 - - -	34	9 - - -	40
8 - - -	38	8 - - -	46
7 - - -	43	7 - - -	52
6 - - -	48	6 - - -	56
5 - - -	56	5 - - -	69
4 - - -	63	4 - - -	76
3 - - -	74	3 - - -	94
2 - - -	94	2 - - -	115
1 - - -	114	1 - - -	146
0 - - -	178	0 - - -	196

Duo

Duo alia latera ejusdem Magnetis sibi opposita eidem polo rotundi Magnetis obversa trahunt ad distantiam in

Exp. XI.		Exp. XII.	
Linear.	grana.	Linear.	grana.
12 - - -	20	12 - - -	13
11 - - -	20	11 - - -	13
10 - - -	24	10 - - -	16
9 - - -	25	9 - - -	16
8 - - -	29	8 - - -	21
7 - - -	34	7 - - -	24
6 - - -	36	6 - - -	28
5 - - -	44	5 - - -	34
4 - - -	51	4 - - -	39
3 - - -	59	3 - - -	51
2 - - -	73	2 - - -	63
1 - - -	93	1 - - -	83
0 - - -	135	0 - - -	128

Quantum variat horum 4 laterum attractio? quod si Magnes sit substantia homogœnea, si polorum axis jaceat inter ambas superficies parallelepipedi intermedius, an non 4 laterum attractiones deberent esse æquales? nullam video rationem, quæ non stabiliret hoc ratiocinium; verum Magnes, quò in examine usus fui, tamen ita videbatur comparatus; nam an accuratissime ita se habuerit, nullo modo me determinare posse fateor: nihilominus observationes inter se plurimum discrepant, quæ virium magnitudinem ostendunt.

EXPERIMENTUM XIII.

Magnetes sese mutuo non tantum attrahunt, sed etiam repellunt, & æque ambo poli unius Magnetis ambos repellunt alterius polos; sunt tamen alii poli, qui se repellunt, quam qui se attrahunt: Desiderio capiebar indagandi, quomodo repulsiones Magnetum essent comparatæ, an majores, an minores forent, quam attractiones, an etiam in proportione quadam distan-

distantiarum vel in inconstanti? ponderando opinabar me abunde voto potiturum juxta methodum in attractionibus adhibitam; ea tamen differentia observanda erat, ut cum antea Lanci essent imponenda ponduscula, quæ attractionibus æquipollebant, nunc ponduscula Magneti essent imponenda, ut tanto gravior fieret, accederetque ad inferiorem Magnetem, quo plus ab ipso repellebatur, hoc est, elevabatur sursum.

Magnetem NO majorem rotundum iterum immobilem posui in mensa; aliumque Magnetem parallelepipedum (quo usus fueram in Experimento V.) suspendi ex Libræ brachio, quo prius ope ponderis Lanci injecti reducto ad æquilibrium, repulsionis magnitudines observavi sequentes.

Repulsiones ad distantiam

poll. Linear. æquales granis Medicis.

14	- - -	0	- - -	$\frac{1}{3}$	
13	- - -	0	- - -	$\frac{1}{4}$	
11	- - -	9	- - -	1	
10	- - -	9	- - -	$\frac{1}{2}$	
10	- - -	4	- - -	0	} sive simplex æquilibr. uti ante instituta Experim.
9	- - -	10	- - -	0	
9	- - -	4	- - -	$\frac{1}{4}$	
9	- - -	0	- - -	$\frac{1}{4}$	
8	- - -	3	- - -	$\frac{3}{4}$	
7	- - -	9	- - -	1	
7	- - -	6	- - -	$1\frac{1}{2}$	
6	- - -	9	- - -	2	
6	- - -	4	- - -	$2\frac{1}{2}$	
5	- - -	9	- - -	2	
5	- - -	4	- - -	2	
5	- - -	2	- - -	$2\frac{1}{2}$	
4	- - -	9	- - -	3	
3	- - -	10	- - -	1	

Quando Magnetem alteri propius admovebam, non amplius repellebatur, sed attrahebatur: nam ad distantiam 3 pollic. 6 linear. erat attractio æqualis 7 granis. Nescio an quidem ali-

E

quid

quid plus anomali observari possit, quam repulsiones hæc demonstrant, quæ in magna distantia 14 pollicum sunt notabiles, in minori æquali 10 poll. observabatur nulla, tum iterum in propiori distantia usque ad 4 pollices, increfcebat, dein in propiori decrefcebat, tum mutabatur in vim attrahentem: Polinierius in Experienc. Physiq. pag. 279. etiam adnotavit, quod Polus Magnetis, qui acus nauticæ extremitatem repellebat in majori distantia, eam attrahebat cum propius admovebatur: quicquid horum sit, valde anomali sunt hi effectus: quare cum alio Magnete, quo usus fui in Experimento III. idem tentamen repetendum esse opinabar, ut vel aliud quid circa repulsiones Magnetum mutuas detegerem, vel anomaliam priorem confirmarem. Experimenta sunt hæc.

EXPERIMENTUM XIV.

Distantiæ repulsi. æquales
pollic. lin. granis Medicis.

13	- - -	0	- - -	0
11	- - -	11	- - -	$\frac{1}{2}$
10	- - -	9	- - -	$\frac{3}{4}$
9	- - -	9	- - -	1
6	- - -	1	- - -	2
5	- - -	1	- - -	$3\frac{1}{2}$
4	- - -	0	- - -	$6\frac{1}{2}$
2	- - -	9	- - -	$11\frac{1}{2}$
2	- - -	3	- - -	13
1	- - -	11	- - -	12
1	- - -	4	- - -	17
		12	- - -	24
		10	- - -	24
		7	- - -	25
		6	- - -	$25\frac{1}{2}$
		5	- - -	$27\frac{1}{2}$
		4	- - -	29
		0	- - -	44

Hæc Experimenta, quæ repulsiones Magnetum spectant, postulant

Stulant multo majorem dexteritatem, quam quæ in Attractionibus desiderabatur, quia observabam Magnetem suspensum egredi perpetuo ex recta linea per polos transeunte, hinc adnecti debuit filo cupreo, & hoc Libræ, ut semper detineretur accurate supra alium Magnetem in eadem linea.

Major tamen ordo, (sive ut vocant) regularitas in hisce Experimentis observatur, quam in iis cum præcedenti Magnetibus factis, quoniam increvit repulsio decrescente distantia, & ad ipsum contactum usque mansit.

Sed apparet intuenti hanc repulsionis tabulam, quod nec certa nec determinabilis proportio inter vires & distantias detur, uti nec in attractione inveniri poterat.

Attamen multo major est attractio quam repulsio; cum enim in immediato contactu fuerit attractio æqualis 340 granis, repulsio tantum fuit æqualis 44 granis, & comparando Experimentum tertium cum hoc, facile patet, quanta diversitas observetur.

EXPERIMENTUM XV.

Volui præterea observare, an vires repellentes utriusque poli ejusdem Magnetis forent æquales, aut quomodo varientur; itaque Magnetem, qui postremo inserviit experimento & ex Bilance pendeat, converti, ut alter polus deorsum spectaret, converti quoque Magnetem rotundum in tabula positum, tumque observationes notavi sequentes:

Ad distantiam

Linearum. fuit repulsio granorum.

12 - - - 30

11 - - - 32

10 - - - 32

9 - - - 33

8 - - - 34

7 - - - 36

6 - - - 36

5 - - - 34

4 - - - 32

E 2

Linear.

Linearum. fuit repulsio granorum.

3 - - - 28

2 - - - 27

1 - - - 25

0 - - - 13

Ecce eventum, adeo admirandum, ut dubitaverim in initio, an quidem Experimenta rite instituta essent, sed repetens eadem, atque majori attendens cura, omnino easdem inveni repulsiones; Sunt hæ ad distantiam 12 linearum magnæ, increfcunt usque ad distantiam 7 linearum, dein decrescunt, donec in immediato contactu repulsio tantum sit æqualis 13 granis; quid igitur est in Magnetibus, quod hanc Anomaliam producit? an dicam Lapidem, qui examini inserviit, constare ex partibus valde heterogeneis, quarum quædam attrahunt, quædam repellunt, & quæ ambæ vires oppositæ ex eodem loco Magnetis effluunt, hinc turbantes proportionem vel simplicis repulsionis vel attractionis? verosimile hoc apparet, quamobrem qui solam repulsionem cognoscere vellet, perspectam habere deberet vim Attrahentem eorundem polorum, eamque addere virtuti repellenti observatæ, tum summa indicaret totam vim repellentem: Attractionem autem simul cum repulsionem dari patet ex Experimento XIII. in quo ad distantiam 3 pollic. 6 lin. & ad minorem attractio præpollebat repulsioni, hinc magnes ex Libra suspensus attrahebatur, non repellebatur, & in Experimento XV. ad distantiam 5 linearum proportio repulsionis erat minor quam attractionis, unde quoque repulsio imminui videbatur in minoribus distantiis, quæ tamen procul dubio augebatur, quo Magnetes propius sibi admovebantur, sed ab attractione tantopere turbabatur, ut inde oborta fuerit summa irregularitas, quæ in ipsis observabatur Experimentis, cum ad distantias 10, 11, & 4 linearum æqualis repulsio obtinuerit, & maxima in distantia 7 linearum fuerit: confirmabar in hac sententia, postquam attractiones in Experimento III. inter hos Magnetes regnantes, & notatas, addideram repulsionibus, tum enim quædam regularitas dabatur maximaque repulsio foret in contactu immediato, minor in aliquo Magnetum intervallo, & semper decrescens aucto inter-

ter-

tervallo, quemadmodum patebit in hac Tabula, exhibente attractiones notatas in Experimento tertio, & Repulsiones in Experimento XIV. simul cum Summa ex attractione addita repulsioni, quam hic volumus:

Attract.			Repuls.			Summ. tota
poll.	Lin.	gran.	poll.	Lin.	gran.	repulsion.
12	o	$\frac{1}{20}$	11	11	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{20}$
11	o	$\frac{1}{8}$	10	9	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$
	12	$70\frac{1}{2}$		12	24	$49\frac{1}{2}$
	10	87		10	24	111
	7	114		7	25	139
	6	131		6	$25\frac{1}{2}$	$156\frac{1}{2}$
	4	172		4	29	201
	o	340		o	44	384

Attendens autem ad numeros, summam repulsionis exprimentes, inter eos & distantias constantem proportionem non animadvertere potui, sed si quædam obtineat, non erit alta, & minor quam simplex inversa distantiarum, incipiendo supputationem a contactu ipso: nam $6.4 :: 201$ loco $156\frac{1}{2}$ tum $7.6 :: 156\frac{1}{2}$ loco $134\frac{1}{7}$ loco 139 tum $10.7 :: 139$ loco $97\frac{3}{8}$ loco 111 tum $12.10 :: 111$ loco $92\frac{3}{4}$ loco $94\frac{1}{2}$ Attamen non dubito, quin constans proportio obtineat inter distantias & repulsiones, modo hæ solæ, separatæque ab omni alia causa haberentur, imo attractiones solæ etiam in constanti ratione esse possunt, sed turbantur forsitan a repulsionibus: nam uterque polus Magnetis vim repellentem æque ostendit, ac attrahentem: & idcirco ex eodem polo vis attrahens & repellens exhibit: quando poli Magnetum duorum sibi amici obvertuntur, attractio præpollet repulsioni; quando inimici se respiciunt poli, repulsio superat attractionem; quare semper actio datur composita ex attractione & repulsione: unde proportionem duarum componentem actionem in Experimentis observatam, forent ex quantitibus notatis extricandæ a se invicem, ut solæ haberentur, quod difficillimum erit; nec prius veram proportionem attractionis & repulsionis determinare poterimus. In hac itaque rerum caligine, præstabit suspendisse adhuc iudicium,

cium, & candide memorasse observationes, ex quibus ferior sapientiorque ætas multa forte eruet, postquam plura data hoc in negotio acceperit: Neque nostrum silentium dedecori erit, cum sapientissimi Philosophi Florentini de Magnete agentes, etiam Experimenta tantummodo attulerint, nihil ratiocinii addentes, neque ullas ex iis elicientes sequelas, ne ficta pro veris, sive hypothesin loco demonstrationis darent, carbonemque pro thesauro relinquerent.

Quum his Experimentis institutis nullam virium proportionem inveneram, cœpi suspicari, an quidem unquam iis modis, quibus tentamina feci, posset virium proportio detegi in variis distantiis, etiam si quædam daretur, quoniam Magnetes ambo in se agunt, & hinc vires exeuntes forte ex ambobus, sibi que obviam euntes, proportionem turbare possent: qua propter si haberem Magnetem unum activum, & alium spoliatum omnibus viribus, mihi spes quædam affulgebat detegendi melius virium proportionem, verum ejusmodi Magnes iners esse tantum poterat ferrum purum bonumque, recenter ex Igne extractum, quod nequaquam ulla vi Magnetica foret imbutum, non arreptum aut percussum forcipe ferreo, sed leniter & prudenter tractatum, ideoque me converti ad Experimenta cum Magnete & ferro facienda, quæ in Capite describam sequente.

Fui in hisce Experimentis instituendis describendisque ad tædium usque prolixus, sed non absque ratione; fieri enim potuisset, ut in uno deciperer, errorem autem agnoscentem in altero: præterea quia virium Magneticarum proportionem aliam assumpsit Philosophorum, qui unquam extiterunt, princeps Isaacus Newtonus, non oportebat, ut perfunctorie hoc negotium tractarem, paucisque contentus essem Experimentis: Dixerat enim vir nunquam satis laudatus in Princ. Philos. Lib. 1. Sect. 13. prop. 85. *Si corporis attracti, ubi attrahenti contiguous est, attractio longe fortior sit, quam cum vel minimo intervallo separatur ab invicem, vires particularum trahentis, in recessu corporis attracti, decrescere in ratione plus quam duplicata distantiarum a particulis: præterea in Lib. 3. prop. 6. Corol. 5. pag. 368. Hæc habet: vis gravitatis diversi est generis a vi Ma-*
gnet-

gnetica, nam attractio Magnetica non est ut materia attracta. Corpora aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non trahuntur. Et vis Magnetica in uno & eodem corpore intendi potest & remitti, esique nonnunquam longe major pro quantitate materiae, quam vis gravitatis, & in recessu a Magnete decrescit in ratione distantiae non duplicata, sed fere triplicata, quantum ex crassis quibusdam observationibus animadvertere potui. Utinam memoriae prodita fuissent Experimenta, ex quibus Newtonus hæc colligit! forsitan enim vir stupendæ subtilitatis in Mathematicis disciplinis methodum invenit separandi attractiones a repulsionibus, quarum proportionem in distantiae ratione triplicata decrescere deprehendit; sed quia nihil de hac re ulterius determinavit, nec rejicere, nec amplecti ejus sententiam possumus; si autem modo Experimenta nostra consulamus, tum vires Magnetis attrahentes non in tam alta ratione distantiarum decrescere concluderemus.

C A P U T II.

DE ACTIONE MAGNETIS IN FERRUM.

SI Magnes longo alligatus funi suspendatur ex Bilance, uti in superioribus Experimentis factum fuit, atque æquipondio oppositæ Lanci immisso reducatur ad æquilibrium, tum massa ferri immobilis ponatur infra Magnetem in linea perpendiculari ad horizontem, quæ per ferrum & Magnetem transit, & ad distantiam paucorum pollicum a se mutuo, descendet Magnes verius ferrum, & quasi

*Flagrat anhela filex, & amicam saucia sentit
Materiam, placidosque chalybs cognoscit amores.*

Si tamen eum retinere velimus in eadem a ferro distantia, erunt plurima pondera lanci Libræ imponenda, quæ sua gravitate Magnetem elevent, atque tantum a ferro avellant, quantum Magnes sua vi ad illud accedit: pondus, quod de novo Lanci immittitur ultra primum æquilibrium, demonstrat, quanta sit

At-

Attractio Magnetis ad ferrum, quamobrem beneficio hujus artificii addiscimus modum determinandi vires magneticas in ferrum ad varias a se mutuo distantias.

Quocunque modo Magnes convertatur, manens Libræ alligatus, semper ad ferrum accedit.

Hoc Experimentum probat, Magnetem non tantum agere in alium Magnetem, sed quoque in ferrum: Hoc non adeo mirandum est; Quia Magnes est modo lapis, constans ex ferro bono cum intermixtis partibus terreis: Lapis hic vim non habet, quatenus componitur ex mera terra, sed quatenus aliquam terram & simul ferrum possidet; unde eo præstantiorum est virium, quo plus ferri habet, & quo gravior est: ferreas particulas vim lapidi adferre, probari posset facile, nam quando ferrum Lapidi infixum diu per plures annos fuit, & rubigine corrosæ partes permeantur lapidis poros, Lapis evasit Magnes, uti experientia frequenti constare supra monui, & quod de La Hire suis observatis confirmavit in L'Hist. de L'Acad. Roy. Ao. 1705. qui inclusit fila ferrea lapidi, sed hæc disposuit, ut sua longitudine responderent directioni acus Magneticæ, tum post 10 annos lapis evasit Magnes verus, filis nempe a rubigine corrosis: Nonnulla autem fila prius Magneti affricuerat, antequam alteri lapidi incluserat, volens videre, an non ita fortior generaretur Magnes, verum plus virium in hoc lapide non animadvertit. Ferrum igitur, quod est in Magnete, simul cum sua terra vim attrahendi habet; si proinde hoc agat in ferreas partes constituentes alium Magnetem, non admirandum est, hoc etiam agere in ferrum purum, sive in Magnetem purissimum absque lapide admisto, sic enim ferrum purum vocare licebit: Eodem prorsus modo Magnes agit in quælibet corpora, quibus ferrum est intermixtum; imo forte in ea, quæ nihil ferri habent, sed eandem terrestrem attractricem materiam: agit ita in nonnullas plantas; in lateres coctos ruberrimi coloris, notante Cabæo Lib. 1. Cap. 17. p. 63. in Colcotar vitrioli; in pulverem splendens nigrumque, qui ex arena Indica elicitur, & qui nunquam rubiginem con-

tra-

trahit, de quo plura inferius: in pulverem nigrum, qui remanet post destillationem olei Lini, & olei Therebinthinæ, uti annotatum est in l'Histoire de l'Academie Roy. Ao. 1704. in Granatum, gemmam, modo fuerit colore saturo tineta, affirmante Boyleo, vide Act. Lips. Ao. 1693. pag. 182. in Lapidem Loughneagh calcinatum, notante Molyneux in Phil. Trans. No. 166. atque in impuritates vitri, monente Helmontio, pag. 727. unde error Plinii liquet, qui in Lib. 34. cap. 14. Histor. Nat. dicit, de ferro verba habens: *Sola hæc materia vires ab eo lapide accipit.*

Quia autem omnis *Actio* est æqualis *Reactioni*, non potest Magnes agere in ferrum, nisi hoc reciproce in Magnetem agat, adeoque eodem modo ferrum ad Magnetem accedat, quam hic ad ferrum; hoc tamen Experimento confirmare volui: Suspensus fuit Magnes ex fune longo Libræ alligato, reductusque ope æquipondii est in æquilibrium; tum massa ferrea ejusdem gravitatis cum Magnete, e quatuor a se distantibus funibus suspensa ex altera Libra, ita ut Magnes & ferrum fere in eadem linea perpendiculari forent, æquilibrium quoque quæsitum fuit; simul ac autem tam prope ad se admovebantur, ut manifesto in se mutuo operarentur, accessit ferrum ad Magnetem, & Magnes reciproce tantopere ad ferrum; hinc ut manerent a se sejuncta hæc corpora, pondus majus imponendum erat Lanci adnexæ opposito brachio Libræ illius, ex quo Magnes pendebat, eo attollebatur Magnes, tum accurate tantundem ponderi imponendum erat ferro, a quo deprimebatur, atque a Magnete avellebatur; quibus peractis æquilibrium observabatur in utraque libra: Hinc igitur manifesto liquet, Actionem Magnetis in ferrum esse æqualem Reactioni ferri ad Magnetem: idem evinci potest alio etiam modo, si nempe tum ferrum, tum Magnetem parvis inmittamus cymbulis, in quibus, Aqua labro amplo immissa, natent, accedunt enim ambæ cymbulæ ad se æquali cum impetu, & in intermedia via sibi eunt obviam. Verum ad alia transeamus experimenta, in quibus operationes Magnetis in ferrum determinare calculo conati fuimus.

EXPERIMENTUM XVI.

Sumsi massam ferream, quod erat parallelepipedum, baseos 224 linearum pollicis quadratarum, longitudinis $5\frac{1}{2}$ pollic. Rhénol. hoc nunquam Magnetem attigerat, tabulæ id imposui, ut immobiliter staret: tum suspendi Magnetem, etiam formæ parallelepipedæ, qui Experimento quarto inservierat, ex fune annexo Libræ, ita ut axis, utrosque polos connectens, esset in horizontem perpendicularis, transfiretque per axem ferri: reductum Magnetem ad æquilibrium, priusquam tentamina fierent, demisi ad varias a ferro distantias successive, quemadmodum in Experimento II. & notavi pondus alteri imponendum lanci, ad æquilibrium restituendum, quod æquipollebat semper ejus viribus attractricibus: effectum attractionis ex apposita conspiciere licet tabula.

Distantiæ pollic.		Attractio. lin. gran. Medicor.		
3	- - -	7	- - -	1
2	- - -	11	- - -	$1\frac{1}{2}$
2	- - -	6	- - -	2
1	- - -	7	- - -	6
1	- - -	$4\frac{1}{2}$	- - -	10
		11	- - -	14
		10	- - -	16
		9	- - -	17
		8	- - -	21
		7	- - -	29
		6	- - -	32
		5	- - -	44
		4	- - -	52
		3	- - -	72
		2	- - -	96
		1	- - -	110
		0	- - -	180

EXPE-

EXPERIMENTUM XVII.

Quia autem parallelepipedum illud ferreum fuerat admodum magnum & grave, aliud fieri curavi, quod esset ejusdem gravitatis cum Magnete altero, in Experimento IV. examinato, & quod superficiem æque magnam obvertebat Magneti suspenso, ac alter Magnes obtulerat, opinabar enim me ita inventurum vires attractrices easdem, ac in Experimento IV. cum ferrum Magneti erat simile, nisi quod ob majorem gravitatem erat minus altum: cum eodem Magnete ac in præcedenti Experimento sequentes notatæ fuerunt observationes.

Ad distant. pollic.	Lin.	Attractiones erant granor. Medic.
5 - - -	0 - - -	1
3 - - -	3 - - -	2
2 - - -	0 - - -	8
	12 - - -	35
	11 - - -	37
	10 - - -	43
	9 - - -	47
	8 - - -	57
	7 - - -	66
	6 - - -	76
	5 - - -	96
	4 - - -	109
	3 - - -	131
	2 - - -	179
	1 - - -	231
	$\frac{1}{2}$ - - -	343
	0 - - -	720

EXPERIMENTUM XVIII.

Hactenus Magnes fuerat suspensus; volui igitur ferrum reciproce ex Libra suspendere, & Magnetem mensæ impositum retinere quietum: Adeoque suspendi parallelepipedum ferreum,

F 2

reum,

reum, cujus basis 224 linearum longitudo $5\frac{1}{2}$. pollic. Rhenol. hoc ex bilancis brachio funi longo alligatum pendeat juxta longitudinem, atque ad accuratissimum reducebatur æquilibrium; dein Magnetem sphæricum NO imposui tabulæ, polo sursum converso, ita ut linea polorum transfiret per axem ferri, hoc vero ad varias a Magnete distantias, dedit effectus sequentes.

Pollic.	Lin.	Grana
4 - - -	3 - - -	0
3 - - -	10 - - -	1
3 - - -	1 - - -	4
2 - - -	11 - - -	7
2 - - -	5 - - -	10
1 - - -	7 - - -	24
1 - - -	4 - - -	37
	12 - - -	61
	11 - - -	70
	10 - - -	84
	9 - - -	106
	8 - - -	121
	7 - - -	140
	6 - - -	164
	5 - - -	201
	4 - - -	229
	3 - - -	285
	2 - - -	361
	1 - - -	472
	0 - - -	1312

EXPERIMENTUM XIX.

Antequam has observationes ad examen vocem, adnotabo prius adhuc alias, quas non indignas attentione nostra opinor: Eum in finem autem sequentia tentamina feci, ut viderem quænam foret differentia inter attractiones ejusdem Magnetis, posita

posita massa ferrea minori vel alterius figuræ, eademve locata in alio situ: sumsi igitur pedem armaturæ Magnetis prius ignitum, ut vim exueret Magneticam, quam refert Tab. 6. Fig. 4. erat hic pes ABCD modo lamina ferri tenuis, ponderis 2 unc. cui parvus pes EF cubicus appendebat, cujus latus quadratum F, quod Magneti obvertebatur, erat circiter 9 linearum quadratarum, attractiones illius fuerunt sequentes, ad distantias

Pollic.	Lin.	Gravis æqualis attractio.
4 - - -	6 - - -	0
3 - - -	10 - - -	1
3 - - -	7 - - -	1 $\frac{1}{4}$
2 - - -	5 - - -	3 $\frac{1}{2}$
2 - - -	0 - - -	6 $\frac{1}{2}$
1 - - -	11 - - -	7
1 - - -	6 - - -	10
1 - - -	4 - - -	15
	12 - - -	25
	11 - - -	30
	10 - - -	33
	9 - - -	37
	8 - - -	40
	7 - - -	43
	6 - - -	49
	5 - - -	54
	4 - - -	64
	3 - - -	78
	2 - - -	114
	1 - - -	184
	0 - - -	1024

EXPERIMENTUM XX.

Deinde eundem pedem Armaturæ ferreum ABCDEF in Tab. 6. fig. 4. suspendi transverse, ita ut major superficies plana ABCD polum Magnetis respiceret, ferrum erat multo tenuius ea parte, quæ directe Polo Magnetis imminebat, quam

F 3

in

in Experimento præcedenti, tum notavi sequentes effectus ad distantias a Magnete varias.

Pollic.	Linear.	Grana.
4 - - -	0 - - -	0
3 - - -	10 - - -	1
3 - - -	5 - - -	$1\frac{1}{4}$
2 - - -	3 - - -	$2\frac{1}{2}$
1 - - -	10 - - -	4
1 - - -	2 - - -	$15\frac{1}{2}$
	12 - - -	20
	10 - - -	30
	9 - - -	37
	7 - - -	40
	6 - - -	54
	5 - - -	69
	4 - - -	79
	3 - - -	86
	2 - - -	134
	1 - - -	214
	0 - - -	574

EXPERIMENTUM XXI.

Deinde explorandum erat quomodo Magnes in limaturam ferri ageret, sumsi eum in finem capsulam ferream ejusdem formæ & magnitudinis, quam Magnes, quo usus fui in Experimento tertio, erat metallum capsulæ tenuissimum, vulgo dictum *Blick*, hanc implevi penitus limatura ferri, & ponderavi, minorem autem habuit gravitatem quam Magnes ipsi æqualis, quia limatura non est massa compacta; pondus igitur deficiebat ab eo Magnetis 15 drachmis: hæc capsula suspendebatur ex Bilance, atque Magnes rotundus idem, quo usus fui in Experimento III. erat impositus tabulæ immobilis, polo spectante sursum, uti in Experimento III. & observationes eodem modo cum ponderibus instituendo, quæ attractiones mensurabant, tabulam condidi sequentem.

Pollic.

Pollic. Lin. Grana attractioni æqualia

9	---	0	---	0
4	---	9	---	vix aliquid
4	---	0	---	1
3	---	3	---	6
		12	---	63
		11	---	68
		10	---	77
		9	---	82
		8	---	103
		7	---	115
		6	---	135
		5	---	158
		4	---	166
		3	---	221
		2	---	275
		1	---	373
		$\frac{1}{2}$	---	460
		0	---	650

EXPERIMENTUM XXII.

Deinde vero effudi ex hac capsula aliquantum limaturæ, donec haberet eandem altitudinem, quam massa solida ferri habebat, quæ ejusdem ponderis cum Magnete fuit, & experimenta dederunt effectus hos.

Distant. Linear. Grana Attractioni æqualia.

12	---	59
11	---	62
10	---	72
9	---	78
8	---	94
7	---	108
6	---	134
5	---	149
4	---	182

Di-

Distant. Linear. Grana Attractioni æqualia.

3 - - - 221

2 - - - 275

1 - - - 415

$\frac{1}{2}$ - - - 460

0 - - - 710 imo 772. in aliis punctis

contactus ejusdem capsulæ. Hisce omnibus observatis oportebit Experimenta in se comparare, sequelas elicere, quæ inde fluunt, fructumque ex tantis hic impensis laboribus carpere, quantum tuto fieri potest.

Corol. 1. Manifesto liquet Magnetem fortius ad se trahere ferrum, quam alterum Magnetem: nam in Experimento quarto, Magnetes ambo se contingentes exercuerant vim 128 granor. Sed in Experimento XVI. idem Magnes attraxit ferrum in puncto contractus vi 180 granor. adeoque ferrum majori vi attractum fuit, quam Magnes. Hoc autem multo magis probat Experimentum XVII. nam idem Magnes in puncto contractus cum ferro minoris formæ, quam in Experimento XVI. habuit vim attrahendi \approx 720. granis, quæ vis plus quam quinques superat 180. grana in Experimento quarto: Imo hoc ulteriu confirmat Experimentum V. nam in hoc Magnes NO. rotundus attrahebat alium vi 340. granor. in puncto contractus, sed in Experimento XVIII. idem Magnes rotundus attraxit ferrum vi \approx 1312. granis. vel in Experimento XIX. attraxit ferrum vi \approx 1024. gran. & in Experimento XX. attraxit ferrum vi \approx 574 gran. Ex pluribus igitur Experimentis constat manifesto, Magnetem fortius attrahere ferrum, quam alterum Magnetem. Ex hac observatione confirmor in sententia, quam in Cap. I. attuli, Magnetes, qui polis amicis se attrahunt, simul se repellere, sed repulsionem superari ab attractione; quemadmodum Magnetes, quo tempore polis se fugantibus sibi obversi recedunt, simul tamen attrahuntur, sed attractio a repulsione superatur: Quomodo enim ferrum modo ante ex Igne extractum, & nulla fere vi, saltem perquam exigua imprægnatum, posset fortius attrahi a Magnete, quam Magnes eximia donatus vi attrahente? nisi quod Ferrum attrahatur tantum, nequaquam simul repellat: aut si repellat, parum agat. *Corol.*

Corol. 2. Datur in his attractionibus ferri ad Magnetem, maximum aliquod & minimum: Ferri enim massa determinatæ magnitudinis & formæ maxime attrahetur a Magnete magnitudinis determinatæ. Ferri massa alia major vel minor, minus attrahetur ab eodem, & quo massæ, tam quoad excessum vel defectum, plus differunt a massa, quæ maxime attrahitur, eo etiam minus attrahentur. Hoc probo ex Experimentis XVII, XVIII, XIX, XX, in quibus idem Magnes rotundus NO Tab. I. fig. 2, fuit in usum vocatus: Nam in Experimento XVIII ferri massa quædam mediæ magnitudinis, attrahebatur in puncto contractus vi \times 1312. granis. Verum parallelepipedum ferreum multo gravius, in Experimento XVII, attrahebatur tantum vi \times 720. gran. adeoque minus quam ferrum Experimenti XVIII. sed ferri moles minor in Experimento XIX. attrahebatur vi \times 1024. gran. ergo minus quam moles in Experimento XVIII. qua parte autem in contactu attrahebatur hoc ferrum in Experimento XIX, erat crassius, quam ferrum in Experimento XX. quod hinc modo in contactu attrahebatur vi \times 574 granis. Ut hanc sequelam magis confirmare possem, suspendi ex bilance ferrum adhuc multo minus, nempe pedem chalybeum pyramidalem circini vulgaris, cujus cuspis acuta in immediato contactu ad Magnetis ejusdem rotundi polum attrahebatur vi \times 20. granis. tum convertebam hunc pedem chalybeum, ut parte obtusiori eundem Magnetis polum contingeret, nunc attrahebatur viribus 224. granorum, adeoque multo minus quam ullum ferrum in Experimentis XVII, XVIII, XIX, XX. Sed hanc sequelam ulterius confirmant Experimenta: XXI & XXII. nam limaturæ quantitas major attrahebatur in contactu vi 650. granor. & quantitas minor vi 710. granor. verum quantitas limaturæ relicta in eadem capsula multo minor, attrahebatur 315. granis, adeoque manifestum est, dari determinatam magnitudinem ferri, in quam Magnes fortissime agit, & ipsum in majorem vel minorem ferri molem minoribus viribus tantum operari.

Ex hisce Experimentis opinor posse elici methodum optimam armandi Magnetem, ut ferri maximum elevet onus, si ponderando inquireremus, in quam crassam ferri molem viribus age-

G

ret

ret summis; sique tum armatura fabrefieret ex inventa crassitie. Ex hoc Corollario etiam fluit Magnetem non attrahere Ferrum vi Legis generalis Attractionis, qua omnia corpora sese trahunt; nam ponamus particulis ferri æqualibus innatam esse eandem vim attrahendi Magnetem, tum erit magnitudo attractionis in massa ferrea, uti est magnitudo massæ, & idcirco massa major a Magnete fortius deberet attrahi, quam minor; verum longe quid aliud experientia evincit, & massa major debilius attrahitur minori, quamobrem Magnetis actio ab alia causa, quam a Lege Universali attractionis pendeat, quod infra prolixius evincere conabor aliis adhuc argumentis.

Corol. 3. Non tamen ad eandem a se mutuo distantiam agit Magnes in ferrum, quam quidem agunt duo Magnetes in se invicem. Intueamur enim Experimentum I. in quo Magnes rotundus major operabatur in minorem ad distantiam 5. poll. 10. linear. in Experimento II. ad distantiam 9. pollic. in Experimento III. ad distantiam 12. pollic. in Experimento V. ad distantiam 18. pollic. sed in Experimento XVIII. idem Magnes modo agebat in ferrum ad distantiam 3. pollic. 10. linear. uti & in Experimento XIX. & XX. ad 4. pollices in XXI. Experimento. Ex quibus ergo Experimentis abunde patet corollarium elicatum: attamen volui id ulterius confirmare, sumsi que acum rotatilem, sive versorium, vulgo *een Compas naalde*, non affricam Magneti, observavi in quanam distantia a Magnete incipiebat rotari moto Magnete, dein acum affricui Magneti, quæ viribus imprægnata instar alterius Magnetis se habebat, hæc acus cardini suo imposta convertebatur ad distantiam 4. pedum a Magnete rotundo, NO, cum antea ad distantiam 9. pollicum nondum convertebatur. Quamobrem hoc Corollarium satis demonstratum erit; atque simul in eo liquet, Magnetem vim suam ex se emittere extrorsum ad majorem distantiam, quam Ferrum purum, id autem vires ad majus intervallum ejaculare, postquam Magnetem attigit.

Corol. 4. Omnia autem hæc Experimenta instituta sunt, ut explorarem, quænam proportio inter vim attrahentem Magnetis & distantias daretur; quod si Experimentum XVII. ante oculos ponamus, atque examen incipiamus a distantia 12. line-

nea-

nearum: usque ad 2. lineas, animadvertemus numeros, experimentis magnitudinem attractionis, esse fere in ratione inversa distantiarum, a qua proportione tamen abluunt attractiones in minoribus & in majoribus distantis observatæ, incipiamus enim calculum a distantia 12. linearum, minorem versus pergendo, tum numeros in inversa ratione distantiarum erutos deprehendemus sequentes.

Distantiæ in Lineis	Numeri juxta Calculum	Attractiones observatæ
12 - - -	35	- - - 35
11 - - -	$38\frac{2}{11}$	- - - 37
10 - - -	42	- - - 43
9 - - -	$46\frac{2}{9}$	- - - 47
8 - - -	$52\frac{1}{2}$	- - - 57
7 - - -	60	- - - 66
6 - - -	70	- - - 76
5 - - -	84	- - - 96
4 - - -	105	- - - 109
3 - - -	140	- - - 131

Si in reliquis distantis numeri ope calculi inventi tam accurate congruerent cum iis, quos ipsa observatio dedit, non dubitarem affirmare vires Magnetis attrahentes Ferrum esse in ratione inversa distantiarum, parva enim discrepantia, quæ inter ambos numeros, tum ex calculo, tum ex observatione positos, datur, non prohiberet, quominus hanc proportionem stabiliremus; quippe experimenta omnia physica ejus sunt naturæ, ut fere nunquam accuratissime cum calculo congruant: verum in distantis minoribus multo minus convenit calculus cum observationibus, nam priorem proportionem continuando, ad distantiam 2. linearum deberet esse attractio 210. granorum, quæ modo fuit 179. gran. & ad distantiam 1. lineæ foret 420. granor. quæ observata fuit modo 231. gran. atque ad $\frac{1}{2}$ lineam desiderata fuisset 840. gran. quæ tantum 343. granor. fuit. Unde autem hæc discrepantia oritur? an quia, quodcunque fuerit ferrum, vim aliquam repellendi Magnetem habet, quæ ad parvam diffusa modo distantiam, attractionis aliquam

partem tollit, in quam nihil agit in majori intervallo? an vero ipsa vis repellens Magnetis hanc inæqualitatem attractioni affert?

Alia Experimenta, nempe XVI, & XVIII. quoque ad examen vocavi, explorans, an in distantis a 12 ad 3 lineas etiam daretur attractio in ratione inversa distantiarum, sed in illis nequaquam numeros tam prope accedentes observatis suppeditavit calculus, ecce eos juxta se positos, quos ex Experimento XVI. eruimus:

Distantiæ Linear.	Numeri calculo inventi.	Attractio observata
11 - - -	14 - - -	14
10 - - -	$15\frac{2}{3}$ - - -	16
9 - - -	$17\frac{1}{9}$ - - -	17
8 - - -	$19\frac{2}{8}$ - - -	21
7 - - -	22 - - -	29
6 - - -	$25\frac{2}{3}$ - - -	32
5 - - -	$30\frac{4}{5}$ - - -	44
4 - - -	$38\frac{1}{2}$ - - -	52
3 - - -	$51\frac{1}{3}$ - - -	72
2 - - -	77 - - -	96
1 - - -	154 - - -	110

Sunt attractiones observatæ a linea 11. ad 1. majores quam calculus indicat, sed in distantia 1. lineæ minores sunt, quæ anomalia procul dubio oritur a vi attrahente & repellente, quæ ambæ simul agunt in ferrum, atque proportionem constantem turbant. Ecce vero numeros ex Experimento XVIII. subductos juxta rationem inversam distantiarum, in quibus eadem anomalia locum habet.

Calcu-

Calculus ad distantiam		Observatio
Linearum dat grana		dat grana
12	61	61
11	$66\frac{6}{11}$	70
10	$73\frac{1}{5}$	84
9	$81\frac{1}{3}$	106
8	$91\frac{1}{2}$	121
7	$104\frac{4}{7}$	140
6	122	164
5	$146\frac{2}{5}$	201
4	183	229
3	244	285
2	366	361
1	732	472

Quantum igitur conjectando assequi possum, vires Magnetum se invicem attrahentes & repellentes erunt in ratione inversa distantiarum; aut in proportione huic proxima; & quia Magnetes simul se attrahunt & repellunt, Experimenta priora Capitis primi non possunt non exhibere numeros, attract onem exprimentes, in proportione inconstanti, cum nequaquam solum attractionem vel repulsionem ostendant; nequaquam igitur in tam alta proportione, veluti duplicata aut triplicata intervallorum, vires Magnetum decrescent, uti a nonnullis creditum fuit.

Coroll. 5. Præterea ex memoratis Experimentis colligimus non fieri attractionem ferri ad Magnetem in proportione magnitudinis superficiei, quæ Magneti opponitur; sed etiam dari hic maximum aliquid & minimum. Nam in Exp. XIX. superficies F pedis armaturæ obvertebatur Magneti, vid. Tab. 6, fig. 4. reliqua superficies ferri tam superior, quam inferior, dentis lateribus, erat parva: fiebat tamen attractio ad eandem distantiam a Magnete, quam in Exper. XX. in quo superficies ferri ABCD, Magneti eidem opposita, tam superior quam inferior, erat quidem duodecies, imo multo amplior; in distantis tamen propioribus, idem ferrum Experimenti XIX. multo fortius attrahebatur, quam in Exp. XX. uti ex comparatis

tabulis videri potest: in quibus observamus, superficiem minorem ferri attractam fuisse majoribus viribus, quam fuit ferri superficies major: Non tamen deduci inde potest, quo superficies ferri minor obvertitur Magneti, eo fieri majorem attractionem; nam alia attuli experimenta cum pede ferreo circini instituta, quæ exhibuerunt attractionem ferri acuti ad Magnetem esse minorem, quam ejusdem ferri obtusioris: quamobrem dabitur superficies determinatæ magnitudinis, determinatæ ferreæ massæ, quæ a Magnete maxime attrahetur, & aliæ superficies, hac majores vel minores, minus attrahentur. Plura corollaria ex his experimentis deducere potuissem, verum præstare ea opinabar, quæ evidentissima sunt, & multis comprobantur observationibus, quam quæ ex hac aut illa tantum fluere.

Scholion. Primus, quantum novi, omnium Hauksbejus inquit fivit proportionem virium Magneticarum in variis distantis Magnetis a ferro: methodus ejus, prorsus diversa a nostra, quamvis omnium suffragia non latura sit, tamen cognosci meretur, ob effectus in ea observatos: prostat autem descripta in Philos. Transactions No. 335. p. 506. vel in Compendii vol. 4. part. 2. pag. 295.

Sumfit Vir artificiosissimus Quadrantem, cujus radius 4. ped. quem posuit supra solum, in centro ponebatur acus rotatilis; quæ sibi commissa, stabat in Quadrante ad grad. 0. tum Magnetem imponebat asseri ita, ut polus ejus jaceret in eodem plano cum Quadrante & acu, & moveri posset juxta limbum Quadrantis a gradu in gradum, & a distantia una in aliam. Magnes erat figuræ irregularis, & circiter 6. Librarum fecit vero Experimenta cum duabus acubus, quarum una fuit 3. poll. longa, altera 6. poll. sed semper invenit breviorum esse meliorem.

In tabulis autem continentibus hæc Experimenta observandum est, longiorem acum ad distantiam 9. poll, a Magnete efficere angulum paulo majorem, quam acum breviorum ad distantiam 3. pollicum. Acum breviorum ad distant. 9. poll. facere angulum 9. grad. minorem, quam longiorem in eadem distantia: sed hæc paradoxa facile intelligentur, si consideramus disproportionem longitudinis acus, nam cuspis longioris acus
ad

ad dist. 9. poll. erat propior Magneti 1. poll. quam cuspis brevioris acus; & cuspis brevioris acus in distantia 9. pollic. a Magnete, distabat 5. poll. plus, quam acus majoris, cum Magnes in eodem gradu Quadrantis erat: Unde ad hanc disproportionem attendendum. Notandum præterea Magnetem in distantia 5. ped. ab acu, facere angulum 2. grad. cum una acu, & 2½ grad. cum altera acu: sed in majori distantia non fieri observabilem mutationem in Acu: Ita ut vis Magnetica extendatur eousque ad 5. ped. in quibus proportionem capi possunt, sed in majoribus distantis, vis Magnetis est adeo debilis, ut nihil certi observetur.

Experimenta cum breviori.

Experimenta cum longiori acu.

Distantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaslibet distantias facti ab Acu.		Differentiæ comparatæ inter se, in Minutis.	Distantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaslibet distantias facti ab Acu.		Differentiæ comparatæ cum priori- bus in Mi- nutis.
	Gr.	M.			Gr.	M.	
3	87	0	180	9	87	30	345
6	84	0	330	12	81	45	570
9	78	30	570	15	72	15	1137
12	69	0	735	18	53	20	1100
15	56	45	795	21	35	0	660
18	43	30	630	24	24	10	380
21	33	0	540	27	17	50	280
24	24	0	360	30	13	10	180
27	18	0	270	33	10	10	130
30	13	30	150	36	8	0	90
33	11	0	135	39	6	30	75
36	8	45	105	42	5	15	65
39	7	0	90	45	4	15	40
42	5	30	60	48	3	30	30
45	4	30	40	51	3	34	25
48	3	50	30	54	2	35	20
51	3	20	20	57	2	15	15
54	3	0	15	60	2	0	0
57	2	45	15				
60	2	30	0				

Quia

Quia in his Experimentis non accurate videre possumus distantias Magnetis ab acu; iussit Societas Regia, ut Nob. Brook Taylor caperet experimenta alio & clariori modo de viribus Magnetis, adeoque hic subtilis egregiusque Mathematicus posuit acum in centro Quadrantis prioris, & Magnetem, cujus axis in plano horizontali jacebat, admovit removitque ab Acu in linea recta, quæ cum naturali directione Acus faceret angulum rectum: tunc distantias mensurans per lineam inter centrum & Magnetem interjacentem; condidit sequentem tabulam.

Distantia in pedibus	Variatio Acus	
	Gr.	M.
1 - - -	81 - -	45
2 - - -	85 - -	0
3 - - -	30 - -	0
4 - - -	16 - -	0
5 - - -	9 - -	20
6 - - -	5 - -	35
7 - - -	3 - -	30
8 - - -	2 - -	20
9 - - -	1 - -	35

Hæc Experimenta facta sunt cum Magnete præstantissimo Societatis Regiæ; sed quoniam in hisce non observata fuit similis positio Lineæ, in qua movebatur Magnes versus acum, quod erat admodum necessarium, non multum ex his concludi poterat, observante Whistono, qui idcirca alia experimenta de novo instituit: imo arbitror hisce methodis nos voti compotes fieri non posse, uti patebit ex scrupulo, quem in medium proferam, postquam Whistoni observationes annotavero. Operæ pretium autem esse indicavi Præstantissimi hujus Philosophi Experimenta adjungere, quia facta sunt cum Magnete & Ferro, prius imprægnato vi Magnetica, quamobrem diversum hoc est penitus examen a nostro, cum usus ego tantum fuerim vel duobus Magnetibus, vel Magnete & Ferro puro,
non

non possidente vim a Magnete sibi communicatam: Sumfit duas acus versorias impositas cuspidibus, quarum una erat $4\frac{1}{2}$ pollices, altera 4 pedes longa, atque Magnetem sphaericum diametri $2\frac{8}{10}$ pollicum; hujus polum Australem semper opposuit acuum cuspidibus Borealibus, admovendo Magnetem versus acum ita, ut haec semper cum linea directrice Magnetis constitueret angulum rectum: tum chordas arcuum mensuravit, quibus acus declinabat a naturali directione, quarum longitudines sumebat pro iis quantitibus, quae exprimerent vires attractrices, loco Chordarum Sinus posuit, quia hi sunt dimidia Chordarum, Tabulamque observationum dedit sequentem.

Distantia Gradus Sinus dimidiorum
in pollic. declinat. arcuum.

3	- - -	0	- - -	0
6	- - -	0	- - -	0
$6\frac{1}{2}$	- - -	90	- - -	7071
9	- - -	27	- - -	2334
12	- - -	13	- - -	1132
15	- - -	$9\frac{3}{4}$	- - -	848
18	- - -	$6\frac{3}{4}$	- - -	588
21	- - -	$4\frac{1}{2}$	- - -	392
24	- - -	3	- - -	262
27	- - -	2	- - -	174
30	- - -	$1\frac{5}{8}$	- - -	160
33	- - -	$1\frac{1}{2}$	- - -	131
36	- - -	$1\frac{1}{4}$	- - -	109
39	- - -	$0\frac{5}{8}$	- - -	73
42	- - -	$0\frac{3}{4}$	- - -	65
45	- - -	$\frac{2}{4}$	- - -	58
48	- - -	$\frac{1}{2}$	- - -	44

Quaerantur nunc numeri distantiarum, & Sinuum iis respondentium, uti distantiae 9 pollicum respondet Sinus 2334. & distantiae 18 pollicum Sinus 588. Sunt hi numeri Sinuum ad se invicem accurate, uti $3\frac{2}{9}\frac{8}{4}$ ad 1. sive circiter uti 4. ad 1. hoc est in ratione inversa duplicata distantiarum. Sinus appositi distantibus 12 & 24. sunt 1132. & 262, qui sunt inter se

H uti

uti $4\frac{4}{1}\frac{2}{1}$ ad 1, adeoque hi sunt in majori proportione ad se invicem, quam superiores Sinus appositi distantis 15 & 30 pollicum, sunt 848 & 131, qui sunt inter se, uti $6\frac{6}{1}\frac{2}{1}$ ad 1. Sinus respondentes distantis 18 & 36, sunt 588 & 109, sunt uti $5\frac{4}{1}\frac{2}{1}$ ad 1. Sinus appositi distantis 21 & 42 pollicibus, sunt 392 & 65, quorum proportio est $6\frac{2}{1}$ ad 1.

Ex quibus mihi colligendum videtur proportionem dari valde inconstantem, quæ aliquando esset minor quam duplicata, aliquando paulum major, aliquando multo major duplicata. Posuit nihilominus Whistonus rationem hic obtinere Sesquiduplicatam, quoniam in Experimentis quædam laxitas Geometrica habenda est, id concedendum omnino, nisi laxitas nimium extendatur, quod hic fieri videtur, nimia enim intercedit discrepantia, cum Experimenta in uno casu dent proportionem uti $3\frac{1}{2}\frac{5}{4}$ ad 1. & in altero $6\frac{6}{1}\frac{2}{1}$ ad 1. ut hæc ambæ pro una eademque proportione habeantur: Idcirco non video, cur non potius fateamur, nullam constantem hic dari proportionem, quam tam mirifice intorquendo Experimenta, ut proportionem inveniamus, ubi eam Natura negat.

Verum in hac methodo explorandi vires Magneticas difficultas quædam latet. Agitur Magnes aut Acus nautica viribus duabus a se distinctis, una attractrice, alia directrice versus quosdam in Terra polos: vi directrice Acus in hoc Experimento quoque dirigitur ad polos. Cum Magnes Acui opponitur ad diversas distantias, eamque a directione priori deflectit, tum vi sua Attractrice agit in vim directricem Acus; atque eam deflectit, donec vis directrix, in eam obliquam positionem acus agens, æquilibrium inveniat cum vi attractrice Magnetis: adeoque non ita detegitur quantitas virium se mutuo attrahentium in Acu & Magnete, sed longe quid aliud: Concipiamus enim Acum rotatilem supra pinnam fixam, positam in medio flumine quodam, dirigique juxta ejus cursum: & lateraliter cuspidem Acus trahi per funem annexum ripam versus ita, ut funis semper sit perpendicularis ad Acum, tum ut inflectatur in angulum, non modo potentia trahens agit in
Acum,

Acum, sed in fluvium quoque, & superandam habet vim fluminis in illam incurrentis lateraliter, eamque propellentis recta, juxta sui cursus determinationem, estque fluminis incurrentis vis semper eo major, quo Acus situm flumini plus oppositum accipit: vis trahens & inflectens Acum, agit hic igitur in Acum & simul in vim directricem fluminis, & non in Acum solam, quatenus est modo corpus movendum. Eodem modo Acus rotatilis Magneti affricta a vi directrice universali versus suos in Terra polos agitur, æque in hanc, ac in acum, Magnes in Experimento vi attractrice agit, haud aliter ac in superiori exemplo potentia ope intermedii lori traheret acum in flumine; cum hac vi directrice æquilibrium ad varias distantias & varias obliquas positiones acus Magnes agit; unde ex his experimentis non potest concludi, quanta vi attrahuntur per solam vim attractricem, duo Magnetes ad se, vel Magnes ad Acum Ferrumque. Non tamen hæc Experimenta sua carent utilitate; quippe, supposita Acu absque attritu posse supra cardinem converti, evincunt vim attractricem Magnetis agere in vim directricem ad certas distantias secundum superius indicatas rationes: & cognita vi attrahente Magnetis, indagari potest quantitas virtutis directricis ad quamcumque obliquitatem acus ex regulis Mechanices: Sit enim acus Tab. 5. fig. 6. ACB, cujus axis in C, quæ vi directrice agente juxta BCA teneatur in eadem determinatione, trahatur acus per vim D, in situm obliquum aCb, ita tamen, ut angulus Cab sit rectus: ducatur quæcumque recta E a parallela ad ACB, quæ vim directricem indicat, tum perpendicularis EC in aC; concipiaturque resolvi vis directrix in unam perpendicularem ad acum, quæ est EC, & in aliam aC, erit EC directe opposita ipsi aD directioni potentia D, atque tria latera Trianguli E aC suis magnitudinibus expriment vires, quæ hic adsunt: CE notabit vim potentia trahentis D. Ea sive AC totam vim directricem, & ac partem virium directricium remanentium: cognita igitur longitudine Acus ac, tum angulo ECa, & quantitate virium attractricium sive EC, invenitur Ea sive AC, hoc est quantitas virtutis directricis.

Quando mecum pervolvebam vim universalem directricem

H 2

Ma-

Magneticam, qua dirigitur & deprimitur Versorium infra horizontis parallelismum in his Europæ regionibus, uti postea liquebit, quando de Acu inclinatoria agam; suspicabar, an in nostris Experimentis, in quibus Magnetem unum supra alterum suspendebam ex Libra, etiam non oriretur quædam depressio Magnetis horizontem versus ratione virtutis Universalis directricis, atque ita perturbaretur accurata mensura virium attractricium; verum evanuit scrupulus, cum animadvertentem hanc vim directricem deprimentem Magnetem efficere quasi quamdam partem gravitatis Magnetis; & quia hæc vis ope ponderis simul cum gravitate ad æquilibrium reducebatur ante institutum Experimentum, & semper manebat æque magna, non poterat turbare observationes circa attractiones factas.

EXPERIMENTUM XXIII.

Parallelepipedum ferreum, pondere 5 librarum, in lance ænea positum, pendente ex æneis catenis Libræ adnexis ad æquilibrium ope ponderum oppositæ lanci immissorum reductum fuit, tum igni commissum est vehementi, donec rubeat, non tamen scintillaret, deinde rursus eidem impositum est lanci, infra quam Magnes sphaericus major NO Tab. I. fig. 2. habebatur, ad distantiam duorum accurate pollicum: statim deorsum tractum fuit hoc ignitum ferrum a Magnete; tum vero vis attractrix explorabatur, injectis alteri lanci ponderibus usque ad æquilibrium; inter refrigerandum continuo magis magisque increvit Magnetis attractio, quæ æqualis erat 3 granis, a summo calore usque ad eum, quem manus vix vix ferebat; sed ferro ad eundem calorem cum atmospherico aere redeunte, iterum crescebat attractio 4 granis, adeo ut tota differentia attractionis a summo calore usque ad eum, qui in aere erat, fuerit in distantia 2 pollicum æqualis 7 granis; vis tamen hujus Magnetis in idem ferrum frigidum fuit 16 granorum, adeoque fere ad dimidium decrevit posito ferro calidissimo. Repetitum postea fuit Experimentum cum eodem Magnete & Ferro, a se invicem uno pollice remotis; frigi-

gidum adhuc ferrum a Magnete attrahebatur vi 61 granorum sed igne summo candefactum vi 26 granorum; adeo ut differentia attractionis fuerit 35 granorum, vehementius in hoc Experimento calebat ferrum quam in priori, & ideo vis Magnetis in hoc magis decrevit. Si hæc tentamina operosiora viderentur, facilius demonstrabitur Magnetem non tantundem ferri calefacti, quam frigidi attrahere, aut sibi applicatum sustinere, si ipsi, aut inermi, aut armato, prius appensum fuerit ferrum frigidum tanti ponderis, quantum vix elevatur, id enim postea calefactum & denuo appositum non a Magnete feretur.

Nob. Boyleus olim animadvertit Magnetem in alium ignitum non æquali vi operari quam in frigidum: tres Magnetes compactæ substantiæ igni immisit, donec rubebant, calefactos argenteæ lamellæ imposuit, infra quam alter locatus Magnes attrahebat quidem ignitos, sed imbecillius, incrementé tamen continuo attractione, prout magis refrigerabantur Magnetes.

Præterire igitur silentio errorem Kircheri nequeo, affirmantis in Lib. I. §. 31. pag. 140. de Magnete, operationem Magnetis in ferrum frigidum & ignitum esse penitus eandem: in errorem incidisse videtur vir Magnus, quod rudiori modo experimenta ceperit, ferrum ignitum applicando tantum Magneti armato, id enim quidem attrahitur, sed nunquam tantis viribus, quam ferrum frigidissimum.

An hinc non intelligitur Magnetem minori vi ferrum, æstivo calore imprægnatum, attracturum, quam quando hyemali frigore riget & condensatum est, quod memoravi in Experimento III.

Demonstrabitur in Capite V. hujus Dissertationis, Ferrum quodcunque vi Magnetica imprægnari, quando refrigeratur; & in Cap. III. Ignem eandem vim, aut majorem cum Ferro a Magnete communicatam expellere; ideo Ferrum candidissimum, magna parte virtutis attrahentis spoliatum, nequit a Magnete tanto cum impetu attrahi, quam frigidum, vi donatum Magnetica: præterea motus vibratorius, quo igniti ferri partes contremiscunt, vires Magneticas impediunt, irritasque reddunt: ulterius hic quidem quæri posset, quomodo Ignis in has vires operetur, verum quia nondum explicui, quomo-

do hæc comparatæ sint, an corporeæ, an alterius indolis? præstabit hic nihil amplius addidisse, sed in iis indagandis aliquem impendisse laborem.

EXPERIMENTUM XXIV.

Quoniam plurimorum Eruditorum animis infedit opinio, effectus Magnetum in se mutuo pendere ab effluviis subtilibus ab omni latere continuo egredientibus, aut a fluido Æthereo Magnetes undiquaque ambiente, premente aut propellente tum eos se invicem versus, tum Ferrum, tum alia Corpora, quæ ab iis attrahuntur, sedulo investigavi, quibusnam innixa argumentis hæc opinio foret; excutienti apparuerunt nulla, aut adeo imbecillia, ut temeritatis merito arguerer, si absque aliis, firmioribusque ratiociniis Effluvia Magnetica, aut Æthereum fluidum causam effectuum Magneticorum statuissem: postquam vero manum operi admovendo, Effluvia aut Ætherem quærere incepti, nulla sese obtulerunt Experimenta, ex quibus vel minima eorum suspicio foveri posset, e contrario ea prodierunt data, quæ me penitus convicerunt, nec Effluviis nec Æthere regi Magnetes, nec posse. Ut hoc clare appareat, supponamus ex Magnete Effluvia exire, quæ effluendo repulsionis, & affluendo attractionis sint causæ, atque ante oculos positum fingamus Magnetem suspensum ex libra accuratissima, in Tab. 2. fig. 2. alterumque infra ipsum supra mensam locatum; Effluvia ex utroque libere egredientur, regredientur, atque vi maxima se Magnetes attrahent: verum concipiamus nunc corpus solidum densumque inter eos interponi, an Effluvia utriusque Magnetis in hoc non incurrent, nonne intercipientur, & aliorum determinabuntur, atque ita Attractio aut Repulsio sublata erit? novi equidem regeri posse, omnia corpora esse admodum porosa, Effluvia valde subtilia, ita ut poros facile permeare possint, atque Attractionem & Repulsionem eodem modo observandam esse, ac si nihil inter Magnetes fuisset interpositum; concedendum est, firma quæcunque corpora plurimis esse pertusa poris, nihilominus constant ex plurimis quoque partibus solidis, im-

pe-

penetrabilibus, & proinde Effluvia intercipientibus, quæ in ipsas moventur: quo corpora graviora sunt, eo sunt solidiora, & minus porosa, hæc intercipient longe plura Effluvia aliorum corporum, utcunque subtilia fuerint: Odores quicunque non transeunt per poros vitrorum, metallorum, saxorum, aliorumque solidorum corporum: Lux, quæ est subtilissimum, quod novimus, Fluidum, incidat in vitrum, metallum, silicem, aquam, oleum, vel quodlibet aliud corpus, magna ejus portio a partibus repercutietur solidis, portio transibit per poros, ita ut longe rarior, post transitum per corpora diaphana habeatur, nec tam læte fulgeat, & adhuc multo rarior sit, quæ per opacorum poros permeavit, si quædam transierit: Nonne plurimum Lucis ipsa atmosphæra aerea, vapores tenuissimi, nebulæ, nubefve rarissimæ intercipiunt? Ignis subtilitas forsitan non multum cedit Luci, supra ipsum detine Thermoscopium mobilissimum, illico fluidum rarefieri observabitur; sed inter Ignem & Thermoscopium pone vitrum, lamellam metallicam, chartam, lignum, vel quodcunque aliud firmum corpus, intercipientur Ignis ab his omnibus, nam fluidum in initio non adscendet in Thermoscopio, & aliquo elapso tempore lente & parum rarefieri observabitur; removeatur denuo corpus interpositum, & Ignis absque impedimento ad fluidum allatus, id subito & multum rarefaciet: Spiritus maxime volatilis, qui ulla unquam arte præparatus fuit, coercetur ita in vasis vitreis, ut non, aut parum & lente per eorum poros transfudet: Aer ab omni corpore solido sistitur, ut vel nequaquam vel difficiliter poros pervadat: in genere dixero, nullum esse cognitum corporis genus, quin a metallis, vitris, aliisque firmis retineatur omnino, vel pro maxima parte: Quod si igitur metalla, aliaque solidissima corpora subtiles Odorum particulas, & quoscunque volatiles Spiritus, tum Ignem & Lucem intercipient, vel penitus, vel eorum maximam partem, an etiam non intercipient aliquomodo Effluvia Magnetica, ita ut ultra impedimentum intermedium nequaquam tam copiosa sint, quam forent eo sublato? An autem hæc Effluvia æque facile per solidissima transibunt corpora, ac si nihil adfuisset? Opinor
ne-

neminem, qui ex Experimentis inter se collatis ratiocinatur, aut Mechanicos clarosque de corporibus, eorumque fabrica conceptus format, in hanc ultimam abire posse sententiam, quæ omnem Analogiam respueret, & corpora impenetrabilia, perfecte penetrabilia poneret: Quamobrem statuendum erit, si ex Magnete Effluvia perpetuo emittantur, quæ attrahunt alterum Magnetem aut Ferrum, hæc interceptum iri a metallo, vitro, aut quocunque alio solidissimo corpore interposito, neque tum æque magnam attrahendi vim exerciturum Magnetem in alium, ac si ambo sibi libere absque ullo obstaculo, in æquali distantia obversi fuissent: Si vero eandem vim attrahendi habeat uterque posito intermedio quolibet obstaculo, vel nullo, non dabuntur Effluvia, sed ab alia causa Magnetum effectus pendebunt; ad ipsa igitur Experimenta accedamus & exploremus, utrum corpora solidissima inter binos Magnetes posita, vires attrahentes tollant, imminuant, mutant, an eas integras relinquant.

1. Suspensus fuit ex Libra Magnes H, Tab. I. fig. 2. infra quem ad distantiam $1\frac{1}{2}$ pollicis posita Terrella NO fuit, atque explorata quantitas virium attrahentium: deinde inter utrumque Magnetem interposita est moles plumbea, admodum lata, sed crassitie $1\frac{1}{2}$ pollicis, vires autem attrahentes Magnetum permanferunt eadem ac ante, interpolatis vicibus remotum est plumbum, atque denuo interpositum, manente semper Attractione omnino eadem.

2. Loco Plumbi sumebatur parallelepipedum Stanni, crassitie quoque $1\frac{1}{2}$ pollic: quo inter eosdem Magnetes interposito, nullum virium decrementum, incrementum, aut differentia observata fuit: plurimi orbes stannei, majorem crassitiam facientes non mutare potuerunt, vel tantillum vires attrahentes, sed eas reliquerunt easdem ac si in vacuo se liberime respexissent Magnetes.

3. Tum massa Cuprea unum pollicem crassa, lata plurimos, intermedia, nihil quoque mutationis Attractioni iuduxit, sive adesset sive abesset.

4. Nec

4. Nec nummi Argentei, nec Aurei interpositi vel tantillum differentiae viribus attractricibus attulerunt.

5. Ne autem Metallorum tenuitas argueretur causa, quae absque impedimento vires Magneticas transmisisset, parallelepipedum electum fuit Plumbeum, unum pedem crassum, & generosior Magnes, quam qui prioribus Experimentis interviit, in mensa fuit positus, ut alterum H, suspensum ex fune majoribus deprimeret viribus, nihilominus observabatur eadem vis attrahens tam seposito quam applicato Magneti Plumbo.

EXPERIMENTUM XXV.

Oborta fuit in praecedentibus Experimentis suspicio, an non Effluvia Magnetica a metallis intercepta, juxta horum latitudinem excurrerint, & deinde delata ad margines se inflexerint, ambierintque Magnetes aequè sursum & deorsum eundo, & Magnetem suspensum versus inferiorem deprimendo, ac si nullum corpus metallicum intermedium fuisset: ut mihi ipsi in hac quaestione satis facerem, fieri curavi tres capsulas metallicas, unam ex Plumbo, alteram ex Stanno, tertiam ex Cupro, quibus includi poterat Magnes, quo usus fui in Experimento 7° & 8°. Magnete alicui capsulae immisso agglutinatum ope ferruminis fuit capsulae operculum, quo medio in metallo haerebat Lapis, ex fune longo suspendebatur capsula, annexo Librae, quemadmodum in Experimentis praecedentibus, atque ad varias demissa distantias, attracta fuit viribus, quas Tabula exhibebit, notandum vero eosdem in usum fuisse vocatos Magnetes, ac in Experimento septimo.

Magnes ad distant. Linear.	attractus fuit vi aequali in capsula Plumbea granis.	Magnes in capsula Cuprea gran.	Magnes in capsula Stannea gran.
12	57	57	57
11	62	63	63
10	66	65	65

I

Ma-

Magnes ad distant. Linear.	attractus fuit vi æquali in capsula Plumbea granis.	Magnes in capsula Cuprea gran.	Magnes in capsula Stannea gran.
9	70	70	71
8	79	78 $\frac{1}{2}$	79
7	83	83	83
6	91	90	90
5	101	101	101
4	115	113	114
3	124	114	124
2	148	148	148
1	168	168	168

Comparando has tres tabulas inter se, & cum ea Experimenti VII. convenientiam Attractionis in æqualibus distantis videmus hic dari magnam: quod autem nonnullos attinet numeros, qui paulum discrepant, & variam dari Attractionem hinc inde ostenderent, sciendum est, nunquam tam accurate in totidem Experimentis dirigi posse Magnetem suspensum ex fune, ut eadem plagæ superioris spectent easdem inferioris Magnetis, unde oritur quædam Attractionis diversitas; malui autem candide observationes cum suis Anomaliis apponere, quam nonnullas corrigere aut immutare, quod si enim aliquis eadem repetat Experimenta, facile observabit, non posse dexteritate quacunque eadem reperiri in omnibus distantis Magnetum a se invicem Attractio, quia converso per evolutionem funis HG vel tantillum Magnete H ex priori situ, extemplo alia vis attractrix NO versus observatur.

Liquet igitur ex his Experimentis Metalla non remorari vires Magneticas, neque eas imminuere aut turbare: sed possent Metalla esse respectu Effluviorum Magneticorum, quod sunt vitra, & diaphana corpora respectu Lucis, quæ hujus maximam per se transmittunt copiam, idcirco cum aliis corporibus solidis similia instituenda adhucdum esse Experimenta ratus fui, hæc enim possent esse ita comparata cum Effluviis,

viis, quemadmodum opaca sunt respectu Lucis: Inclusus fuit Magnes capsulæ ex terra porcellanica Chinensi confectæ; postea inclusus fuit capsulæ vitreæ, atque in hoc duplici tentamine eodem modo vires exploratæ fuerunt ac in Experimento præcedenti, sed utraque capsula nullam viribus Magnetis intulit moram, decrementum nullum; æque iacile hæc per utramque transiverunt, ac si ambo Magnetes absque ullo intermedio obstaculo se spectassent. Immissus tandem fuit Magnes recipienti Boyleano, atque ex eo omnis, quantum fieri potest ope Antliæ Pneumaticæ, eductus aer elasticus, alter Magnes, & extra recipiens ex Libra nostra suspensus, ad varias demissus distantias, iisdem attrahebatur viribus ac in primo Experimento, positus ambobus Magnetibus in aere aperto: Novi equidem magnum Boyleum parumper diversum eventum simili Experimenti adnotasse in *Continuat. 1. Exper. Phys. Mech. Exper. 31.* qui Magnetem oneravit tanta Ferri quantitate, ac trahere potuit, tum ex unco recipientis suspendit, aerem Antlia eduxit; quo sublato Magnes aliquamdiu Ferrum gestavit, sed postea demisit, quod probare videretur Magnetem in Vacuo viribus minoribus pollere quam in aere aperto; verum Ferri delapsum potius evenisse suspicor ex motu concussionis cum Magnete communicato, qui inter evacuandum non potest non contingere; præterea in Vacuo massa ferrea gravior est, quam in aere, quod nonnihil ad lapsum ejus faciliorem reddendum contulit. Cæteroquin in vacuo recipiente Magnetem in Versorium operari facillime demonstratur, modo ambo eidem includantur recipienti, eductoque aere Magnes circa Versorium vertatur, hoc instar obedientissimi Magnetis pedisequi, ipsum sequitur, moveturque vel ad minimos illius motus, quod modo paulum a nostro differente etiam experientia comprobavit Boyleus.

Tum ex nostro, tum ex Experimento Boyleano constat evidenter, Magnetem in aere rariori non plus ponderis gestare quam in densiori, quare opinor erroneam esse Hartsoeckeri observationem in *l'Eclairciss. sur les Conjectur. Physiq.* Magnetem eo plus ferri elevare, quo aer Atmosphæricus foret levior, & Mercurius in Baroscopio depressior: Tutius con-

cludam, aeris raritatem aut densitatem nihil diversitatis attrahentibus viribus adferre, nec Vacuum Boyleanum augere, aut imminuere vires: Admiratus profecto fui Sturmii, iudiciosi cæteroquin Viri errorem, opinantis, ab aere elastico effectus Magneticos pendere, ejusque gravitate apprimi Magnetem ad alterum aut ad Ferrum, sed optime errorem hunc dedit Celeberrimus Wolfius.

Primus non sum, qui Magnetum vim per omnia penetrantem corpora notavi; attamen eam accurate eandem mansisse absque ullo decremento non novi demonstratum hætenus; Gilbertus *Lib. 2. Cap. 16. de Magnete* memoriæ prodidit, Magnetis vim transire per aquam, pyxidem, aut vas; *non enim, inquit, obstant crassa tabulata, non figulina, non marmorea vasa, nec metalla ipsa: nihil tam solidum, quod vires tollat aut impediatur. Interposita omnia, licet densissima, uti non tollunt virtutem ejus, nec viam obstruunt, ita neque ullo modo impediunt, diminuunt, aut retardant.* Kircherus *Lib. 1. prop. 2. Theor. 7. pag. 72.* eadem verba fere repetit: Schottus describendo Kircherum plane eadem notat in *Magia Magnetica Cap. 3. §. 1. pag. 245.* Gassendus hæc omnia confirmat in *Lib. x. Diog. Laert. pag. 197.* Philosophi Florentini, suis sapientes observatis,prehenderunt in Experimentis cum Magnete captis in *Experiences Academie del Cimento pag. 247.* virtutem Magnetis eandem mansisse, quæ penetraverat per Mercurium, per capsulam ligneam plenam arena, vel limatura metallorum (excepta ea ex ferro) per parallelepipeda solida, lapidea, marmorea, per 50 patinas aureas sibi impositas, tandem per spiritum vini ardentem Cl. Wolfius similia fecit cum Magnete Experimenta, eosdemque effectus adnotavit, vide ejus *Vernustige Gedachten Tom. 3.* Leeuwenhoekius in *Philos. Transf. N^o. 226. & N^o. 227.* per aquam transiit vim Magnetis quoque probavit.

Postquam Kircherus vim Magnetis adeo permeantem per cuncta corpora cognoverat, adversus Epicurum, ponentem Atomos circumfluentes & pellentes Magnetem causas omnium effectuum, in hæc verba erumpit *Lib. 1. part. 2. Quomodo Magnes hujusmodi tenuissima atomorum corpuscula æqua facilitate*

te

te & transitu momentaneo, per durissima & solidissima quævis corpora in ferrum traducet! Unde verisimile est hanc circumpulsionem non in Magnete, sed in Epicuri cerebro existentem, hanc absolutionem prorsus opinionem peperisse. In eundem tamen scopulum impegerunt plurimi recentiores Philosophi, qui vel ad hoc, vel ad aliud Fluidorum, aut Effluviorum corporeorum genus recurrunt, ut Magnetis actiones explicent; sed quantis, præter allatas, premantur difficultatibus ejusmodi hypotheses, in sequentibus demonstrabitur.

Fingamus enim dari Effluvia, vel Fluida exeuntia ex Magnete, quæ corporea sint: vel Odores cum Tachenio vocentur; nam hic Magnetem odore trahere ferrum dixit. Tum vid. Tab. 2. fig. 1. & sit Magnes A, cujus Effluvia ferantur directione AE, & AF, sit præterea corpus BDC ex quocunque metallo densissimo; hoc constabit partim ex poris, partim ex partibus solidis, quatenus igitur effluvia AE incurrunt in partes solidas metalli BC, (necessario enim nonnulla incurrunt in solidas partes) eas movebunt, adeoque pars BD debet elevari in K, & C deprimi in L: eritque eo major elevatio K versus, quo BDC est minus porosum: sed ejusmodi effectus nunquam contingit, si BDC fuerit Acus ex quolibet metallo, Ferro excepto, verum manet perfecte immobilis, Magnete supra vel infra BDC posito: sola ferrea Acus movetur, posito Magnete in A. Nemo, qui ope microscopiorum corporum soliditatem examinavit, hic statuet omnia metalla esse adeo porosa, ut per ea Effluvia liberrime transiant, Ferrum contra esse solidius, vix porosum, atque excipere omnem Effluviorum actionem in se, ideo tantum hoc moveri, quiescentibus reliquis. Neque poni potest Effluviorum AE vim esse nimis imbecillum ad Acum BDC ex Cupro, aliove metallo factam, commovendam, cum vi æquali plurimorum granorum ponderi Acus similis ferrea, posita in eodem loco, a Magnete movetur.

Præterea si Effluvia ex Magnete A egrediantur directione AE, occurrantque Acui ferreae BDC, nonne eam a Magnete repellent ulterius K versus, hac enim determinatione moventur, eadem igitur Acum promovebunt; verum si Acus

ex ferro puro, nondum imbuto vi Magnetica, ponatur supra Magnetem A, non ab eo repellitur recedendo, sed attrahetur accedendo; hic accessus igitur potius Effluvia postulat ingredientia Magnetem, delataque motu EA, quæ autem accedunt ad aliquod corpus. Effluvia illius dici nequeunt; Quamobrem ex hisce concludi potest Philosophos non satis attente omnia considerasse, qui Magnetis vires ab Effluviis corporis deduxerunt.

Quicumque autem supponet Fluidum aliquod extus ambiens accedensque ad Magnetem esse effectuum memoratorum causam, etiam non carebit inextricabilibus difficultatibus: Hoc enim Fluidum sit quoque corporeum, & feratur directione EA Magnetem versus, tum illud corpus quodcunque solidum BDC positum in parva a Magnete distantia, ad ipsum propellet æque Cuprum ac Ferrum, illud enim fluidum necessario occurret eodem modo partibus Cupri solidis, quo Ferri: Hoc tamen non probat experientia, manente Acu cuprea BDC perfecte immota, sed ferrea attracta versus A.

Neque explicatio Gassendi aliquem locum habet, dicentis:
 „*Radios Magneticos non pellicere marmor, cum tamen ferrum*
 „*pelliciunt; imo neque festucas, aliave leviora interposita; quo-*
 „*niam præter ferrum Magnetemque, cætera corpora non habent*
 „*neque radios reciprocos, neque eam pororum, meatuumve dis-*
 „*positionem, propter quam & radios refringant, & ab iis strin-*
 „*gantur.* Sed Gassendum rogo, an marmor, festucæ aliave corpuscula non habeant partes solidas? concedam in iis poros esse diversissimo fabrefactos modo ab iis in Ferro, nihilominus radii Magnetici, quos Effluvia corporea esse supponit, partibus solidis marmoris occurrent, utcunque paucas haberit marmor, utcunque poris rectis donatas id statuatur, ferrum contra intortis; adeoque radii aliqualem motum, etiamsi parvum, marmoris festucisque dabunt, sed nihil percipitur communicari cum festucis levibus, marmore metallisve aliis, quamobrem hæc opinio corrui.

Præterea quæro, quam ob rationem fluidum illud moveatur versus A? an hæc est vis attractrix Magnetis? tum attractio corporum ad se invicem per aliam attractionem æque ob-

ob-

obscuram explicabitur; quod est absurdum. Insuper quare illud fluidum eo vehementius aget in alio corpore pellendo, quo hoc Magneti est propius, nisi ejus motus perpetuo acceleretur, sed quænam erit causa hujus accelerati motus? nisi vis attractrix Magnetica supponatur, agens diversis viribus ad varias distantias.

Denuo sit Magnes in A, ferrum in E, aliudque in F, hæc ambo accedent ad Magnetem vi valida, & undiquaque circa A posita corpuscula ferrea accedent ad Magnetem, qui accessus argueret fluidum quaquaversum accedere ad Magnetem; ubi hoc fluidum manet, an egreditur iterum ex Magnete? Forte patroni illius hoc statuent, & ex repulsione id affirmabunt: sed sciant hi velim, omnem repulsionem in experimentis detectam esse multo imbecilliolem attractione, ut cuilibet experimenta nostra comparanti apparebit: ecce igitur majori vi & copia affluet ad Magnetem fluidum, quam ex eo exibat; quare opplebuntur breviori vel longiori tempore ejus pori omnino, & vis Magnetica peribit; quod iterum non observatur contingere, nam Magnetes eandem vim retinere deprehenduntur per plurima annorum spatia.

Tandem sit Ferrum in F, immobile positum supra mensam, & Magnes ex Libra suspensus in A; sit fluidum motum directione FA quod pellat Ferrum versus Magnetem, & sit hæc vis accuratissime ponderata, inter F & A, tum immediate infra F, ponatur cubus plumbi utcunque crassus, an hic non impediet aliquomodo affluxum fluidi versus A? si non impediat, plumbum penitus porosum absque partibus fingendum est solidis, cui nemo adstipulabitur; sed plumbum interpositum fuerit vel non, eadem manet actio Ferri in Magnetem; quare nisi aliud absurdissimum supponatur, fluidum ejusmodi fingi nequit.

Sed ulterius hæc hypothesis fluidi alicujus externi, vel effluviorum Magneticorum enecanda erit, quod ope sequentium experimentorum satis facile fiet.

EX-

EXPERIMENTUM XXVI.

Magnes & lamella aut virga chalybea vel ferrea seorsim accuratissime ponderentur, Magneti affricetur lamella aut virga, tumque iterum amborum pondus seorsim exploretur, deprehenditur pondus in utroque corpore mansisse idem.

Primus hoc Experimentum instituit Normannus capiendo 2 vel 3 fragmenta oblonga fili ferrei, quæ primum in aurificis statera ponderavit; tum Magneti affricata iterum ponderavit, idemque mansisse deprehendit pondus. vid. *New. Attract. cap. 5.* Gilbertus idem fecit *Lib. 5. cap. 3.* Mercennus & Gassendus apud Zygoſtatam monetalem libella accuratissima pondus explorantes ferri ante & post applicationem ad Magnetem, idem mansisse notant, vid. Gassendus in *Lib. x. Diog. Laertii pag. 200.* & in *Tomo 2. operum pag. 129.* Verum Whistonus hoc observatum dubium reddidit in *Tractatu of The dipping needle pag. 9.* leviusque fieri affirmat Ferrum, postquam Magneti applicatum fuit; sumſit enim virgam 4 pedes longam ponderis $4015\frac{3}{8}$ granorum, antequam Magnetem olfecerat, post applicationem pondus decreverat 2 granis: aliam sumſit $4584\frac{1}{8}$ granorum, cujus pondus post applicationem ad Magnetem decrevit $2\frac{5}{8}$ granis: aliam sumſit $14792\frac{1}{2}$ granorum, cujus pondus decrevit $2\frac{1}{2}$ granis. Aliam adhibuit 65726 granorum, cujus pondus decrevit 14. granis, testemque Experimentorum advocat Hauksbejum. Desiderio capiebar similia repetendi Experimenta summa cum cura Libram accuratissimam adhibui, quæ etiamsi magna satis sit, nihilominus $\frac{1}{20}$ grani parte movebatur, onerata pondere Librarum 2. Ne igitur ferrum cujus pondus explorarem, aliquid ageret in ipsam Libram, id ex filo æneo longo 5 pedes suspendi: nolui enim Lanci imponere, quia ejus margines circumflexi in se filum ferreum continent, ita enim fabri lances facere solent: tum sumſi ferreos cylindros longos, aut virgas, quorum pondera fuerunt 2500, 6800 granorum, his prius accuratissime notatis, feramenta affricui præstanti Magneti, & singula seorsim iterum examinavi in media camera, ne ulla actio in ferream Libram,
aut

aut in aliquod Ferrum pavimenti vel lacunaris exerceri posset per vim Magnetis communicatam: fateor autem me in hisce omnibus casibus nullam differentiam ponderis observare potuisse: ut certior fierem, an Libra quidem satis mobilis foret, grani dimidium alterutri imponebam parti, a quo deprimebatur, unde de illius mobilitate dubitare non poteram. Mirabar hoc omnino, quia hæc Experimenta non congruebant cum Whistonianis, quæ profecto etiam a Viris exercitatissimis instituta sunt, quibus plus dexteritatis & accuratationis in capiendis experimentis, quam mihi ipsi adscribo: mihi itaque primum non confusus, cum aliis virgis & parallelepipedis ferreis cum 8050, tum 15565 granorum alio die institui tentamina, & attendi ad omnia quæ Experimentum turbare possent, deponens quicquid ferri gerebam, axin trutinamque Libræ absterfi, acuique, ut mobilissima omnino esset Libra, institutis vero iterum tentaminibus, idem pondus mansisse observavi: Quamobrem hic varius Experimentorum eventus pendet, vel a diversa vi, qua varii Magnetes in Ferrum agunt, quorum alius Ferrum redderet levius, alter idem pondus in eo relinqueret; vel a diversa cura, quacum experimenta capta sunt; quod si Whistoniana examinemus, aliquid miri in se comprehendere videntur: Ferrum $4585\frac{1}{8}$ granorum amittit $2\frac{1}{8}$ grana: aliud gravius & $14792\frac{1}{2}$ granorum amitti $2\frac{1}{2}$ grana: adeoque Ferrum gravius minus ponderis amisisset, quam levius, cum in alio Experimento gravissimo Ferrum 65726 granorum amiserit 14 grana, adeoque iterum plus; quæ non admodum inter se congruere videntur, cur enim illud Ferrum $14792\frac{1}{2}$ granorum non amisit plus ponderis, postquam Magneti affricatum fuit, quam illud $4585\frac{1}{8}$ gran.? attamen Whistoniana observata negari nequeunt, quia continent modo Experimenta: facile autem in ponderando corpore aliquem errorem committimus, si ad minimas circumstantias non attendamus, ut expertus didici. Cum enim in initio Experimentum Whistoni repetebam, suspendi virgas ferreas ex fune cannabino longo, anserini calami crassitie; quid fit? ignem forte in loco, in quo Experimentum capiebam, instruxeram, observavique omnino Libram a parte appensæ virgæ leviolem esse redditam, imprimis postquam

K

ali.

aliquamdiu exspectaveram; unde concludebam Whistonum recte animadvertisse Ferrum Magneti affricum fieri levius, sed nescio quo casu diutius exspectabam, ut accuratius differentiam ponderis notarem, vidique tum perpetuo Libram ab eadem parte leviolem fieri; omnia hæc tum sibi commisi usque in sequentem diem, quo Libra ab eadem parte non levior erat ut ante, sed præponderabat, ex quibus manifesto apparebat hanc ponderis diversitatem pendere ab humido in fune hærente & expulso ab Igne, posteroque die quo ignis aberat, iterum se insinuante. Unde postea semper institui experimenta suspendendo virgas ferreas ex filo æneo; (Lances Libræ ob idem incommodum diu ante a me observatum, ex catenis æneis semper suspensæ quoque fuerunt) tumque nunquam aliquam ponderis varietatem vidi, & ne aliquid in hoc tentamine omitteretur, non modo virgas uno suspendi modo, sed postea quoque inversas iterum ponderavi, præterea eas applicui polo Magnetis Boreali, affricui etiam polo Australi, sed semper cum eodem successu: diversis diebus cepi tentamen, regnantibusque variis ventis, imo intercedente intervallo mensis, sed nunquam alius eventus mihi contigit. Ex nostris igitur tuto concludam experimentis pondus Ferri ante & post affricionem ad Magnetem nostrum idem manere. Dentur igitur Effluvia Magnetica ex hypothesi, hæc suum pondus habebunt, quemadmodum omnia alia corpora, hætenus nota, gravitate donantur: effluant ex Magnete, ingrediantur Ferrum, hujus pondus tantillum necessario augebitur, manente Ferri eodem volumine: sed nec Incrementum nec decrementum ullum ponderis observatur; quo igitur jure Effluvia corporea hic adesse dicentur? Exemplum forte ex corporibus odoriferis petetur, quæ absque sensibili ponderis jaclura diu exspirant; sed hæc tamen aliquod corporeum exspirant, quod a metallis potest retineri, capi & ponderari, adeo ut ex odoribus nihil probari possit. Operosus fui in his experimentis examinandis, quia si in pondere ferri affrici ad Magnetem differentia oritur, tum duo videntur inde sequi satis manifesto, 1. Magnetem regi ab Effluviis corporeis, eaque cum Ferro communicari. 2. Si ferrum levius sit, Effluvia dabuntur orbata gravitate, & destruentia

struentia

struentia partem gravitatis ex corporibus, quæ duo magnam sequelam in Physica secum traherent, nec parvam mutationem Philosophiæ, inprimis Newtonianæ inferrent.

EXPERIMENTUM XXVII.

Tab. 2. fig. 2. Sit Acus nautica posita in meridiano suo AB, inclusa capsulæ cupreæ, quæ superne tegatur vitro, cujus margines ope cæmenti conglutinentur cum capsula, ne ullus aer egredi aut ingredi in capsulam queat, Magnes C ponatur fixus in quadam ab Acu distantia, ita ut hæc cuspidem A dirigat, in *ab*, a suo meridiano ad certum gradum, qui observetur; tum in vase cupreo D aer condensetur ope Antliæ pneumaticæ, quantum fieri arte potest; ponatur vas D eo modo infra rectam lineam ABC continuatam, ut orificium D directe illi respondeat, tum aperiatur subito orificium D, atque attendatur, an Acus A moveatur: aer ex æneo vase erumpens vehementissimum excitabit ventum, aliquamdiu durantem, interim tamen Acus manere observatur immota: finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete dirigi ad Acum, rogo, an hujus fluidi motus ab impetuosissimo vento non aliquomodo mutabitur, & proinde interea vis Acus directrix ab *a* versus A aget, hæc enim antequam aperiebatur orificium D, cum vi attractrice Magnetis erat in æquilibrio, quod si hic ventus dicatur nihil posse agere in illud fluidum, cujus igitur erit naturæ? hercle non corporeæ! nam fieri nequit, ut ventus artificialis densissimus, qui ventum naturalem impetu & velocitate aliquoties superat, in illud non agat, nec sursum propellat, ejusque motum turbet; quoniam vero nulla turba nullusque in Acu *ab*, observatus fuit motus, iterum tum Effluvia Magnetica, tum quodcumque aliud Magnetem ambiens suppositum fluidum, utcunque subtile, vi hujus Experimenti proscribuntur.

EXPERIMENTUM XXVIII.

Tab. 2. fig. 2. Versorio AB, capsulæ incluso sibi que commisso, in Meridiano suo AB, ad distantiam 6 pollicum ponebatur

K 2

batur

batur Magnes C, a quo dirigebatur in situm a b, tum loco vasis D lata patina spiritu vini plena adhibita fuit, hujus accensi alta & latissima flamma omne spatium inter Versorium Magnetemque implevit, arsit flamma, quam diu spiritus idoneum pabulum suppeditabat, quod majori copia subministrabatur, ut diu observatio protraheretur, & accuratius adnotari posset, an Versorium a, b, eandem respiceret semper plagam, an aliam: nulla aberratio a linea a, b, facta fuit toto observationis tempore, extinctaque flamma penitus immotum mansit Versorium: eundem tentaminis eventum a se observatum, memorant quoque Florentini in *Experien. factes in Acad. del Cimento*. Wolffius in *phys. Tom. 3.* & Polinierius in *Exper. phys. pag. 295.* Quoniam flamma accensi spiritus perquam tenuis & rara est, nec multum calet; vehementiorem, & densiorem flammam excitandam esse ratus sum, ut validius argumentum ex Experimento peti posset: Accensa fuit Lampas ingens Encaustica O. *Tab. 2. fig. 6.* cujus flamma, nutrita raparum oleo, valde calens, & condensata vi impetuosi venti ex folle magno expressi, vitrum & metallum quodcunque intra momentum temporis liquefacit; hæc ita dirigebatur, ut lineam rectam a Versorio A B continuatam usque ad Magnetem C ad angulum rectum secaret: Versorium A B a Meridiano suo per attractionem Magnetis C deflexum erat, inter lampadem O & Versorium A B vitrea tenebatur lamella, ne a motu venti per flammam transeuntis Versorium moveretur: quamdiu lampas arsit, non mutata fuit Versorii directio, sed in absoluta permansit quiete.

Finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete C ad Versorium A B deferri, id a Meridiano suo detorquere, & cum ejus viribus directricibus æquilibrari, an hæc, quæ fingis fluida, absque ullo virium decremento, absque ulla directionis mutatione transibunt per flammam densissimam, calentissimam, cujus partes admodum solidæ infinita rapiditate moventur?

Si autem vires fluidi per flammam transeuntis decrescant, Versorium illico antiquum appetet Meridianum, directum viribus a parte antica in ipsum agentibus: sed immotum stetit, quamdiu continuatum fuit Experimentum.

Mo-

Motorem in Rerum universo Igne majorem nemo mortali-
um hæcenus novit, sua quippe tenuitate, duritie, celeritate
omnia dissolvit corpora, prosternit, diruit, dissipat: an igitur,
qui cuncta movet, ineptus erit profligandis effluviis Magneticis?
quodnam itaque hæc corporum genus erunt? Si mole exilia,
mobilia, & solida, quemadmodum omnium aliorum fluidorum
partes sunt comparatæ, tum ab aliis corpusculis in ipsa incur-
rentibus poterunt percuti, retardari, retrorsum pelli, alia de-
terminatione moveri, veluti corpora majora; ab Igne igitur &
flamma, cujus partes non possunt non Effluviis occurrere, pro-
pellentur, atque idcirco directio Verforii A B immutanda fuisset,
eo immoto manente sequitur non transiisse Effluvia e Ma-
gnete per flammam, neque operari hunc lapidem Fluidi aut
Effluviolorum quorumlibet ope.

Si quis cuncta argumenta, quæ adversus hypothesin Fluidi
Aerei, Ætherei, Effluviolorum, quæ Magneticos operari effe-
ctus dicta fuerunt, examinaverit, comparaverit inter se, sibi-
que addiderit, non potest non esse convictus ab alia Magne-
tem regi causa, & hæc fuisse quondam ex hypothesi modo as-
sumta, ab Empedocle, Democrito, Leusippo, Epicuro, Lucre-
tio, Cartesio, Sturmio aliisque Clarissimis Viris, nequaquam
demonstrata, corruunt igitur sua sponte quæcunque alicui ha-
rum sententiarum innituntur.

EXPERIMENTUM XXIX.

Magnes, qui Verforio obversus, aut supra ferri limaturam
retentus, attrahentium suarum virium præclara edebat speci-
mina, igni commissus fuit in furno anemi, ex carbonibus fossi-
libus ligneisque exstructo, ita ut canduerit 5 horarum spatio:
refrigeratus, & ferri limaturæ impositus, nequidem levissimam
ejus particulam attraxit, neque gestavit, viribus, ut prima
fronte apparebat, omnino destructis, quod imposuisse videtur
Clarissimis Viris de Lanis & Boyleo, affirmantibus, Ignem ex
Magnete omnem expellere virtutem attrahentem; quod alio
tentamine Lemmerius in *l'Hist. de l'Acad. Royal. Ao. 1706.*
comprobare etiam adnifus fuit, observando Magnetem radiis

solaribus in foco speculi ustorii positum, quamvis non tam diu ut in vitrum abiret, omnem vim attrahendi amisisse: attamen Magnes a nobis examinatus ad intervallum dimidii digiti a Verforio, 6 pollices longo, mobilissimoque, manifesta superstitum virium edidit signa, id movendo, ad se adducendo repellendoque; crediderim in Magnetibus a memoratis Eruditis examinatis, ejusmodi parvas vires quoque superstites fuisse, quas ostendissent, si potius Verforio, quam limaturæ Martis fuissent appositi: Nam adeo vehementi Magnetem urfi Igne, ut dubitem, an simili exposuerint de Lanis, Boyleusque suos calori, excepto illo, quem focus speculi largitur, ne quis vero opinetur ignem diutius continuatum majores editurum effectus in Magnetem, viresque omnes prostraturum, infra enim in Analyfi hujus Lapidis Chemica constabit, nunquam igne, etiamsi sæpius repetito, vires ex Magnete omnes periisse. Quoniam in præcedenti Experimento adstruximus, Ignem non agere in vires Magnetis, in hoc autem liquet Ignem ejus vim admodum imminuere, admirari debemus Ignis efficaciam adeo diversam in unum idemque corpus: suspicabar, intuitus Experimenti eventum, Ignem ex Magnete expulisse nonnullas particulas, ferreas, aliasve, a quibus tota vis attractrix penderet, hinc scobem Martis non amplius ab illo appeti; sed tutudi Magnetem in pulverem subtilem, eique ad duorum triumve pollicum intervallum opposui alium generosum Magnetem, hic totum allexit pulverem, elevavit, gustavit, ac si limatura ferri fuisset. Non igitur ex Magnete ignis expulerat illas particulas, in quibus vis attractrix residebat, tum enim pulvis hic iners jacuisset, nec alteri advolasset Magneti, eo autem indicabat in se attrahendi superesse vim, cum nulla detur actio, ubi reactio non simul adsit, omniaque corpora sese æqua vi & reciproca necessario attrahunt.

Ignis figuram pororum in hoc Lapide mutaverat, levior enim, rubicundiorisque coloris evaserat, sed ideo non potest dici virtutem suam amisisse, quid enim porus est, præterquam pars spatii, quod sua natura est iners, & sive terminis hoc illo modo positus circumscribatur, vires acquirere nequit, quamobrem pororum immutata figura nequit statui causa jacturæ virium:

virium: egit tamen ignis in aliquid, quod fuit in Magnete, egit procul omni dubio, in aliquid, quod corporeum est: ita autem in illud operatus fuit, ut cum antea vires attrahendi magnas habebat, nunc eas aliquomodo expulerit, aut potius ad silentium redegerit, nam in pulvere Magnetico iterum observabatur, & ab altero Magnete excitatum revivifcebat iisdem viribus, quibus unquam donatum fuit: Fortissimus Ignis tantummodo illud domat, quippe leni Igne Magnes calefactus vires non perdit: Sæpe jungunt artifices multa Magnetum fragmenta secum invicem, circa illa circumfundendo liquefactum plumbum, stannum, vel aliud compositum metallum, neque vires ab eo corrumpuntur calore, sed manent integræ stabilesque: quamobrem hæc fortiter inhærent Magneti, non expellendæ nisi vi summa diutissime continuati Ignis, aut ab eo tantum domandæ: Attamen restat hic aliquid obscurissimum, quidnam nempe sit illud in Lapide, in quo vires sedent? & quomodo id ab Igne agitur, mutaturve, ut ex agenti fiat iners? hic mentis acies hebescit, hoc solo autem intellecto omnis Magnetum effectus & operationes cognoscerentur: Si id corporeum sit, & ex Magnete exeat, quando operatur, darentur Effluvia, a quorum affluxu, & refluxu omnia phænomena orientur, verum superius monuimus, quibusnam Effluviorum doctrina urgeatur difficultatibus, adeo ut hoc statui nequeat: Si corporeum sit, & ex Magne non exeat, quomodo tum corpora ad multorum pedum intervallum agitabit, movebit, ad se alliciet? Neque hoc animus ullo modo comprehendit. Verum an non est stabilita Lex Naturæ: atque a Creatore impressa omnibus corporibus, ut positis his sibi propinquis, vel ad aliquod intervallum, se attrahant, ad se accedant, & cohæreant, quamvis nihil extrinsecus pellat, nihilque in intermedio spatio sit, quod ea attrahat, an posita hac Lege Magnes non accedet ad Magnetem aut ad Ferrum, omnesque ejus operationes inde fluent? Quamvis ejusmodi Legem ab omnipotente Creatore latam esse concessero, non tamen vi ejus fluent, aut ex ea explicari poterunt phænomena, quæ Magnes conspicienda præbet: Quippe sive Igni commissus fuerit, sive ex sodina modo ante erutus, sub eodem volumine manente ejus eadem massa

cor-

corporea, eadem quoque vires attrahentes obtinerent: in Naturæ Legem Ignis non egit, nec eam immutare, nec destruerre potuit: Ignis tamen potissimum virtutis ex Magnete fugavit: verum pluribus obnoxia est hæc sententia difficultatibus, constantis enim est observationis, Magnetem fortiter Malleo percussum, ita ut omnes contremuerint partes; aut in pulverem contritum, rubigine obductum, aeri humido diu expositum, situ inverso in Meridiano suo jacentem, prope alium fortioribus viribus donatum, virtute orbari, infringi, debilitari, id testantibus tum propriis observationibus, tum Cartesio in *princ. philos. part. 4. §. 145. No. 33. 34.* Schotto *de morbis Magnetum, pag. 286.* Wolfio in *Meditationibus Ingeniosis*, Lemmerio in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1706. pag. 146.* Boyleo in *Magneticis edito a Shaw*, aliisque pluribus Viris eruditis. In omnibus his occasionibus Lapidis manet eadem substantia, eadem magnitudo, adeoque vi Legis innatæ non minorem attractionem exerceret. Nec tempestatis aerisque vicissitudines minimam viribus discrepantiam afferrent, quemadmodum tamen contingere annotavit Doctissimus Derhamus in *Philos. Transf. No. 303.* Egregius enim ille Magnes, qui penes Regiam servatur Societatem Londinensem, aliquando Ferrum suspendit, ut alteri adhæreat, ad intervallum 8, 9, 10. pedum, aliquando id non sustinet in distantia 3 vel 4 pedum. Legi naturæ tempestates mutationes adferre nemo facile dixerit: quamobrem hanc non esse causam Magneticorum effectuum liquido patet: pendet hujus Lapidis vis a causa alia; oportetque bene distingui ejus attractio ab aliis plurimis, quæ in corporibus observantur, & quæ æque aliis proprietatibus gaudent, ac variæ legi subjiciuntur.

Hiscæ perpensis difficultatibus circa causam virium Magnetis ab Eruditis variis propositam, expectatur forte, ut ipse aliam assignem, ex qua Mechanice resolvi & demonstrari possint omnia phænomena, & quam solidis probem argumentis esse unicam & veram: non parum circa eam occupatus fui, comparando plurima Experimenta inter se, hypotheses varias fingendo, novisque modis tentamina instituendo, sed quo plus operæ impendi, eo longius me semper ab ea divinanda abfuisse deprehendi; quam ob rem laborum pertæsus, & tenuitatis

tis

tis conscius, tandem cogor candide profiteri palam, causam Magnetis esse adhuc absconditam, ignoratamque ab omnibus mortalibus: Doctissimus & versatissimus in scientia Magnetica Whistonus se plurimum laboris infumfisse in Magnetis causa detegenda etiam fatetur, at se sibi in nulla Hypothesi satisfacere potuisse, ex qua Mechanice cuncta resolveret, idcirco noluit aliquam Litterato orbi obtrudere: Doctissimus Hambergerus in *Elementis Phys. Cap. 9.* Fluidum quoddam Magnetem ambiens causam effectuum opinatur, addit tamen: *Quale sit istud Fluidum, qualis motus ejusdem, & qualis dispositio pororum, & quomodo ex hisce fluant phaenomena, non nisi hypothetice, & ne sic quidem sufficienter, explicare licet.* Quod a confessione ignorantiae totius causae non differt, & quam postea in programme Inaugurali de partialitate Acus Magneticae agnovit, dicendo in §. 17. *Genuinam inimicitiae atque amicitiae polorum Magnetum, vel Acus Magneticae causam esse incognitam se credere.* Propterea convenit hic apprime Aphrodisæi dictum, qui cum attentissimus ad Magnetem fuerat, ejus vim attractricem soli Deo notam exclamat: Si Galenum & Avicennam consulamus, hi vim Magnetis non comprehendentes, divinam esse judicant: quod si testimonia plurium Eruditissimorum Virorum afferre vellem, qui examinatis sollicitè Magneticis phaenomenis, causam eorum huc usque latere confitentur, etiam Camerarium prudenter in Epistolis Taurinensibus differentem afferrem, fatentemque ingenue rationes Magneticorum effectuum esse adhuc quam maxime occultas, & speciatim quidem illas, quae declinare Magnetem cogunt: cui quoque eximius Wolfius in *Cogitatis Ingeniosis* adstipulatur. Ex nostris enim haecenus alatis experimentis & argumentis constat, non esse eam quaerendam in Effluviis Magneticis, aut in ambientis fictitii aetheris vorticibus, nam (Whistoni liceat uti verbis) divinare nequeo ejusmodi motum Fluidi subtilis pertinentis ad Magnetem quod vim attractricem in ratione reciproca sesquiduplicata distantiarum exerceret; & si talem Fluidi motum concipere possem, id non sufficeret ad ponendum, ejusmodi Fluidum esse veram causam horum phaenomenorum, quemadmodum Cotesius recte observavit in simili casu in Praefatione Operis Newtoni.

L

toni.

toni. An autem consistit in Blasmotivo & locali, prout Helmon ius voluit? Sed hoc nihil est præter mera verba, quæ a nemine intelliguntur. An vero erit anima, Spiritus aliquis Universalis Magnetis motor, ut Hermes, Zoroaster, Orpheus, aliique Seniores Philosophi crediderunt? tum profecto causa mechanica non erit: verum prius hujus Spiritus existentia, & deinde ejus facultas attrahendi, aut apprimendi corpora demonstranda foret, quod huc usque fieri non potuit; nisi per illum intelligamus DEUM, Sapientissimum Auctorem omnium, quæ in Universo existunt, primum motorem omnium potentissimum, per cujus vim & efficaciam effectus Magnetici fierent, fuerentque immediate absque ulla alia, vel sine pluribus intercedentibus causis; sed immediatam hanc Dei operationem in Magnetem quoque probare non possumus, licet certo certius ad Deum usque perventuri simus sequendo effectuum causas, atque in eo, vere causa omnium rerum prima, determinaremur: videtur profecto inter Deum ut causam & inter vires Magnetis, alia adhuc intercedere causa, nam idem Magnes vires acquirit vel amittit pro diverso situ, quem tenuit: Vires in igne amittit quodammodo: Ferrum cudendo acquirit vires, & prout plus cuditur, eo majores, quæ in me suspicionem alterius causæ intercedentis excitant. Præteribo plures aliorum Philosophorum absonas Hypotheses, quæ apud Gilbertum: *Lib. 1. Cap. 1.* & Cabeum in *Lib. 2. Cap. 2.* videri possunt.

Si quis hæc serio secum consideraverit, facile perspiciet, quantum absimus a cognitione *Naturæ corporum*, quam quidem sibi perspectam jactitant, quasi in hoc alterove attributo universali hæreret; hi vires suas explorent, an e Natura corporum sibi, ut opinantur, cognita, etiam Naturam Magnetis, Naturam ejus virium deducere queant, non hypotheses nobis obtrudendo, ut fieri solet, sed probas demonstrationes concinnando.

Unica via detegendi Magnetis causam hæc superest, ut Philosophi, abjecta libidine hypotheses fingendi, quod satis repeti & inculcari nequit, capiendis Experimentis, adnotandisque Magnetis effectibus dent operam, ipsi manum labori admoveant, nec tantum sedeant meditabundi in Musæis, recte enim

enim

enim Sapiens Reaumurius animadvertit, eo modo in genere nimis excoli Physicam, & perverse: tum autem spes affulget, aliquando datum iri aliquem tam felicem, qui ex inter se plurimis comparatis Magnetis operationibus, manifesto earum causam demonstrabit; tumque posteritas admirabitur nos tam aperta, quæ se sua sponte offerunt, & quibus hac tempestate adeo propinqui fuimus, nescivisse.

EXPERIMENTUM XXX.

Quoniam ope Analyseos Chemicæ non raro detegimus partes diversas, quæ corpora majora componunt: Magnetem etiam hac methodo examinare statuebam, suspicatus hoc corpus non simplex esse, sed ex pluribus diversis conflatum, quæ si separare a se mutuo possem, sperabam me acquiriturum partes inertes nullaque vi donatas attractrice, aliasque in quibus omnis vis hæreret; ex quibus Microscopio, vel alia methodo examinatis, quænam fabrica Magnetis, & causa virtutis foret, detegeretur: Omnem igitur huc direxi animi meditationem, ut Magnetem, quem corpus compositum tum ex aliis supponebam, in sua simpliciora dissolverem: Boyleus in his tentaminibus mihi aliquomodo præiverat, sed tam paucos progressus faciendo, & nequaquam satis sollicita instituendo examina, ut ex Boyleanis nihil vel parum lucis scenerari potuerim: addenda autem illa nostris judicavi, quia paucis comprehendi possunt. Candefecit Philosophus diversos Magnetes in Igne, tum in eorum substantia magnam animadvertit heterogeneitatem: Nonnulli inter refrigerandum cadebant in pulverem; alii friabiles evadebant; alii integri perstabant; alii diffracti intus apparebant instar squammarum Ferri; alii referebant lamellas colore variegatas, sibi mutuo parallelas; alii vix apparebant mutati colore & soliditate.

Nulli horum in Igne flammam cæruleam, quæ indicium præsentis sulphuris foret, emiserunt, etiamsi id affirmet Del Porta, supponens vim Magneticam in Sulphure consistere. Ex qua diversissima Magnetum igni commissorum forma constat, varias ad eos componendos concurrere substantias, quarum

nonnullæ plus, aliæ minus volatiles fiunt. Sed ad Analyſin Magnetis properemus, diverſiſſimas ineundo vias, ut, quod una non eruitur, altera inveniatur.

PROCESSUS PRIMUS.

Quia Magnes integer in Igne aliquamdiu toſtus, vim attrahendi Ferrum eo uſque amittit, ut limaturam non attrahat, at tamen agat in Verſorium 6 pollicum Magnetica vi imbutum; exploravi, an non poſſet penitus omnis vis attractrix expelli; quod facilius videretur poſſe fieri, quando Magnes in pulverem ſubtiliſſimum prius reduceretur, tumque igni committeretur, idcirco Magnetem elegi bonum, præſtantisque virtutis, nigreſcentis coloris, qui in mortario in pulverem ſubtiliſſimum contuſus fuit: ſuſpicabar in hoc pulvere datum iri partes, quæ a Magnete attraherentur, alias, quæ nullum ſignum virtutis ederent: itaque beneficio egregii Magnetis pulverem unum ex alio ſeparare nitebar, verum erat adeo homogeneous, ut, totus quantus erat, attraheretur: tum meſuravi ad quamnam a Magnete diſtantiam attrahebatur, ut poſtea cognoſcerem, an quod produceretur arte, vi majori an minori polleret: pulverem immiſſum crucibulo, ſuperius aperto, in furno Anemi poſui, uſque vehementi igne, excitato e carbonibus ligneis, quibus undique obruebatur, ſpatio trium horarum, quo toto tempore valde candefcebat: omnibus poſtea refrigeratis, examinanti quid in crucibulo erat, apparuit pulvis idem, ejuſdem coloris, ac ante ignitionem; pulverem in crucibulo impactum antequam igni committebam obverti Verſorio 6 pollicum, gradatim, propius admovendo, ut in quam diſtantia illud agigaret, accuratius intelligerem, diſtantiam notaveram, nunc iterum crucibulum cum injecto pulvere Verſorio eidem objeci, idque in eadem diſtantia, ac ante, attraxit: Deinde ſupra pulverem ex crucibulo excuſſum Magnetem tenui eundem, qui in eadem diſtantia ac ante non attrahebatur quidem illico, ſed poſtquam per Minutum ſecundum unum alterumve exſpectaveram, tum vero attractus fuit æque valide, quam ante Ignitionem.

Ad

Ad pondus Magnetis ante & post Ignitionem non attendi, quia præcavere non poteram, quin cineres carbonum in crucibulum apertum inciderint, qui pondus verum mutabant.

Ex hoc eventu igitur liquet vim attrahentem Magnetis non facile penitus expelli posse ope Ignitionis, licet ea ex integro Magnete multum imminuatur, unde videtur, quando ad certum usque gradum vis perit, non ulterius eam ignitione paucarum horarum decrefcere; quod ostendit principium attractionis in Magnete non esse admodum volatile.

PROCESSUS SECUNDUS.

Exploravi deinde, an principium attractionis Magneticæ non volatile reddi posset, Magnetis pulveri admiscendo corpora Salina, quæ subtilissime omnia penetrare solent, & secum abripere, atque in altum elevare, quæcunque levia & subtilia reddi possunt: Hunc in finem sumsi Magnetis ejusdem in pollinem reducti, & Mercurii sublimati corrosivi ana 3 drachm., quos binos pulveres bene mistos, phialæ immisi vitreæ, quam exposui igni arenæ trihorii spatio; ascendit omnis Mercurius sublimatus, atque adhæsit superiori phialæ fornici, ejusque collo, quemadmodum in omni sublimatione ejus contigit; sed nihil ex Magnete secum elevavit; qui sub forma pulveris remansit in phialæ fundo: hac diffracta & pulvere exemto, observata fuit vis eadem attractrix superstes in eo, quæ ante institutam operationem adnotata fuerat.

2. Quia in Chemia aliquando deprehendimus una operatione non peragi, quod repetita absolvitur, Mercurium sublimatum priorem collegi, ipsique crudi Mercurii 2 Scrupul. admiscui, & pulverem tandem Magnetis eundem: hæc tria phialæ vitreæ immissa iterum igni exposui arenæ per tres horas, quibus elapsis deprehendebam Mercurium omnem quidem fuisse ad superiorem phialæ fornicem sublimatum, attamen eum nihil ex Magnete secum elevasse, qui sub forma pulveris, ejusdem ac ante coloris, ad fundum phialæ mansit, & qui postea examinatus per Magnetem alium supra ipsum detentum, nihil de sua virtute perdidisse deprehendebatur.

L 3

Omnem

Omnes quem colligere potui Mercurium in hac operatione, miscui iterum accurate cum pulvere Magnetis eodem, immisque crucibulo terreo, superne aperto, visurus quid major ignis, & apertus in hæc ambo corpora operaretur, ex diversa enim Ignis applicatione haud raro diversissima conficiuntur producta, per horam igitur in furno anemi igni commisi massam, avolavit Mercurius, relinquens eundem pulverem Magnetis in crucibulo, nec mutatum copia, colore, aut vi attractrice, quam in Verforium & Magnetem manifesto exercebat; adeo ut ex hac operatione plane constet Mercurium nequicquam agere in Magnetem, nihilque in ipso mutare, corrumpere, volatile reddere, separare, sed ipsum penitus relinquere intactum.

PROCESSUS TERTIUS.

Quamvis Mercurius sublimatus nihil in Magnete volatile reddiderit, concludere tamen ut Physicus non poteram, ergo nullum Sal Magnetem reddet volatilem, quia Salia diversissimæ indolis sunt, unumque sæpe in corpora quædam operatur, alterius vi in ea absolute silente; uti quidem non ex hoc, sed ex aliis liquebit Processibus: Sumsi igitur novum pulverem Magneticum, sed ex eodem Magnete, qui præcedentibus & omnibus aliis sequentibus operationibus inservit; huic addidi Arsenici ana 3 drachm., ambos pulveres diu & bene miscui, inclusos phialæ vitreæ exposui igni arenæ; bihorii spatio, omne Arsenicum sublimatum fuit, magnaque ejus pars ex collo phialæ avolavit, relinquens in fundo pulverem Magnetis, nullo modo immutatum, copia, colore, aut vi attractrice respectu Verforii, aut alterius Magnetis: ex qua operatione nihil discimus, nisi Arsenicum non agere in Magnetem.

PROCESSUS QUARTUS.

Quia Sal Ammoniacus Ferrum volatile reddit, & cum eo sublimatur, arbitrabar Magnetem vel partim vel penitus volatilem redditum iri, si cum hoc Sale urgeretur, neque e spe excidi: Sumsi Salis Ammoniaci & Magnetis pulveris novi ana

3 drachm., ambos pulveres diu contritos & mistos immisi phialæ vitreæ, quam imposui igni arenæ continuato per 3 horas, quem tamen non excitavi summum, cum lebes arenam continens non satis profunde fornaci immissus fuerat: exempta & diffracta phiala, observabatur massa in fundo phialæ cohærens, tamen mollis, & facile friabilis in pulverem, parum olens, quæ per medium diffracta, a parte inferiori versus superiora, exhibebat aliquot strata hoc ordine posita: Infimum stratum erat tenuissimum omnium, coloris obscuri: Stratum secundum colorem habebat fulvum; tertium colore donabatur luteo: quartum erat gryseum, constans ex mistis partibus Magnetis nigris cum albis Salis Ammoniaci: quintum stratum sive supremum constabat ex puris floribus Salis Ammoniaci albissimis, levibus, & vix cohærentibus.

Massa hæc prope Versorium 6 pollicum locata, manifestos in eo excitavit motus, tam attrahentes, quam repellentes.

Ex hoc colore diverso stratorum, tum ex varia eorum gravitate, liquebat Magnetem non esse corpus homogeneum & simplex, sed esse aliquod compositum ex pluribus partibus diversis.

In animum induxeram singula hæc strata seorsim examinare, verum aliis districtus negotiis, usque in sequentem distuli hoc negotium diem; quo animadverti massam ab humido aeris fuisse molliorem redditam, ut strata accurate seorsim separare non potuerim, adeoque omnia modo inter se permiscui.

2. Hujus massæ drachmis tribus phialæ immisis superaffudi aquam putealem ad eminentiam unius digiti, digessique in furnulo ligneo octo diebus, quibus eliciebatur Tinctura, pellicida, mediocriter spissa, ex fulvo flavescens, quasi in aqua rubigo ferri soluta fuisset: mansit in fundo phialæ potissima pars Magnetis non soluta.

3. Tincturam leniter effuam, ut nihil pulveris adesset, inspissavi & exsiccavi in vase puro porcellanico, quæ dedit pulverem aurantii coloris, saporis falsi & adstringentis, quasi aliquid vitrioli martis admistum fuisset; qui pulvis nequaquam a Magnete attractus fuit, licet armaturæ pes ipsi immediate applicaretur.

4. Hunc pulverem aurantium inditum crucibulo, igni commisi aperto, solvebatur primo in fluidum, quod ebullit, instar aquæ, perpetuo emittens fumos copiosos, postea mansit pulvis nigrescens, ejusdem coloris ac Magnes ante institutam operationem, & qui ab alio Magnete iterum vehementer attrahebatur, imo æque valide, ac si pulvis Magnetis nullam actionem Ignis expertus fuisset.

5. Aliam portionem massæ descriptæ in §. 1. sumsi ad 3 drachm. eique immissæ phialæ altæ superaffusum est Alcohol vini per se destillatum, cum quo digestum est per octiduum, elicita fuit Tinctura spissior, viridiuscula, manente ad fundum maxima parte pulveris Magnetis non soluta: hæc Tinctura habuit saporem acrem subsalsum.

6. Ex hac Tinctura eduxi omnem Spiritum vini, remanente in fundo vasis quamplurimo pulvere ex flavo fusco, saporis falsi, sed acerrimi & rodentis, qui nullum indicium attractionis edidit, Versorio aut Magnete ipsi appositis.

7. Hic pulvis igni aperto commissus in crucibulo, edidit eadem phænomena, quæ pulvis in §. 4. descriptus, abiitque in eundem pulverem Magneticam nigrescentem.

8. Manserat igitur in phialis pulvis Magnetis non solutus, nec in aqua, nec in Alcohole vini, hunc igitur inditum crucibulo, leniter exsiccavi, evasit pulvis nigri coloris, qui a Magnete attrahebatur; sed deinde hunc violentiori Igne exposui in eodem crucibulo spatio unius horæ, prodiitque pulvis ex fulvo rubicundus, qui a Magnete fortiter attrahebatur, imo ad majorem distantiam, quam Magnetis pulvis ante ullam institutam operationem.

9. Quia non satis fortem ignem admoveram, repetii Experimentum, novum pulverem Magnetis cum Salis Ammoniaci æquali copia sublimando, & in phiala fortissimo igni exponendo; in hac operatione Salem Ammoniacum reddidi penitus volatilem, qui secum elevaverat ad phialæ fornicem ex Magnete pulverem flavum, eundem, quem in priori operatione ope Alcoholis vini & aquæ sub forma Tincturæ collegeram: remansitque in fundo phialæ massa coloris ex rubro fusci, quæ in aere aperto intra diem per deliquium solvebatur.

10. Postea sumsi Magnetis novi pulverisati & Salis Ammoniaci iterum 3 drachm. quas perfecte mistas in crucibulo exposui igni aperto in furno Anemi, spatio unius horæ, quo avolvit omnis Sal Ammoniacus, secum simul abripiens multum ex Magnete, relinquens tamen in fundo crucibuli pulverem rosei coloris, qui quidem attrahitur a Magnete, sed parum, & modo in parva distantia.

11. Quod si ad omnia, quæ in hoc Processu occurrunt, attendamus, patet in Magnete dari nonnullas partes, quæ citius reddi possunt volatiles, quam aliæ; nam illæ, quæ colorem flavum constituebant in §. 1, 2, 4, 5, 7, 9, cum Sale Ammoniaco adscenderunt: quæ vero coloris propius ad nigrescentem accedentis erant, magis fixæ aut graviores visæ sunt, cum in fundo phialæ remanebant: Sed hac operatione non penetramus in artem separandi ex Magnete partes inertes ab iis, quæ maxima virtute donantur, quia, quæ volatiles factæ sunt, æque vim attractricem retinuerunt, quam fixissimæ, cum partes volatiles orbatae tantummodo ab adhærente Sale iterum perfecte eandem, quam antea, vim Magneticam ostenderunt, uti in §. 4, 7. videre licet.

12. Mirandum tamen est, Tincturam Magnetis sive cum Aqua, sive cum Alcohole factam, exsiccatam, ut redierit in pulverem §. 3. 6, nullum indicium Attractionis habuisse, etiamsi Magnetem in se contineat, qui post ulteriorem ignis actionem perpeffam, suas vires luculenter probat: verum Tinctura exsiccata plurimum Salis in se habet, Sal Magnetem vehementer attrahit, efficitque, ut hujus vis in se terminetur, nec proinde in alium Magnetem agere possit: constanter id obtinere didici ex omnibus Experimentis, quod nihil, præterquam Salem, vim Magnetis impedit, quo minus ad notabilem diffundatur distantiam; sed omnis Sal, ejus virtutem cohibet, æque Sal Ammoniacus, quam Marinus, Gemmæ, Nitrum, ut in sequentibus constabit; Est igitur ita aliquid hic admirandum inter Salem & Magnetem, eo prohibente aliquid, quod nec Metalla, Gemmæ, Lapides, Vitra, Ligna, Terræve prohibere potuerunt.

M

PRO.

PROCESSUS QUINTUS.

Cum voti non factus eram compos in præcedenti operatione, ad examen cum alio Sale me converti, verebar tamen me aliorum ope non multum præstiturum, cum docente constanti experientia, nullum melius Sale Ammoniaco corpora aperiat, sed a priori in Physicis non multum concludi potest, & ideo me potius cœcum operatorem gerere malui, quam subtilem ratiocinatorem, a quo vix quidquam, præter aliquod hypotheticum argumentum produceretur: Magnetis in pulverem contusi & Salis Marini ana ʒiij. accurate permistas subtilesque immisi crucibulo, easque urfi igne vehementi in furno Anemi, spatio trium horarum: coibant pulveres in massam solidam, parietibus crucibuli valde adhærentem, nec nisi eo fracto avellendam, massa colorem ex rubro nigrum accepit, instar colcotaris vitrioli, quæ ubivis per totam suam substantiam habebat parva puncta, splendentia valde, æmula partibus ferri diffracti: hæc reducta in pulverem, a Magnete, supra eam posito, vehementer fuit attracta: quamobrem Sal marinus non eliminat ex Magnete partes aliquas, in quibus vis resideret, neque etiam ex illo partes ejicit inertes.

2. Sed hac una operatione non contentus, iterum priorem pulverem, jam semel ignis vim passum, miscui cum æquali copia Salis marini atque in crucibulo aperto exposui igni fortissimo in furno reverberii spatio $2\frac{1}{2}$ horarum, ex qua operatione prodiit massa firma, arcte cohærens cum crucibulo, spongiosa, cujus pars superior colorem gryseum, inferior rufescentem habebat: ambas diversi coloris partes a se sollicitè separavi, sperans me hoc modo ex Magnete sejunctis inertes ab attrahenti; massa utraque in pulverem reducta a Magnete attrahebatur, grysea tamen fortius, rufa debilius.

3. Ex quo progressu concludebam Magnetem esse revera corpus aliquod compositum ex terra nigra, inertis, & ex aliqua alia materia, in qua vis potissimum residet; sed hæc tenacissime adhæret suæ Terræ, atque ideo nondum in hac operatione separata penitus fuit; tum enim in Terra nihil virium deprehendi debuisset, & in pulvere gryseo major attractio.

4. Pulverem itaque huic gryseum nitebar in ulteriori ope-

ra-

ratione perfectius separare a sua Terra, ipsique admiscui Salis Marini æqualem quantitatem, atque in crucibulo urfi per 3 horas in Igne vehementissimo rotæ, vi carbonum ligneorum & fossilium; refrigeratis deinde omnibus, pulvis erat ejusdem coloris ac ante, & qui a Magnete attrahebatur ut ante, nec ita ullam obtinui partium terrestrium ab aliis separationem: adeoque vel id, quod maxima vi gaudet, avolavit, vel in hac operatione ignis nihil mutationis induxit; hac igitur via non amplius pergendum esse ratus sum, quia pulvis ab hoc fortissimo Igne non mutatus fuit.

5. Adeoque explorabam, an non tantopere aperuissem Magnetem, ut ex eo nunc elicere possem Tincturam: hunc in finem pulveri affusa fuit aqua, cum qua digessi 8 diebus; sed Sal modo in aqua solvebatur, cæteroquin nulla oriebatur Tinctura: quo viso affudi pulveri copiosam aquam, eum lavi effundendo falsam, & reaffundendo insipidam, donec aqua penitus insipida redibat: postea pulvis exsiccatu exhibebat eundem colorem, quem pulvis Magnetis ante ullam cum eo institutam operationem, & iterum æque fortiter a Magnete attrahebatur: in principio, quando supra eum tenetur Magnes, aliquantum silet virtus, sed elapso uno alterove Secundo Minuto, attractio fit, pulvis, qui semel attractus fuit & absterfus deinceps, multo facilius de novo attrahitur, atque ad majorem distantiam a Magnete commovetur, elevatur, ipsique advolat: hæc sola est differentia, quam ignis vehementis tortura pulveri intulit, quod nunc in principio non attrahatur tam subito, quam pulvis nulli igni immiffus.

PROCESSUS SEXTUS.

Examinaveram ita quidem Magnetem cum Sale neutro, quale est Ammoniacum, & cum Sale muriatico, uti est marinum; nunc exponendus quoque erat actioni Salis Alcalini fixi; quamobrem fumi Magnetis in pulverem contusi, & Salis Tartari ana 3 drachm. ambosque pulveres diu & bene tritos mistosque immisi crucibulo, quod apertum superne impositum est Igne carbonum ligneorum in furno anemi, trium horarum spatio: omnibus refrigeratis pulverem recepi ejusdem coloris

ac ante quam igni commissus erat, qui nullo modo immutatus apparebat, movebatque Versorium 6 pollicum in eadem ac ante distantia, & ab alio Magnete attrahebatur manifesto.

2. Cum solet Sal Tartari esse impatiens siccitatis, & fortissimus Magnes humidi aerei existit, experiebar, an nunc quoque per deliquium flueret, eoque modo magis forsitan aperiret Magnetem; sed contra suam indolem siccus mansit; quod videtur pendere a vi magna, qua Magnetem attrahendo occupabatur.

3. Quamobrem pulveri phialæ immisso superaffusa fuit aqua ad excessum unius digiti, ut viderem, an Tinctura exinde post longam digestionem eliceretur, continuavi operationem per 16 dies; manente nihilominus aqua pellucida, albaque, in qua nil nisi Sal Alcalinum, quod pulveri adhæserat, solvebatur: hoc observato edulcoravi pulverem larga ablutione cum aqua pura, eumque tandem exsiccavi; hic vires attrahendi ferrum manifestas habuit, vix iis cedentes, quas in pulvere ante ullam institutam operationem animadverteram: Hic pulvis tamen non erat purus Magneticus, quia cineres a Sale Tartari relictos sibique permixtos possidebat, a quibus cum separabatur ope alterius Magnetis, qui quidem in pulverem Magneticum, non in cineres agit, recipiebam pulverem Magneticum, nullo modo mutatum: Non continuavi ulterius hanc operationem, quia nihil ex ea didiceram, nisi Sal Alcalinum acerrimum nihil agere in Magnetem, nec ulterius quid sperabam, ideo potius ad examen cum alio Sale me contuli.

PROCESSUS SEPTIMUS.

Magnetis in pulverem reducti & Nitri ana 3 drach. bene mistas in crucibulo exposui igni in furno anemi, per trihorium, in quo abierunt in massam firmam, spongiosam, non splendentem, nigrescentem, crucibulo adeo pertinaciter adhærentem, ut non nisi eo diffracto separari potuerit: hæc in pulverem contusa a Magnete attrahebatur, saporem parumper salsum retinuerat ab Alkali, in quod Nitrum in Igne conversum fuit: cum Massa homogenei fuerat coloris in hac prima operatione,
nihil

nihil separati distinctique dedit, quare illam alteri exponebam operationi.

2. Pulveri priori admiscui Nitri æqualem copiam, atque eum in crucibulo per horas $2\frac{1}{2}$ vehementissimo Igni carbonum fossilium in furno reverberii exposui; tum abiit in massam valde friabilem, folisque digitis in pulverem conterendam, rubescentem, sed ubivis homogeneam, nihilque distincti præbentem: reduxi eam in pulverem, sed qui parum a Magnete attrahebatur; unde conclusissem partem viribus donatam cum Nitro avolasse, nisi certo certius scivissem, hoc tantum provenire a copia Salis, undique pulveri adhærentis, & vim Magnetis in alia corpora prohibentis.

3. Pulverem immissum phialæ cum aqua digessi, coxique spatio 8 dierum, observaturus, an Tincturam daret, sed nullo modo solvebatur: tum pulverem in copiosissima diluebam & lavabam aqua, donec insipidus evadebat; postea exsiccatus, mansit rubescentis coloris, & multo fortius a Magnete attrahebatur quam antea in §. 2: imo dubitabam an, in attractione differentia obtineret inter præsentem & eam ante institutam ullam operationem cum pulvere.

Iterum ex hujus Sa's operatione nihil ulterius sperabam; vid. bam equidem hujus corrosionem aliam fuisse, quam Salis Tartari, aut Salis Marini, quia pulvis alio colore donabatur; nunc enim erat rubescens, qui antea gryseus, rubescens, nigrescensque habebatur, sed ita non ad Scopum perveniebam: quare ad aliud examen me accinxi.

PROCESSUS OCTAVUS.

Sumebantur Magnetis in pulverem fracti & Salis Gemmæ ana 3 drachm. ambos pulveres diu inter se contritos & optime mistos immisi crucibulo, quod expositum fuit igni in furno Anemi, per trihorium; tum refrigeratis omnibus massa dabatur firma crucibulo valde adhærens, ubivis interspersa puncta micantia habens, quæ per Microscopium conspecta, erant modo partes Salis Gemmæ pellucidissimæ; in superficie massæ color ferreus apparebat, ex quo plurimum Ferri in hac

M 3

massa

massa hæerere suspicabar, in parte inferiori erat massa aspera, & multo nigrior. Non poteram pro voto partem superiorem separare ab inferiori, quod sperabam me melius facturum, si secundæ operationi massam committerem: Eam igitur prius in pulverem redegei, qui saporem acrem falsumque retinebat, atque a Magnete fortiter attrahebatur.

2. Huic pulveri iterum addidi Salis Gemmæ, æqualem copiam, & ut ante in crucibulo commisi Igni vehementissimo, in furno Anemi, per $2\frac{1}{2}$ horas, massa refrigerata erat firma, cujus stratum superius colorem Ferri æmulabatur, pars inferior erat spongiosa, rufa, mollior; ambo hæc strata a se mutuo separata redegei in pulverem; pulvis strati superioris multo vehementius a Magnete attrahebatur, quam strati inferioris; imo erant in strato inferiori plurimæ partes, quæ non a Magnete attrahebantur, cum e contrario omnes in strato superiori alliciebantur.

3. Erat itaque multum in strato inferiori, simile illi, quod in strato superiori deprehendebatur, hinc quicquid a Magnete attrahebatur, eliciebam ex strato inferiori, addidique pulveri strati superioris: huic iterum admiscui copiam Salis Gemmæ æqualem, quam immisam crucibulo, imposui Igni fortissimo rotæ, excitato ex Carbonibus ligneis & fossilibus, continuatoque per 4 horas; massa deinde refrigerata exhibebat substantiam nigram non multum cohærentem, valde friabilem, sed homogencam: adhærebant lateribus crucibuli pelliculæ metalli alicujus, sed mihi incogniti, argentei coloris, splendentes, quæ nullo modo a Magnete attrahebantur: massa tota erat in hac operatione valde imminuta, adeo ut pars magna tum Salis, tum Magnetis avolaverit, non tamen omnis Sal abierat, quippe sapor falsus massæ manifestus inerat: In omnibus tenuissime contusis vis parva Magnetis observabatur, uti quidem ante suspicatus eram, quia Sal undequaque penetraverat in partes Magneticas, cum quibus vehementer cohærebat, adeo ut vis fortissimi ignis tamdiu continuati eas a se avellere non potuerit; sed id, quod ignis præstare nequit, aqua facile absolvit.

4. Quamobrem huic pulveri in phiala superaffundebatur aqua ad excessum unius digiti, qua cum digessi per octiduum, visurus an tincturam præberet; sed nullam dedit, solummodo Sal Gemmæ residuum fuit in aqua solutum, eo cognito, pulverem lavi copiosa aqua, usque dum insipida redibat; pulvis exsiccat, erat nigrioris coloris, quam pulvis Magneticus ante operationem; & attrahebatur a Magnete fortius quam unquam antea; quod evincebat Salem admistum impedivisse actionem ejus Magneticam; & aliquam Terram inertem fuisse separatam ex Magnetis substantia; quam procul dubio in §. 3. seposueram: non autem dubitavi, quin in hac massa residua adhuc multum materiæ inertis contineretur, quæ ulterioribus operationibus diutissime continuatis posset separari ab omni efficaci, verum non satis otii fruebar, ut id ulterius indagarem; potius ad alias methodos festinavi, sperans me facilius voti compotem futurum. Id tamen ex hisce omnibus tentaminibus colligitur, vim Magnetis ex Magnete non posse tam facile expelli omnem, uti crediderunt antea Philosophi, videntes Magnetem magnum & integrum in igne corrumpi, suasque vires amittere; sed Lapis non omnes amittit, & quomocunque tractetur, aliquid retinet, veluti ex his huc usque expositis patet tentaminibus, & in sequentibus etiam ulterius liquebit.

PROCESSUS NONUS.

Desiderio flagrabam explorandi, an Magnes in vitrum conversus vim attrahendi retineret, quoniam vitrificatio est ultimus finis operationum Chemicarum, & quæ corpora maxime immutat: Magnetem per se, aut ope Borracis folius non in vitrum mutaveram hætenus, licet diu & vehementissimo igni exposuerim; ideo Minium Plumbi additum fuit, quod cum corporibus pluribus terrestribus, & imprimis cum silicibus abit in vitrum elegans, pellucidum, flavum, pulchritudine certans cum Prussico succino: Primum igitur indagandum erat, cum quanta copia Minii Magnes in vitrum reduceretur, a minima Minii quantitate incipiendum fuit, ut certior fierem de

vi

vi superstitite vel destructa Magnetica: Adeoque Minii, Magnetis, Borracis ana 3 drachm. optime mistas imposui crucibulo, quod per 3 horas igni expositum validissimo, exhibuit modo massam aliquam vix cohærentem, quæ minabatur quasi in solidam substantiam abire vellet, si modo plus fluidi admistum fuisset: hæc attrahebatur a Magnete adhuc ut ante, imo tota substantia attrahebatur, æque Minium, Sal, quam Magnes: patebat igitur plus Minii addendum esse, & quia Arenæ triplo plus Minii est addendum, ut vitrum inde formetur; addidi quoque massæ nostræ tantundem Minii, ut nunc esset ejus triplo major copia quam Magnetis, adjecta etiam fuit Borracis drachma: hæc massa in crucibulo per trihorium summo igni commissa, abiit in vitrum opacum fusci coloris, admodum grave, quod fundi ducique poterat, ut vitrum solet; eratque homogeneous ubivis. Adeoque Magnes in vitrum sic erat mutatus, inmanque proinde operationem passus, quam unquam poterit: (Caustici speculi foco excepto) in qua si vim suam retinet, eam quidem semper retinebit.

Hoc vitrum itaque oblatum Verforio, id æque manifesto attraxit, quam ante ullam perpeffam operationem ab igne: Attrahebatur a Magnete etiam haud aliter, ac si verus Magnes fuisset, quamobrem hoc vitrum in pulverem tritum a Magnete attrahebatur, ut instar barbæ ipsius polis adhæferit: Plumbum in vitrum reductum & undiquaque ambiens partes Magnetis non ita impediit ejus vires, quam quidem parva Salis copia in præcedentibus processibus, quod clarius per Experimentiam, quam quidem ex ratione intelligitur, sed plurima in Physicis ita comparata sunt.

PROCESSUS DECIMUS.

Quum Antimonium solet fere omnia metalla in igne reddere volatilia, ea penetrando usque in intimam medullam, in subtilissimas solvendo partes, & secum avehendo, tentatum fuit, an Antimonium etiam non aliquid in Magnete operaretur, & volatile ex eo faceret id omne, quod posset, relinquendo inertem terrestremque massam: Igitur sumsi Magnetis & Antimonii

timonii in pulverem contusi ana 3 drachm. quæ ambo accurate mista inditaque crucibulo, aperto imposita sunt igni carbonum fossilium in furno Anemi trium horarum spatio: massæ refrigerio commissæ deprehendebatur plurimum imminutum pondus & copia, sed erat compacta, valde friabilis, nigrescens, quæ Versorium movebat, & trita in pulverem a Magnete haud aliter attrahebatur, quam si nullum ignem experta fuisset.

2. Manserat in hac massa aliquid Antimonii, quod ulteriori operatione expellere volui, quem in finem sumsi massæ prioris 4 drachm. Sulphuris vulgaris 1 drachm. Borracis Veneti 2 drachm. (per infortunium hunc Salem loco Nitri addideram) omniaque bene contusa & mista in crucibulo commisi Igni summo reverberii, bihorii spatio: liquefacta hoc tempore aliquantum fuit massa, quæ fuit unita, ferreæ duritiei, spongiosaque: hæc opposita Versorio 6 pollicum, illud nunc attrahebat nunc repellebat, quamobrem in hac operatione vis ex Magnete non expellebatur.

3. Huic massæ iterum redactæ in pulverem addidi Nitri 2 drachm. cum quo igni vehementissimo per bihorium rursus commisi; ex eo rediit massa nigra, dura, fragilis, cohærens, sed valde spongiosa & porosa, ac heterogenea: quæ oblata Versorio, id nihilominus manifesto attraxit, & reducta in pulverem, tamen tota a Magnete fortiter attrahebatur, etiam si paulum forte minus quam ante operationem ullam: Quare Antimonium non secum abripit ex Magnete partem, in qua vis attractrix residet, licet ejus aliquam exiguam portionem volatilem reddat.

PROCESSUS UNDECIMUS.

Tandem Magnetem etiam vexandum arbitrabar Salibus Acidis, quibus hætenus non usus fueram, quapropter Magnetis in pulverem contriti 3 drachm. immisi phialæ vitreæ alti colli, superaffudi Spiritum Salis marini ad excessum duorum digitorum; magna oborta fuit effervescentia, ex qua fumus affurgebant foetentes, magnæ in phiala excitabantur bullæ,
 N haud

haud aliter ac si limaturæ ferri hic Spiritus injectus fuisset; sedatus fuit elapso aliquo tempore hic tumultus, tum digesta materia octo diebus, dedit Tincturam intense flavam, in qua totus Magnes solutus continebatur, absque ullis fere sæcibus; hæc Tinctura non ostendit ullam actionem in Acum nauticam.

Nob. Boyleus hunc Processum inchoaverat, verum non produxerat multum, memorat tamen se paucas hujus Tincturæ guttas injecisse infuso Gallarum, quod abibat in atramentum nigrum, & quod diversimode positum apparebat cæruleum instar Tincturæ dilutæ Chalybis.

Tincturæ quoque huic Magnetis affudit Salem Tartari, a quo præcipitatio fiebat, quæ evadebat similis solutioni Vitrioli: Alteri parti hujus Tincturæ Magnetis immisit Spiritum Urinæ fermentatæ, cujus ope acquirebat præcipitatum ex flavo rubrum: Verum non examinavit magnus Philosophus quasnam vires hæc præcipitata continebant, & idcirco longe accuratius hæc tentamina instituere tenebar.

2. Ex Tinctura immissa retortæ, lento Igne elicui omnem Spiritum Salis Marini, donec remanebat materia perfecte sicca, in qua operatione observavi Magnetem fuisse semivolatilem factum in solutione Spiritus Salis, non enim in fundo retortæ hæsit materia sicca, sed ad superiorem ejus partem & in collum usque adscenderat: erat quoque duplicis coloris, purpureo donabatur pars infima, luteo suprema, sed hic a Spiritu salis imprimis relictus videbatur.

3. Fracta retorta separatim collegi utramque materiam: Neutra ullomodo attrahebatur à Magnete, aut Versorium nauticum commovebat. Utraque erat in aere aperto impatiens siccitatis: Ecce igitur iterum vis Magnetica ad silentium reducta; prima fronte credebam vim fore destructam, neque redituram in has partes, quæ tamen postea reversa fuit, ut in sequentibus patebit.

4. Massam utramque permiscui, phialæque immissæ affudi aquam, cum qua digessi per biduum, prodibat Tinctura intense flava, saporis acidi & adstringentis, atque ad fundum subsedit pulvis nigricans: effudi Tincturam, & residuo novam
ad-

adjeci aquam puram, quacum iterum illud digessi, similemque priori acquisivi Tincturam, qua effusa, rursusque residuo aqua addita, Tincturamque novam elicui, id repetens, quamdiu Tinctura oriebatur.

5. Omnes Tincturæ in vase commistæ per triduum, acquirant in superficie pelliculam, quæ crystallorum est species, constabatque ex fibris rectissimis, tenuibus, sibi que perfecte parallelis: interim subsedit pulvis flavescens ad fundum vasis, quem collegi, lente & caute prius educta aqua: pulvis hic exsiccatum erat flavi coloris, saporis falsi, acidi, sed valde adstringentis, qui nequaquam a Magnete attrahebatur.

6. Alter pulvis nigrescens, qui post digestionem & ablutio- nem cum aqua subsederat in §. 4. exsiccatum leniter, nullo modo ab armato Magnete attrahebatur: Hunc itaque in crucibulo per bihorium Igne fortissimo reverberii commisi, frige factus colorem nigrum habebat, sed continebat parva frustra durissima, quæ in Igne coaluerant, quasi metallum continerent; Totus hic pulvis a Magnete iterum attrahebatur, apparebat tamen vis in initio minor, quam pulveris Magneti- ci ante actionem ullam Ignis.

Ecce Magnetem perfecte solubilem in menstruo; in quod igitur vehementer operatur sua vi attrahente, cum omnis solutio corporum in menstruo ab ejusmodi vi, reciproca inter hæc ambo, dependeat: unde mirum non est, vim Magneti- cam non apparere in alia corpora, quamdiu menstruum ad- est, quod in Magnetis partes tam vehementer operatur: Ve- rum menstruo expulso redeunt in conspectum Vires, præci- pue altero Magnete apposito.

PROCESSUS DUODECIMUS.

Sumsi Spiritum Nitri more Glauberiano confectum ad 3 unc. cui in Phiala alta immisi 3 drachm. Magnetis in pulverem comminuti, vix effervescentia oborta fuit; digessi hæc spatio 16 dierum, eliciebatur Tinctura, perfecte pellucida, spissa tamen, coloris ex viridiusculo flavescens; remanente in fun- do phialæ pulvere non soluto.

N 2

2. Tin-

2. Tincturam leniter effudi, pulveremque residuum & non solutum exsiccavi; qui deinde oppositus polo Magnetis præstantissimi, hinc inde parte aliqua simulabat, quasi vellet attrahi, attamen non attrahebatur, nisi in immediato contactu: adeo ut vis Magnetica fere penitus in hoc residuo pulvere si-
leat, quod sequenti operatione exploravi.

3. Hunc pulverem in crucibulo commisi Igni in furno Ane-
mi per horam unam, evasit pulvis rubicundus, lætioris ru-
boris, quam creta rubra esse solet, hic oppositus Versorio
6 pollicum, id nequaquam attraxit, aut movit, nec ullo mo-
do a polo Magnetis fortissimi attractus, vel tantillum motus fuit.

Hæc igitur fuit Terra iners Magnetis, in qua nulla virtus
superstes erat; hanc Spiritus Nitri proinde non solvit, sed mo-
do illud ex Magnete elicit, quod virtutem habet.

4. Idcirco Tincturam exsiccavi, quæ præbuit plurimum
substantiæ rubræ instar Golcotar vitrioli: hæc in pulverem
redacta non attrahebatur a Magnete, quod mirabar primum,
opinatus vim Magneticam penitus esse in hac operatione de-
structam; sed iudicium suspendebam detegens ex sapore, pul-
verem abundare Sale acido in evaporatione relicto & qui eas-
dem fabulas cum reliquis Salibus agere posset: idcirco pulve-
rem in crucibulo exposui igni fortissimo reverberii per biho-
rium, & recepi pulverem, copia vix imminutum, coloris ful-
vi, insipidum, qui vehementissime a Magnete attrahebatur,
fere tam fortiter, quam limatura Ferri, quæ fortius a Magne-
te attrahitur, quam Magnes in pulverem minutus: Vere igitur
dixerim me hoc modo separasse ex Magnete partem ali-
quam inertem ex ea, quæ virtute pollet; sed hæc pars non
nisi mera esse terra videbatur, quam aliis viis forte immuta-
re, forte non possem; Sublimavi eam quidem cum Sale Am-
moniaco, qui penitus volatilis est factus ipsa manente fixa, &
coloris multo obscurioris, quam antea fuerat, Sal nihil ex ipsa
reddidit volatile: postea materiam Magneticam lavi atque edul-
coravi aqua, ut si quid Salis a prioribus operationibus reli-
ctum fuisset, id omne omnino tolleretur, pulvis exsiccatus
colorem referebat obscurum, qui a Magnete in initio parum
attrahebatur, sed qui cum semel vim Magnetis leniter supra-
ducti

ducti subolfecerat, vehementissime omnium pulverum attractus fuit, atque ad notabilem a Magnete distantiam elevabatur: Si hujus examini plus incumberemus, forsitan aliquid, quod labores pensaret, invenerimus; nunquam enim ars Analytica ingrata fuit cultoribus, sed insperata detegens, opimos semper dedit fructus tam fortunæ quam famæ, atque admirandis productis omne tædium, ab improbo ortum labore, ex animo delevit.

Sufficiat ex his omnibus operationibus didicisse, Magnetem quomocunque tractatum manere Magnetem, neque vi Ignis, vel Menstruorum solventium, vel Salium ita destrui, ut vim penitus amittat nunquam recuperandam, cum in omnibus descriptis processibus semper eandem retinuerit: Sed a Sale compedibus quasi vinciebatur. Alias institui præterea operationes cum Magnete, sed quæ parum mihi satisfaciebant; ita eam solvi in oleo vitrioli post digestionem 16 dierum, quod oleum abiit in lapillum durum, qui in aqua solutus, præcipitem dabat pulverem grysei coloris, falsum, sed a Magnete fortiter attractum, qui in Igne rotæ per bihorium positus in pulverem rubrum abiit, æque ac antea vi gaudentem Magnetica.

Nob. Boyleus Magnetem dissolvit in aqua regia, obtinuitque solutionem, qualis ab Auro puro fieri solet: posset hoc corpus diversissimis adhuc tractari aliis modis, & procul dubio varia daret pulchra producta, quæ sua utilitate se commendarent, sed hæc tempori committenda, nobis sufficit aliqua tentasse, & aliquem progressum, etiamsi exiguum, in hac materia fecisse.

Sed redeamus in viam, ad alios properemus effectus, quos Magnes in Ferrum edit, quorum licet causam ignoremus, nihilominus plurimum ad clariorem Lapidis cognitionem conferent, nonnullos ex comparatis cum aliis exponere licebit, alios tantummodo memorare, qui non prius, quam virium Magneticarum eruta erit causa, explicari & intelligi poterunt: hæsitavi aliquamdiu, an sequentia adnecterem prioribus Experimenta, quia maxima parte aliorum sunt, nec magnam redolent subtilitatem, & modo instar collectionis indigestæ ha-

beri possunt: Verum quia ex proprietatibus rerum, earum indoles eruitur, etiam ex Experimentis Magneticis causa virtutis attractricis indaganda erit, nunquam idcirco multa respicienda erunt data, in quibus omnis spes solvendi problema concipienda est; quod quo abstrusius fuerit, eo plura postulat cognita, ut solvatur & intelligatur, Sylvam idcirco Experimentorum consivimus, quæ etiamsi nunc parvi, postea majoris usus videbuntur, meliorique ordine disponi poterunt, nam nunc modo

Hoc genus in rebus firmandum est, multa priusquam

Ipsius rei rationem reddere possis:

Et nimium longis ambagibus est adendum.

testante Lucretio *Lib. 6.* dolendum vero est plurima ab autoribus, qui de Magnete egerunt, commemorari, quæ dubiæ sunt fidei, saltem quæ nostra ætate, hac in regione, nostrisque in Magnetibus nequaquam deprehenduntur, quia non cum sufficienti cura observationes instituerunt Philosophi; aut quædam audita, & male intellecta, suis inseruerunt scriptis, quod etiam conquestus fuit quondam Cabbeus in præfatione Philosophiæ Magneticæ præfixa: *Certius scio, inquit, multos scriptores, etiam non infimæ notæ, speciosa quædam de Magnete commenta ex aliis transcripsisse, quæ re ipsa vera non sunt, si Experimenti subeant examen.* Non tamen erroris illico accusare aliquem licet, qui observationem multum a nostra discrepantem adnotavit: Experientia enim frequenti didici, quantum inter se differant phænomena Magnetica variis anni temporibus, aut quæ eodem die cum diversis Magnetibus excitantur & observantur: Verum multa ex cerebello protruserunt ficta experimenta Philosophi, ut hypothesin, semel stabilitam, tuerentur, vel melioribus quasi confirmarent argumentis, aut in Experimentis ea, quæ hypothesi favebant, viderunt, omissis aliis, quæ simul concurrebant: tanta enim abripiuntur plurimi mortales philautia, ut modo videant, quæ videre volunt, quæ præjudiciis conveniunt, in reliquis cœcutiant.

Ut igitur fabulas & figmenta a veritate segregarem, omnia repetenda erant, & ad novum examen vocanda Experimenta,

ta,

ta, quæ unquam ab Autoribus memoriæ sunt prodita; quo modo nonnunquam errorum causam detexi, haud raro ortam, quod conclusio universalis ex particulari observatione deducta est, sæpe inter explorandum in nova incidi tentamina; eaque, quæ alii inchoaverunt, ulterius produxi; quidnam actum fuerit ex ipsis tentaminibus intelligetur.

EXPERIMENTUM XXXI.

Communis est sententia, Ferrum super polo Magnetis ductum viribus attrahentibus imprægnari, eam tamen observatione opposita dubiam olim reddidit Cl. de la Hire in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1692*. Quum virgæ ferreæ, 6 pollices longæ, 4 lineas crassæ, præstantem Magnetem aliquoties applicatum nullas attrahendi vires communicasse memorat, etiam si virgis tenuioribus quamplurimum virtutis impertiretur, quamobrem determinatæ crassitiei desideraretur Ferrum, quod a Magnete vim recipere posset, nequaquam ad id conducente Ferro admodum crasso: examine dignum visum fuit hoc Experimentum, ut inde cognosceretur, quomodo Magnetem cum Ferro vires suas communicat: Parallelepipedum ferreum, 6 longum pollices; unum latum altumque; super Magnetis, (cujus pondus erat $1\frac{1}{4}$ libræ, & tanta vis, ut ex armatura 7 Librarum gestaret) polo aliquoties juxta longitudinem ductum fuit, hujus planæ extremitati, æque ac marginibus & angulis adhærebat pulvis Indicus, & scobs ferrea attracta, ab angulo aut margine Acus tenuissima, vix $\frac{3}{4}$ ponderis grani, parumper attrahebatur, non tamen tota gestari potuit; quamobrem hoc Ferrum vi Magnetica, licet exigua, imprægnatum fuisse, liquido constabat: deinde exploratum fuit, an eadem moles ferrea majores acquireret tempore longiori ab eodem Magnete vires, hæc applicata ideo diei spatio Lapidem mansit, tum iterum pulveri Indico immissa, Acui chalybeæ tenui apposita, easdem, non majores, attractrices vires ostendit, quas nec auxerunt repetiti eidem Magnetis polo affricus.

2. Tres fuerunt præparati cylindri ferrei, æque longi, singuli 4 pollicum & unius lineæ: extremitate una plana & cir-

cir-

circulari terminabantur, altera conica; fuerunt omnium conorum altitudines $\frac{2}{7}$ pollicis: diameter crassissimi cylindri fuit $\frac{5}{7}$ pollic. cylindro hoc secundum totam longitudinem aliquoties super Magnetis polo ducto, tum perpendiculariter suspenso ad horizontem, basi circulari deorsum spectante, apposita fuit Acus chalybea nova, gravissima, quæ elevari poterat, quod variis explorabatur tentaminibus, tum vix ex circulari superficie sustentata fuit Acus tenuissima, nondum ponderis grani unius: inversi deinde cylindri apici conico etiam apponebatur Acus chalybea, gravissima fuit ponderis $1\frac{2}{7}$ grani, quæ gestari potuit.

Diameter secundi cylindri fuit $\frac{3}{7}$ pollicis, qui etiam secundum longitudinem super eodem Magnetis polo ductus fuit, ex illius extremo circulari etiam tantum Acus, gravitate grani unius, appendi potuit, sed ab omni puncto superficiei circularis attracta suspendebatur: Verum inverso hoc cylindro, ex conici apice deorsum spectante suspendi potuerunt aliquot Acus, quarum omnium pondus fuit $7\frac{1}{2}$ granorum.

Tertii cylindri Diameter fuit $\frac{2}{7}$ pollicis, ex cuius extremo circulari suspendi etiam modo potuit Acus Chalybea ponderis unius grani; verum ab apice conico plurimæ gerebantur Acus, quarum omnium sibi adhærentium pondus erat 8 granorum.

Ex quatuor his tentaminibus sequitur, quo Ferrum est crassius, eo minori vi a Magnete eodem imprægnari, tenuissimum enim plurimam virtutem, quia maximum onus gestabat, recipit: An tamen Ferrum, quo plus attenuatum, sed ejusdem longitudinis, semper eo majori vi Magnetica imprægnabitur? hoc etiam exploratum fuit, eventu tamen probante determinatam postulari Ferri crassitiem, quæ maximum pondus attrahat, aliam vero omnem minorem etiam exiliori gaudere virtute.

Cylindrus enim tenuior, Diametri $\frac{1}{7}$ pol. ejusdemque cum prioribus longitudinis, tantummodo ex apice conico pondus ferreum 4 granorum gestavit: & fila tenuiora ferrea super eodem deducta Magnetis polo, iterum pondera ferrea leviora tantum attraxerunt: quare datur crassities Ferri, quæ
a polo

a polo dati Magnetis, maxima vi attractrice induitur, aliaque omnia ferramenta, crassiora vel tenuiora minorem vim ab eodem Magnete recipiunt.

Extremities autem conicæ cylindrorum videntur ad apicem obtusum condensare aut colligere vim Magneticam, quia ex hisce apicibus pondus ferreum multo gravius, quam ex plano extremo circulari gestatum fuit: Cylindros descriptos eum in finem præparaveram, ut detegerem, an inter crassities, longitudes, & vires a Magnete cum ipsis communicatas quædam proportio daretur, sed mihi ipsi in hisce Experimentis non satisfeci, nesciens utrum majori dexteritate aliisque auxiliis non plus Ferri conorum apicibus applicari potuisset, præterea ab apicum figura varia oritur magna inter vires attrahentes differentia, atque hic quid aliud latet subtile, quod majori labore eruendum erit postea.

Nunc videamus, quantum variet virium Magneticarum communicatio posito alterius figuræ ferro; parallelepipedum sequentibus inservierunt Experimentis, quorum omnium longitudo erat 4 pollicum.

3. Parallelepipedum primi latitudo erat $\frac{4}{8}$ pollicis, altitudo $\frac{1}{8}$ poll. in quo, lente & aliquoties supra eundem polum Magnetis ducto secundum longitudinem, ita ut latitudine sua Magnetem attigerit, vis tanta attractrix observata fuit, ut ab extremitate plana suspendi potuerit onus 25 granorum: Deinde idem parallelepipedum eidem polo Magnetis appositum, eadem directione Lapidem affricatum fuit aliquoties, sed altitudine Magnetem contingente, tum ex eadem extremitate suspensum fuit pondus ferreum 35 granorum; adeo ut cum eodem ferro diversa vis attractrix communicetur a Magnete, prout hic varium ferri latus attigerit.

Secundi parallelepipedum latitudo fuit $\frac{3}{2}$ pollic. altitudo $\frac{1}{2}$ poll. quod secundum longitudinem super eodem polo Magnetis ductum, ita ut sua latitudine Lapidem attigerit, ad extremam planamque superficiem gestare potuit pondus 145 granorum: Deinde eadem directione super eodem polo Magnetis latus, ut altitudine lapidem attigerit, ex extremo eodem gestavit modo 64 grana.

O

Tertii

Tertii parallelepipedi latitudo fuit $\frac{2}{5}$ poll. altitudo $\frac{5}{8}$ poll. quod latitudine sua Magnetem attingens, super eodem ejus polo ductum, tandem ab extremitate gestavit 267 grana: Verum postea secundum altitudinem ductum, eaque attingens lapidem, modo attrahere potuit grana 57.

Corol. 1. Ex hisce liquet Experimentis Ferrum oblongum & planum ab eodem polo Magnetis majoribus viribus donari, quam cylindricum: vires fuisse cum parallelepipedis majores communicatas patet, 1. quia primum gestavit ab extremo suo 25 grana: cylindrus autem secundus modo grana $7\frac{1}{2}$. 2. parallelepipedi extremitas erat superficies plana, nondum desinens in cuspidem, cæteroquin plus ponderis gestasset, cum cylindrus ex apice tantum potuit ferre grana $1\frac{2}{5}$. 3. pondus parallelepipedi erat gravius eo cylindri, & latitudo major quoque diametro cylindri.

Corol. 2. Quanta quoque est discrepantia virium communicatarum cum parallelepipedis, prout latitudine vel altitudine sua Magnetem attigerint? Suspiciamur Ferrum latitudine & altitudine simul super Magnete ductum majores ablaturum vires, quam si modo latitudine sua Magneti affricum fuisset, quod in primo parallelepipedo videbatur observari, sed in secundo & tertio obtinet contrarium, cum in iis vires, antea magnæ, imminuantur plurimum, affricu altitudinis, sequente eum latitudinis.

Corol. 3. Si comparemus vim attractricem in parallelepipedo 6 pollices longo, unum pollicem alto latoque, cum iis parallelepipedo primi 4 pollices longo, erunt circiter ut 1 ad 50. attamen si utriusque crassitie habeatur ratio, erit hæc primi Ferri ad alterius ut $11\frac{4}{8}\frac{2}{4}$ ad 1 quamobrem si vis proportionalis crassitie communicaretur, gestanda fuissent a parallelepipedo unum pollicem crasso, 2 circiter grana, cum modo $\frac{1}{4}$ attracta fuit; datur igitur quædam crassities Ferri in determinata longitudine, quæ viribus summis a Magnete imprægnatur, ultra quam crassiora ferramenta, æque ac tenuiora minores vires recipiunt; Nam lamella 4 longa pollices lata $\frac{2}{5}$ poll. alta $\frac{1}{8}$ affricu eidem polo Magnetis, inde abstulit vires, quibus modo 12 grana gestabat.

In-

Incideram, memorata intuitus Experimenta in suspensionem, Magnetem vibrationibus tremulis agitari, in his vim consistere, eas cum Ferro sibi applicato communicari, idcirco in hoc observari majores quam in altero, quia facilius recipiuntur, & melius retinentur: Quoniam vero pannus fidibus pulsatis sonantibusque applicatus, extemplo tremores sonosque suffocat, videbatur quoque vibrationes Magnetis imminuturus aut deleturus; super polo eodem Magnetis triplicato panno obducto parallelepipedum tertium (ejus prioribus viribus in Igne expulsi) aliquoties ductum fuit, nihilominus inde abstulit vim attractricem 9 granorum. Deinde pannus duplicatus modo obductus fuit polo, idem Ferreum supra pannum trajectum vim recepit elevandi grana 17, tandem simplici obducebatur polus panno, idemque trajectum ferrum vim habuit gestandi 47 grana: expulsa in Igne vi Magnetica ex ferro, ad intervallum 3 linearum a Magnete iterum juxta polum trajectum est parallelepipedum, nihilominus vim recepit gestandi pondus 4 granorum.

Omnia hæc Experimenta clare probaverunt Magnetis vim non in tremore partium consistere, quum communicetur cum Ferro ipsum non attingente, aut ducto supra pannum tremores suffocaturum; sed ad intervallum a Magnete insigne fieri virtutis attrahentis communicationem; hæc indicant Magnetem medium in Atmosphæra suarum virium, quæ ad notabilem distantiam diffunduntur, hæerere.

4. Quoniam Experimenta cum prioribus cylindris aut parallelepipedis ferreis mihi non satisfecerant, confectæ fuerunt 6 laminæ rectangulæ, accurate æque crassæ, quam proxime $\frac{1}{10}$ pollic. erant quoque æque longæ, nempe 4 pollicum, latitudine erant 1, 2, 3, 4, 5, 6 linearum: hæc omnes ter super eodem polo Magnetis cum eadem vi applicatæ, æque celeriter ductæ fuerunt, ut æquabiliter vi Magnetica imprægnarentur; tenuissima erat prima, quæ modo pondus $1\frac{1}{4}$ grani ab una sui extremitate suspendit.

Altera latitudinis duarum linearum gestavit $10\frac{5}{8}$ gran:

Tertia latitudinis 3 linearum gestavit $7\frac{5}{8}$ gran.

Quarta latitudinis 4 linearum tulit 2 grana.

O 2

Quinta

Quinta latitudinis 5 linearum tulit $1\frac{1}{2}$ gran.

Sexta latitudinis 6 linearum tulit $1\frac{1}{10}$ gran.

Quæ Experimenta etiam modo probant id, quod superius innuimus, Ferrum determinatæ latitudinis viribus attrahentibus maximis a Magnete imprægnari, alia autem magis minusve lata ferramenta minori vi donari; præterea nulla proportio inter latitudines & vires observatas datur constans.

5. Tandem explorandum erat, an Ferrum altero longius majoribus viribus a Magnete imbueretur. Quamobrem lamina ferrea, ejusdem crassitie cum 6 prioribus, 5 lineas lata, pollices $13\frac{1}{4}$ longa super eodem Magnetis polo perducta fuit, uti superiores; hæc ab extremo gestavit pondus ferreum 25 granorum: abbreviata ut modo esset 10 pollices longa, iterumque ter ducta super eodem Magnetis polo gestavit 33 grana; cum erat 9 pollicum sustinuit modo 19 gran. cum erat 8 pollicum gestavit 17 grana, & 4 longa pollices gestavit modo $1\frac{1}{2}$ gran.

Ex hoc Experimento etiam constat posito ejusdem latitudinis & crassitie Ferro, id quod est longius majoribus viribus imprægnari breviori, attamen modo usque ad aliquam cum perventum sit longitudinem, tum maximis donari viribus, a qua si recesserit longitudine majori, aut brevitate, minores a Magnete vires aufert: Sed maxima virium observatur differentia inter longitudinem 10 poll. & 4 pollic. hæc enim tantum pondus $1\frac{1}{2}$ grani tulit, altera gestante 33 grana: non quoque videtur proportio dari inter ferri longitudinem & virium quantitatem.

EXPERIMENTUM XXXII.

Lamella Chalybea temperata, 4 pollices longa, $\frac{4}{10}$ pollic. lata $\frac{1}{10}$ pollic. alta, super polo Magnetis ducta ter, lente & cum determinata appensione, ab extremo suo gestavit pondus ferreum 72 granorum: lamella ferrea mollis, accurate similis & æqualis priori super eodem polo Magnetis ter ducta quoque, cum eadem appensione, ab extremo suo gestare tantum potuit ferrum 10 granorum repetiti affricus ad eundem Magnetem non communicaverunt majores ferro vires; adeo ut Ma-
gnes

gnes multo majores vires cum Chalybe communicet quam cum Ferro, & secundum hoc Experimentum quidem septies majores; an eadem proportio in aliis corporibus æqualibus ex Chalybe & Ferro confectis obtineat, non determino: Notaverunt plurimi Autores cum Chalybe Magnetem plus virtutis quam cum ferro communicare, sed eorum nemo proportionem accurate observavit; multum differentiae procul dubio dabitur, prout Chalybs est purior impuriorve, & Ferrum hujus alteriusve indolis, ex Sueciæ vel Germaniæ fodinis effossum.

EXPERIMENTUM XXXIII.

Magnes fortius trahit Ferrum quam Chalybem; & fortius Chalybem mollem quam temperatum, fortius temperatum, quam qui summopere induratus est.

Memini hoc olim Hartsoekerum quoque observasse, adnotantem, si Magnes possit elevare regulam Chalybeam gravitatis 3 unciarum, ipsum tum ad minimum regulam Ferri mollissimi unciarum quatuor elevaturum: Dechaes contrarium quidem statuit, nisi forte de viribus Magnetis, cum Chalybe in majore quantitate communitatis hæc opinatus fuerit, uti in præcedenti Experimento monitum fuit.

EXPERIMENTUM XXXIV.

Nonnulli Magnetes multo plus virium communicant cum Ferro, quam alii: neque illi, qui fortissime trahunt magnam Ferri molem, aut qui maximi sunt, semper tantum virtutis dant Ferro, quam parvi debilesque.

Hoc diu observaverunt omnes fabri Acuum nauticarum, idcirco semper quærentes *Liberales*, ut vocant, *Magnetes*, licet non magnam molem Ferri attrahant: Experimentum cepi cum Magnete præstantissimo, suam virtutem manifesto ad 14 pedum Rhenolandicorum distantiam exserente, qui si bene armatus fuisset, forte 50. Libras & ultra, ferri, gestasset. Hujus polo Boreali lamellæ ferreæ affrictæ sunt, quarum vis, appendendo extremitatibus ponduscula, explorata fuit: his deinde

ignitis, ut vi accepta orbarentur, a Magnete parvo debilique, qui tantum Libras 4 elevabat, communica a vis attrahens multo major: instituens hoc Experimentum curavi, ut super polis cognominibus utriusque Magnetis Ferrum duceretur, cum æquali celeritate, eadem appensione, & æqualibus repetitionibus, cæteroquin nihil accurati concludi potuisset: Cl. Whistonus idem confirmat tam ex sua experientia, quam ex ea præstantis Fatii, & Colonelli Windhami: Sed attendit ad celeritatem vibrationum, quibus eadem Acus oscillabat affricta diversis Magnetibus; atque ita simul adnotavit vim directricem non melius impertiri Acui a Magnete magno quam ab exiguo: Notandum autem plerumque Magnetes fortiores plus virium cum Ferro communicare quam debiliores:

Ex hoc Experimento videtur sequi, vires in omnibus Magnetibus non esse eodem modo comparatas, has melius a Ferro recipi posse aliis: Nam probabilissimum est Magnetem fortissimum plures vires ex se emittere, quam debilem, quomodo enim posset alioquin fortissimus esse, sive maximam Ferri quantitatem gestare, nisi plurimas vires de se spargeret; hæ tamen a Ferro non recipiuntur semper in tanta copia, quam quidem illæ, quæ ex Magnete debili effluunt, & copia minores sunt; quare nonnullorum vires magis conveniunt cum fabrica partium Ferri, quam aliorum.

Datur ita etiam Ferrum, quod a Magnete parum virtutis accipit, dum interim aliud Ferrum ab eodem Magnete majori vi donatur.

EXPERIMENTUM XXXV.

Si Ferrum subitissime supra Magnetem semel ducatur, aliquantum virtutis acquirit, si repetatur affrictio supra eundem Magnetis locum & cum eadem directione, ferrum a Magnete elevando, quando ad extremum perductum est, augetur vis in Ferro, donec post aliquot repetitos affrictus acceperit omnem vim, quam potest: postea enim sæpius reiterati affrictus supra eundem Magnetem, nihil plus virium Ferro concedunt.

Hoc

Hoc confirmavit Sturmius in *Physic. Elect. Tom. 2. pag. 1090.* In hoc Experimento Ferrum a Magnete tantum determinatas acquirit vires non auctas, etiamsi millies Lapidi affricetur, quod non evenit, quia pluribus viribus accipiendis foret impar, sed quoniam Magnes ille huic moli majores aut plures tribuere nequit; si enim hoc Ferrum super liberaliori Magnete ducatur, majorem vim attrahendi acquirit.

Si Ferrum non ductum fuerit super Magnete, sed tantummodo applicatum, tum non nisi elapsis aliquot horis imprægnatur vi Magnetica, quemadmodum recte adnotavit Cl. Wolfius, non tamen tot vires hoc modo recipit, ac si duceretur super Magnete: Quoniam igitur mera Ferri applicatio ad Magnetem, aut velox super eo ductus non largitur multum virtutis Ferro, præstat hoc lente & cum valida appensione Magnetis polo attrivisse.

EXPERIMENTUM XXXVI.

Si Ferrum affricatum forti liberalique Magneti vim magnam acceperit elevandi aliud Ferrum; tum rursus ducatur super polo Magnetis debiliorum virium, plurimum de vi accepta priori amittit, multo minus Ferri elevabit, gaudens tantum virtute, quam cum eo debilior Magnes communicasset.

EXPERIMENTUM XXXVII.

Si lamina ferrea, super alterutro Magnetis polo ducta sinistrorsum, vi attractrice imbuta fuerit, deinde reducatur dextrorsum maximam virtutis partem, quam in priori tractu acquisivit, amittet, ea quæ superest hæret in laminæ extremitate, quæ ultimo Magnetem attigit.

Nunquam igitur Ferrum Magneti affricandum est, illud ducendo dextrorsum, & reducendo sinistrorsum, nam post plurimos ejusmodi itus reditusque Ferrum nihil virtutis accipiet: hoc recte quondam observavit Barlow, & Riccioli in *Geograph. p. 338.* An advertit præterea Eruditissimus Derhamus, Ferrum ita affricatum non in suis extremitatibus habere polos, sed
in

in centro, vel prope illud: aliquando unum polum esse prope centrum, alterum ad alterutrum extremum: aliquando ambo extrema attrahi ab eodem polo Magnetis, ab altero ejus polo repelli: in quo casu polus repellens semper inveniebat partem attrahentem prope centrum: In aliis observavit ferramentis, vim directricem esse conversam, eorumque extrema attrahi & repelli plane contrario modo quam naturaliter solet. Conf. *Philos. Transf. No. 303.*

EXPERIMENTVM XXXVIII.

Viribus alicujus Magnetis in Ferrum, data distantia remotum secundum nostram ponderandi methodum accuratissime cognitum, lapidi affricentur plurima corpora ferrea, quæ vi Magnetica imprægnentur; tum statim exploretur vis denuo Magnetis in Ferrum; an permanferit, utrum decreverit: observabitur perpetuo perseverasse sine ullo decremento.

Plures hanc observationem memoriæ prodiderunt, uti Normannus in *New Attract. cap. 1.* Gilbertus & Hartsoekerus tandem, qui mihi suum nonnunquam testatus dolorem, se ex Jobloti assertis in errorem illapsam, contrarium suis inseruisse scriptis, Magnetes enim nunquam aliquid de virtute amittere, quamvis eodem die plurima ferramenta ipsis applicata fuerint.

Est hoc profecto admodum paradoxon, nam si Magnes tantundem suæ virtutis cum Ferro communicet, quantum Ferrum recipit, tum sæpe lamella magnitudinis determinatæ acquisivisset $\frac{1}{8}$ partem virium Magnetis, adeoque 8 lamellæ vim æqualem illi, quam Magnes habet, accepissent; & 64 lamellæ octies vim totam Magnetis adeptæ fuissent, sive octies orbatus fuisset Magnes penitus sua virtute: verum Magnes eandem vim semper conservat, etiamsi intra horam non modo 64 ferramenta, sed duplo plura, super eo ducantur, imo observante Normanno, etiamsi 10000 laminæ, Acusve ipsi affricatæ fuerint.

An igitur Magnes novam vim aliunde continuo acquirit, illi æqualem, quam communicat? Nam ope ex se effusorum effluviorum fieri communicatio nequit, quia horum tam æqualis

bilis

bilis & subitanea generatio, qualis desideraretur cum ferramenta plurima subito intra angustissimum temporis spatium ipsi applicantur, fieri non potest. Unde igitur hæ vires attractentes, & tam æquabili copia accedent ad Magnetem, ut nihil ullo affricu hic amisisse videatur? An non potius lapis nihil de sua substantia communicat cum ferro, sed tantum vim, in metallo semper latentem, excitat, & quietam deducit in actum? Nam nonnunquam contingit, ut Ferrum super Magnete ductum, majus pondus eleuet, quam ipse Magnes, observante de la Hirio in *l' Hist. de l' Acad. Roy Ao. 1717*. Hic virium in Ferro supra Magnetem excessus, an ab ipso Magnete oriatur? tum minus erit in causa quam in effectu, quod repugnat: sed si vis major in Ferro latuerit, quæ a Magnete in actum modo deducitur, intelligi potest aliquid, ut & quomodo Magnes in innumeris ferramentis eodem die vim excitaverit, demonstrari hic tamen potest nihil.

EXPERIMENTUM XXXIX.

Magnes multo fortius attrahit Ferrum purum, quam rubiginosum: quia rubigo est species Vitrioli, sive Sal mixtum cum Ferri particulis; demonstravimus autem supra in Chemica Magnetis Analyti, Salem vires Magneticas coercere, atque ad silentium deducere, idcirco vis Magnetis non tanta cum efficacia in Ferrum rubiginosum agit, quam in purum: quamobrem nequaquam consentio cum Tachenio in *Clave Hippocr. Medic. cap. 9*. hoc explicante, quod ex rubigine acidum ferri exspiravit, & ob id ejus odorem mater (Magnes scilicet) non percipit.

EXPERIMENTUM XL.

Magnes inermis, qui potest elevare massam ferream duarum unciarum, quod est maximum pondus ab eo sustinendum; non poterit tamen elevare aliud Ferrum uncie unius cum uncia alterius metalli, etiamsi superficiem similem priori massæ habuerit: quemadmodum recte observavit Dechales.

P

EX-

EXPERIMENTUM XLI.

Magnes in aliquot partes ope ferræ dividatur, ne concussione interiora ejus turbentur, tum summa ponderum Ferri, quam omnia fragmenta seorsim examinata sustinent, multum superat illud pondus, quod antea a Magnete integro elevabatur.

Raro grandis datur Magnes, qui suum gestare potest pondus: minores novi plurimos, qui vim attrahentem decies, vigesies & ultra superantem suum pondus possident; minimos vidi, quorum virtus quingenties gravitatem excedebat: Quia autem grandis Magnes considerari potest instar congeriei plurimorum parvorum, in unam conjunctorum massam, hi sibi additi nequeunt tantam vim in Ferrum exercere, quam separati: Demonstratum enim est in Experimento XVI. Vim Magnetis in Ferrum decrescere, prout majori ab eo abest distantia: Sit Magnes A *Tab. 2. fig. 3.* qui attollere possit Ferrum B, concipiatur divisus in 9 partes, quas figura exhibet, apparebit intuenti, Ferrum B esse quidem immediate applicatum partibus 1, 2, 3. Sed distare a partibus 4, 5, 6 crassitie partium in serie anteriori, quamobrem hæc agent modo in Ferrum, quemadmodum Magnes in id, tantopere a se remotum, operatus fuisset: Quia autem partes 7, 8, 9. multo plus distant a Ferro B, quam series media, iterum minus in illud operabuntur; adjuvabunt tamen sua virtute actionem seriei primæ in Ferrum: Quod si 9 partes a se separatæ fuissent, atque singulis Ferrum immediate apponeretur, id singulas contingens summa vi attractum fuisset, unde summa ponderum ab his 9 attractorum multum superaret pondus ab unita massa A gestatum: quo A in minores partes erit divisum, quibus singulis Ferrum gestandum traditur, eo plus ponderis elevabitur ab omnibus simul: quo autem A grandior moles existit, eo partes posteriores magis distant ab iis, quibus Ferrum applicatur, & idcirco minus in id operari possunt.

EX-

EXPERIMENTUM XLII.

Quo Magnetes sunt majores, licet non fuerint eximiæ virtutis, eo ad majorem distantiam vires suas diffundunt: Quare præstantes, sed parvi Magnetes non tam late suam vim exserunt, quam magni, licet inertiores; quod etiam experientia se didicisse confirmat Hartsoekerus, ideo tres quatuorve Magnetes bene secum invicem juncti ad majorem distantiam agunt, quam singuli seorsim.

Ad magnum sæpe intervallum a lapide vis attractrix diffunditur; Experimenta nonnulla feci cum aliquo grandiori, qui manifesto operabatur in distantia 14 pedum Rhenolandicorum. Optime cognoscetur ad quodnam intervallum vis ex Magnete extendatur duobus sequentibus modis. 1. Acus Chalybea tenuissima imponatur superficiei Aquæ, ut natet in medio, tum in magna distantia positus Magnes primum sit, qui admoveatur sensim, & ita ut linea transiens per polos Acum versus dirigatur, appropinquet Magnes eousque, donec Acus moveri incipiat, quæ tandem adnabit parieti vasis Magnetem spectanti. 2. Vel Versorium mobilissimum, 6 pollices pluresve longum in Meridiano suo locetur, notato gradu cui cuspis respondet, tum Magnes ex longo intervallo sensim admoveatur, ita ut axis sit ad Acum perpendicularis in eodem horizontali plano, donec a situ incipiat Versorium detorqueri; hæc distantia erit longitudo virium Magneticarum, sive radii activi; hujus methodi mentionem quoque fecit Fontenellius in *l' Histoire de l' Acad. Roy Ao. 1717.*

EXPERIMENTUM XLIII.

Possunt fragmenta Magnetum varia conjungi in unam massam, quæ multas vires exercebit, modo inter & circum partes fundatur plumbum: sunt fragmenta hoc ordine locanda, ut Poli ejusdem nominis spectent eandem partem: tum enim disposita sunt, quemadmodum a Natura partes locatæ fuissent magni Magnetis, ars hic imitata Naturam e parvis componit

majorem molem: Dechaes aliique plurimi hoc noverunt & experientia comprobarunt.

EXPERIMENTUM XLIV.

Nonnunquam contingit, ut grandis Magnetica moles non ostendat multum virium attrahentium, cum eadem in fragmenta plurima dissecta, aliquam exiguam portionem exhibeat magnis viribus donatam, a qua, in medio Lapide, tanquam a corde molis, vis omnis pependit, quæ dispersa per totam majorem massam, aut egredi impediatur, vel quaquaversum per totam molem distributa debilitabat loca polaria.

EXPERIMENTUM XLV.

Tab. 2. fig. 4. Supra Magnetem generosum & grandem A, ad notabilem ab ipso distantiam teneantur duæ claves ferreæ B, C, nunquam antea vi Magnetica imprægnatæ, ex clave C suspendetur B K, imo hæ ambæ nonnunquam feruntur a tertia clavi D: si ad majorem distantiam a Magnete attollatur D, simul cum adhærentibus sibi clavibus C, B, tum solutæ a se mutuo decidunt: Ad magnam autem distantiam a Magnete removeri claves possunt, antequam solvantur, quippe observavit Derhamus in *Philos. Transact. No. 303.* Magnetem Societatis Regiæ Britannicæ suspendisse claves duas ex se mutuo ad intervallum 8, 9, vel 10 pedum ab ipso Magnete.

Observamus in hoc Experimento vim Magnetis attractricem per ipsum transire Ferrum, & ita ad insignem distantiam extendi: miramur hic tamen Clavim B K non tantopere trahi a Magnete A, quam a clave C, huic enim adhæret, non Magneti: attamen Magnes est causa attractionis, solvuntur enim illico a se claves, simulac altius supra Magnetem elevantur: Cur itaque clavis C adeo remota a Magnete, fortius trahit clavim B, quam Magnes A eam trahit? forsitan aliquis opinaretur clavim B non trahi a Magnete, sed repelli contra C, quod verum non est; nam trahitur B fortissime a Magnete; hoc patet, si polus Magnetis fuerit in E, & clavis B circa eum circulariter, sed ad notabilem distantiam, in latioris scilicet circuli peripheria,
cir-

circumferatur, pars K inferior versus E trahetur, totaque clavis situm acquirat valde obliquum, & circumducta superficiem conicam describere videbitur: in instituendo hoc Experimento præterea observatur, axe Magnetis perpendiculari ad horizontem posito, claves altius supra Magnetem attolli posse salva attractione, quam axe horizonti parallelo: & si polus Boreus Magnetis sursum spectaverit, tum omnium altissime & in maximo a lapide intervallo claves attolli poterunt superstitite coherrentia mutua.

EXPERIMENTUM XLVI.

Tab. 2. fig. 5. Aliquot parvi globi ferrei, C, D, E, sibi applicati, & ex se suspensi attrahantur serie recta ad horizontem perpendiculari a polo A Magnetis P A, deinde polus cognominis A, alterius Magnetis B lente admoveatur globo infimo E, a quo notabili adhuc remotus intervallo, separabit globum E a D, totamque globorum seriem D C fugabit, obliquum ei situm dando.

Est perpetuæ observationis polos cognomines duorum Magnetum se invicem fugare; hoc posito, polus A Magnetis A P ad se trahit globorum seriem E D C, directione ab E ad C, adeoque omnes globorum infimæ partes erunt poli cognomines ipsius A, & supremæ partes erunt cognomines poli P, posito igitur Magnetis B S polo B cognomine ipsius A, hoc est infimarum partium globorum, debebunt hæc omnes a polo B fugari, si vis fugans ipsius B, sit major vi trahente poli A in globum remotissimum E, in quem parum tantummodo operari potest, globus E fugatus nimium a polo B, separabitur a reliquis. Loco globulorum ferreorum idem Experimentum etiam optime instituitur cum acubus, quæ ex suis suspensæ extremis, sibi adhærescendo longam constituunt seriem, si circa infimam Magnetis B S circumagatur, eam fugabit, atque in circulum deducet, uti etiam eleganter adnotavit Cl. Wolfius in *Meditat. Ingen. Tom. 3.* Si vero polus S, Magnetis B S Acui infimæ obferatur, hæc illi advolabit extemplo.

EXPERIMENTUM XLVII.

Si polo Magnetis majorum virium apponatur aliquod oblongum Ferrum, jacens in plano horizontali lævigato, alterique extremo Ferri polus alterius nominis, sed Magnetis debilioris virtutis applicetur, huic Magneti lente retro tracto, ut Ferrum in plano maneat, sæpe adhærebit Ferrum, avulsam a fortiori Magnete.

Plurimi hunc observaverunt effectum, uti Kircherus in *Lib. de Magn. Gassendus ad Diog. Laert. p. 205.* Rohaultus in *Physic. part. 3. Cap. 8. §. 54.* de la Hire in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1717.*

EXPERIMENTUM XLVIII.

Acus Magnetica ponatur in æquatore Magnetis Sphærici, parallele ad axin Magnetis, acus extremo apponatur regula ferrea, quæ ei adhærebit tam firmiter, ut regula eam circum ducere circa totum Magnetem queat, & in situm quemcunque protrahere.

EXPERIMENTUM XLIX.

Tab. 6. fig. 1. Si Magneti præstantis virtutis A adhæserit sphæra ferrea B, attracta, atque regula ferrea CD tetigerit punctum Sphæræ oppositum puncto contactus cum Magnete; poterit regula CD adimere Sphæram a Magnete, sed si Magnes debilium fuerit virium, tum regula non poterit Sphæram B a Magnete avellere: Cl. de la Hire instituens hoc Experimentum cum duabus regulis ferreis, quarum ea minima erat, quæ adhærebat Magneti, notat majorem regulam abstulisse quidem minorem a Magnete, sed ambas a se separatas fuisse, postquam a Magnete duobus tribusve pollicibus recesserant.

EXPERIMENTUM L.

Cuspis Acus chalybeæ hebetata fuit, capite manente crassiori, cuspide applicata Magneti fortissimo & capite virgæ ferreæ,
semper

femper deductæ a Lapide virgæ adhæsit firmiter Acus, a Magnete adempta: capite Acus deinde applicato Magneti, & cuspidæ regulæ ferreæ, aliquando avellebatur Acus a Magnete, aliquando non, remota ut ante regula.

Tum cuspis Acus reddita fuit acutissima, & caput optime applanatum, cuspidæ applicata Magneti, & capite virgæ ferreæ, huic semper Acus adhæsit, tollique a Magnete potuit. Sed capite Acus applicato Magneti, cuspidæ virgæ, nunquam adhæsit virgæ, sed applicata Magneti mansit: idcirco prima fronte opinabar, cum aliis Philosophis Acum adhærere corpori, quod pluribus attingebat punctis, attamen erroneam hanc fuisse opinionem plura me docuerunt Experimenta, nam clavis, cujus planities magna, apposita fuit plano Magnetis polo, adeo ut contactus in lata superficie daretur, tum caput alterius clavis rotundum applicatum fuit capiti rotundo prioris clavis, ut contactus ambarum in puncto tantum fuerit, nihilominus clavis secunda abstulit primam a Magnete; institui hoc Experimentum cum Cl. Hartsoekero, tum affirmante, se idem paradoxon semper observasse, quod etiam adnotavit de la Hirijs in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1717.* ratus, Ferrum esse fortiozem Magnetem ad attrahendum Ferrum ipso Lapide, hinc regulam ferream adimere aliam a Magnete: Hoc tamen videtur nimis precario assumtum, cum a Magnete præstantissimo Ferrum vix viribus donatum adimit aliud Ferrum: præterea ita non solvitur difficultas, quomodo Magnes debilior a fortiori abripiat Ferrum in Experimento XLVII. Supponit quidem Philosophus debiliorem Magnetem vires acquirere a fortiori, sed demonstrandum foret debiliorem fieri fortiozem ipso Magnete præstantissimo, quod an concipi concedive queat vehementer dubito: Sunt hercle multiplicia Magnetum phænomena, & paucissima, quæ ab animo intelligi possunt nostro, hæc ab Exp. XLVII. ad L, sunt quidem inter ea, quæ omnium minime comprehenduntur.

EXPERIMENTUM LI.

Si aliquot Acus vulgares, vel laminæ parvæ ferreæ ponantur in serie quadam juxta se invicem, Magnete attingente unam
Acum

Acum vel laminam, cohærebunt omnes inter se & cum Magnete, cohærebit tamen fortius secunda cum prima, quam tertia cum secunda, vel quarta cum tertia, erit enim eo minor cohærentia, quo Acus vel virgæ magis a Magnete distiterint: transit igitur vis Magnetis ex Ferro in Ferrum; aut suscitata vi Magnetica in hoc Ferro, suscitatur quoque in vicino, & sic porro usque ad ultimum: Effectus hisce analogi conspiciuntur in duobus turbinibus ferreis, quorum hic attingit Magnetem, alter ex priori suspenditur, ambobus se contingentibus in puncto, cohærent tamen attracti vi Magnetica, potestque in gyrum velocem & oppositæ directionis uterque moveri, gyratio enim attractionem non tollit.

EXPERIMENTUM LII.

Si lamina ferrea Magneti affricetur secundum longitudinem suam, pars, quæ ultimo Magnetem tetigit, plus virium habet, quam quæ primo applicabatur Lapidi, ut igitur extremitas Ferri imbecillior easdem vires ac altera recipiat, affricanda est polo opposito Magnetis.

EXPERIMENTUM LIII.

Regula Chalybea temperata secetur in aliquot partes rectangulas, quæ omnes super lamina positæ cuprea diverso situ juxta se invicem quam antea cohæferant, bene apprimantur, ut quasi corpus unitum forment: Supra hunc apparatus transeat Magnes fortiter appressus, tum regula viribus imprægnabitur, eo majoribus, quo partes se arctius contigerint, si autem vix se contigerint, non nisi paucae cum iis communicatæ erunt vires.

EXPERIMENTUM LIV.

Tab. 6. fig. 2. Tabulæ D insit Acus CD perpendicularis, attracta a Magnete superius posita AB, tum admoveatur Acus FG transverse, quæ ulterius promota transfret inter Acum CD & Magnetem AB, illico cadet Acus CD, non amplius attracta

Quan-

Quantum igitur a via sua detorqueri potest vis Magnetica, imo quam facile a parva causa? nam acus F G omnem vim, antea determinatam secundum CD, abripit, inflectitque secundum F G: Quicumque Aquarum motus Fluidorumque decursus cognoscit, facile perspiciet hoc phænomenon respuere omnes Fluidorum currentium Leges, & idcirco Magnetem non operari effluviis, aut Fluido quocunque alio.

EXPERIMENTUM LV.

Lamina ferrea, super præstantissimo ducta Magnete, viribus insignibus imprægnata fuit, hæc imposita incudi, malleo aliquamdiu tusa fuit, quo omnes amisit a Magnete antea acceptas vires, non enim nisi levissimas scobis particulas gestabat, vi a pulsatione communicata, qualem omne Ferrum malleis contusum, acquirit; sed nequaquam vel levissimam attollere potuit Acum.

Grimaldi in Physica eundem Experimenti successum adnotavit: Quid hic vires ex Ferro expellit? Partes Ferri, quod cuditur, a se removentur, pori mutantur, aliarum partium fit contactus mutuus, nil aliud in Ferro mutatur, id tamen aptum est turbandis, & profligandis viribus Magneticis, ut nullæ supersint: an igitur pororum figura erit causa attractionis aut virtutis Magneticæ? nequaquam, quid enim porus est præter spatium vacuum, quod sua natura est iners, sed an, cum situs partium mutatus est, etiam non expulsa est vis, in quam cum malleus egit, an non erit substantia corporea? corpus enim in aliud agere clare intelligitur, sed in diversas substantias quomodo agat, non comprehendere potest; agit tamen corpus in mentem humanam, rem distinctissimam, an sic mallei pulsatio non posset in vim Magneticam agere, etiamsi hæc non foret substantia corporea, sed alterius naturæ; si quoque ejusmodi relatio, ac inter mentem & corpus nostrum existit, daretur. Quia autem observamus limaturam Ferri a Magneti viribus donatam, extemplo earum jacturam facere, simulac partes inter se miscentur, an eodem modo Ferrum cufum vires amittit, quoniam quoque variæ partes inter se

Q

mi-

miscentur, alioque ponuntur ordine? Hoc quidem probabilissimum videtur: restat tamen difficultas, quomodo vires pereant ordine partium turbato.

EXPERIMENTUM LVI.

Lamina ferrea, quæ fortissimo affricta Magneti viribus imprægnata fuit eximiis, imponatur Igne, ut penitus candescat, calida apponatur Limaturæ Ferri, ejus nullam particulam attrahet: manifesto indicio in hac calente lamina nullas superesse vires attrahentes. Convenit hoc cum Experimento XXIX. Magnetem igni commissum spectante, qui etiam vires suas scobem attrahendi amisit: non differt Ferrum a Magnete, neque vis Magnetica diversa est in Ferro & Magnete, si igitur Ignis eam ejiciat ex uno, cur non expungeret ex altero. Ecce mirandas virtutis Magneticæ proprietates nunc in eam agit Ignis, nunc nihil agit, transit vis per flammam Spiritus & olei accensi illibata, expellitur tamen & destruitur ab Igne, hærens in corporibus ferreis & lapideis.

EXPERIMENTUM LVII.

Quoniam lamina vires Magneticas in Igne deponit, explorandum erat, an Magnes cum Ferro ignito vim communicaret, atque an communicata in Ferro maneret? superfluum prima fronte judicabitur hoc Experimentum, si enim Ignis in Exp. LVI. vim ex Ferro ejiciat Magneticam, etiam nunc ex eo vim qualemcumque acceptam expellet, qui enim in Ferro valde ignito hæret ignis, non discrepat ab alio Igne, sed ecce quam opposita phænomena mihi ita ratiocinanti evenerunt, quæ docere possunt Experimentatores, quam lente, quam caute in Physica pergendum sit, & quam parum Experimentis, nisi crebro repetitis a doctioribus observatoribus, confidere possumus; convenit in hac scientia id, quod a Chemicis semper inculcatur, omnem festinationem esse a Diabolo, festinans enim & ratiocinium ex una alterave observatione deducens non potest non sæpissime illabi in errores: Anno 1725. lamella valde

de

de ignita, super polo egregii Magnetis ducta, & immissa limaturæ Ferri, nullum indicium virium attractricium edidit, repetitus fuit ad Magnetem affrictus, cum Ferro nulla vis communicata fuit, refrigerata lamella non majorem virtutem atrahendi habuit, quam quælibet alia lamella possidere solet. Anno 1727. cum alio præstanti Magnete, sed armato, idem Experimentum coram plurimis repetii spectatoribus, eadem lamella ferrea, vehementer ignita, super pede sive polo armati Magnetis ducta fuit, tum scobi immissa, ostendit insignem vim scobe undiquaque instar barbæ sibi adhærente, frige facta eandem vim retinuit. Admiratus eventum insperatum & priori oppositum, sequenti die tentamen repetii cum filo ferreo, novam capiendo scobem, & caute ad omnia attendens, ne seducerer, sed fuit idem tentaminis successus, vi Magnetica imprægnatum fuit filum ignitum, eandem retinuit refrigerio commissum. Quid ex tam opposito eventu concludi potest? an non, Magnetes nonnullos vim cum Ferro posse communicare ignito, alios non posse: aut hoc tempore phænomenon a Magnete excitari, quod alia tempestate non excitatur: an vero armatura aliquid contribuit? an pendet a certo gradu candefactionis? an a Ferro? Sed præstat sobrie ex ejusmodi ratiocinari Experimentis.

EXPERIMENTUM LVIII.

Magnes positus fuit in tabula rotatili, in altera tabula Versorium, quod distabat a Magnete 10 pedibus, ita ut axis Lapidis & Versorium essent in eodem plano horizontali; Versorio ad quietem reducto, conversa fuit tabula cum Magnete, motus Versorii observatus fuit, antequam tamen moveri incipiebat, tempus intercessit, brevius minuto secundo; propius deinde admotus fuit Magnes Versorio, illiusque tabula septem pedibus distante, rursusque conversa, Versorium motum fuit, brevius tamen tempus inter initium motus Magnetis & Versorii intercessit, quam antea: iterum propius Magnes admotus Versorio fuit, intervallo 3 pedum inter utrumque intercedente; converso Magnete simul conversum fuit Versorium,

Q 2

forium,

forium, neque temporis mora observari potuit: Nimis breve tempus est, quod inter motum Magnetis & Versorii intercedit, quam ut accurate observari possit, operam impendi, ut detegerem proportionem inter tempora, quibus motus datur, & distantias horum corporum a se invicem, ut pernicitatem virium Magneticarum invenirem, sed nimia celeritas prohibuit hucusque, quo minus aliquid accurati determinem: pulchrius tamen hoc rude tentamen mihi visum fuit, quam ut silentio premeretur.

EXPERIMENTUM LIX.

Si Versorium & Magnes in ea ponantur distantia, ut in se agant, Versorium a polo Magnetis attrahitur, cuspede alterius nominis versus polum directa; tum juxta priorem ponatur alius, Magnes in eodem plano horizontali, & in eadem a Versorio distantia, polis cognominibus eandem plagam spectantibus, dirigetur Acus versus medium interstitii inter ambos relictos Magnetes, in quo loco est centrum virium Magnetum, haud aliter fere ac centrum gravitatis inter duo se juncta corpora intermedium jacet. Si autem Magnetis, juxta priorem positi, polus sit alterius nominis, Versorium dirigetur, ut sit perpendiculare ad amborum Magnetum axes, tum enim cuspis illius æque attrahitur ab uno, quam repellitur ab altero secundi Magnetis polo.

EXPERIMENTUM LX.

Tab. 3. fig. 1. Tabulæ AB, quæ ope rotæ P velocissime circumverti poterat, impositus alligatusque fuit Magnes C, ita ut axis perpendiculariter insisteret horizonti, polus autem Boreus sursum spectaret: tum Versorium Magneticum alteri impositum fuit mensæ immobili; atque in eodem plano horizontali cum AB, tegebatur campana vitrea, ne a motu aeris per circumgyrationem tabulæ AB, turbaretur, admovebatur Versorium tam prope Magneti C, ut intra ejus virtutis spheram hæreret: Versorio quiescente, tabula AB velociter circum-

cum-

cum agebatur, in principio visa fuit Acus oscillari nunc dextrorsum, nunc sinistrorsum, primum situm relinquendo parumper: sed aucta velocitate tabulæ AB, quantum fieri potuit, Versorium mansit fixum in suo meridiano, neque ullum motus minimi dedit signum.

EXPERIMENTUM LXI.

Omni apparatu præcedentis Experimenti manente eodem, Versorium altius fuit positum, ut esset in plano supra polum Magnetis C, quorsum Acus illico dirigebatur, inclinata quoque a viribus attrahentis poli deorsum; fuit Versorium ita positum, ut ex meridiano suo egressum fuerit per attractionem Magnetis: hoc lapide C velocissime circumacto ope rotæ P, mansit Acus inclinata quieta, & directa, ut modo ante; Quare hæc velocissima circumgyratio non impedivit, quominus Magnes in Versorium egerit.

EXPERIMENTUM LXII.

Idem Magnes binorum præcedentium Experimentorum C tabulæ A B ita alligatus fuit, ut ejus ambo poli, sive axis, jaceret in plano horizontali ACB. Versorium in alia positum fuit tabula immobili, ita ut in eodem producto plano horizontali ACB foret: Magnete velociter circumacto, cuspis Versorii Borea invertebatur, directa versus Magnetem, manebatque in hoc situ immobilis, quamdiu Magnes velocissime circumvolvebatur, sed eo tardius moto oscillabat Versorium: idem erat effectus posito Versorio ad Boream, Ortum, Meridiem vel Occasum Magnetis, cuspis enim Borea semper versus Magnetem trahebatur.

Hoc Experimentum iterum docet, circumgyrationem Magnetis velocissimam non impedire, quominus Acus attrahatur: hujus cuspis Borea ad Magnetem dirigebatur, quia polus Meridionalis Magnetis, cui Versorium affricum fuit, in hac regione majores attrahendi vires habet, quam Boreus.

EXPERIMENTUM LXIII.

Magnes attrahit Ferrum purum, & id, quod est imprægnatum vi a Magnete, agit in hoc ad majorem distantiam, quam in illud: sunt distantiae, in quibus actio incipit spectari, Magnetis in Ferrum imprægnatum, ad eas in Ferrum non imprægnatum, circiter uti 5 ad 2.

Hoc subtilissime primus observavit Whistonus: Ferrum igitur, quod super Magnete ductum fuit, & vires accepit, hæret quasi in centro virium ad aliquam distantiam diffusarum, & vires Magnetis & Ferri sibi obviam quasi erunt, atque in intermedio spatio in se agunt; nisi Ferrum, vi donatum, mobilius sit altero, & ideo ab exilioribus Magnetis viribus in distantia majori commoveri possit.

EXPERIMENTUM LXIV.

Si Magnes homogeneæ substantiæ undiquaque obruatur limatura Ferri tenuissima, vel pulvere Indico, nullum fere erit in superficie punctum, cui attracta limatura non adhæret: majori tamen copia adhæret angulis & polis, quam laterali- bus planisque Magnetis partibus; attrahit igitur omne punctum Magnetis Ferrum, etiamsi non æque valide.

EXPERIMENTUM LXV.

Si limatura Ferri rare, & æquabiliter spargatur supra corporis non admodum densi superficiem planam (ne quidem Ferro excepto) & Magnes directe infra id corpus ponatur, alterutro polo spectante sursum, primo plurimæ particulæ limaturæ conjungentur in formam oblongæ Acus, illæ perpendiculariter supra superficiem erigentur, quæ directe e regione poli Magnetis sunt: moto Magnete dextrorsum secundum longitudinem plani sustentis, cadunt omnes partes limaturæ sinistrorsum; redeunte Magnete sinistrorsum, eriguntur partes, caduntque dextrorsum: idem spectatur effectus, quicumque Magnetis polus sursum fuerit conversus. Post
itus

itus reditusque aliquot Magnetis infra planum sustinens scobem, ordinatur limatura in series oblongas.

Si pars Magnetis lateralis plano obversa, sed infra illud promoveatur dextrorsum, vel sinistrorsum, etiam erigitur limatura, caditque contraria directione, quam qua Magnes movetur, cadit tamen paulum oblique, magis nempe a polis utrimque attracta, quam a meridiano Magnetis.

Si aliquoties infra planum Magnetem, alterutro polo sursum spectante, dextrorsum & sinistrorsum promoveris, ut limatura sit in series ordinata, tum invertatur Magnes, & altero polo sursum spectante, commoveatur; primo limatura hærebit quasi anceps, nescia quorsum se vertat cadatque, sed repetito Magnetis itu erigitur, & cadit contraria directione, quam qua Magnes movebatur.

Si autem supra limaturam Ferri Magnetem protraxeris, erigitur recta ea limaturæ pars, quæ Magneti subjacet, cæteroquin sequitur motum Magnetis, unde ipso moto dextrorsum, limatura cadit dextrorsum, & contra: Optime fit hoc Experimentum limaturam spargendo supra tenues laminas metallicas: Lucretius quondam hoc instituisse videtur, cum canebat:

*Exsultare etiam Samothracia ferrea vidi,
Et ramenta simul Ferri furere intus ahenis
In scaphis, lapis hic Magnes cum subditus esset,
Usque adeo fugere a saxo gestire videtur,
Ære interposito, discordia tanta creatur.*

Quemadmodum eriguntur caduntque partes scobis in hoc Experimento, ita erigi disponique partes in solido Ferro, quod Magneti affricatur, opinatus fuit Gassendus, ideoque in Ferro, partes jacere sinistrorsum Magnete super ipso ducto dextrorsum, & contra, veluti campus frumento confitus aristas versus unum latus a vento afflante jacentes gerit, & in oppositum protensas a vento contrario. Attamen mihi partes solidi Ferri fortius cohærere videntur, quam ut a vi Magnetica ita ordinarentur: sed eo concessio, non clarius intelligitur, quomodo ex ejusmodi partium situ vis attrahendi aliud Ferrum sequetur, aut quid situs ad directionem Ferri versus aliquas cœli plagas conferet, nisi fluidum advocetur.

Ex-

Explicantur autem memorata phaenomena facile, modo in antecessum notemus, parva fragmenta Acuum oblonga, loco scobis imposita plano, a Magnete infra moto, plane eodem modo erigi, & cadere ad oppositam partem ac Magnes movetur; Quare scobs poterit considerari, instar congeriei exiguorum, sed oblongorum fragmentorum: Concipiatur Magnes directe infra unam particulam, haec erigetur supra planum perpendiculariter, atque ambas extremitates nanciscitur polares, quarum ea, quae plano contigua, est polus alterius nominis, quam Magnetis, planum ibi tangentis, (poli enim Magnetum diversi nominis tantum se attrahunt,) extremitas particulae superior erit polus cognominis poli Magnetici, & quia poli cognomines Magnetum semet fugant, hic quoque a polo Magnetis fugari concipiendus est: promoveatur nunc Magnes infra particulam sinistrorsum, adeoque secum trahere nitetur eam particulae extremitatem, quae plano est contigua, sed haec ab asperitate plani impeditur sequi, manetque in priori loco, polus vero Magnetis fugans superiorem particulae extremitatem, oblique in eam agit, & quidem dextrorsum, quare pelletur dextrorsum, obliquum accipiendo situm; promote tandem ulterius Magnete, ut in eam particulam non amplius agat, haec cadet sua gravitate dextrorsum: quod in una conceptum fuit particula, obtinet in omnibus, idcirco moto Magnete sinistrorsum infra planum, erigetur prius perpendiculariter ipsi imposita Scobs, delapsura dextrorsum postea.

Cum vero Magnes supra Scobem & planum positus promoveatur, erigitur quoque quaelibet particula perpendiculariter, cujus superior extremitas fit polus alterius nominis ac polus Magnetis, quem spectat, a quo proinde attrahitur, cujus motum sequitur, & ideo moto Magnete supra Scobem sinistrorsum, cadet Scobe sinistrorsum eventu plane contrario, quam cum Magnes infra Scobem promovebatur.

EXPERIMENTUM LXVI.

Tab. 6. fig. 3. Si circa Magnetem A B, impositum plano, spargatur Limatura Ferri, aut potius pulvis Indicus, ad aliquam usque latitudinem, leviterque planum concutiatur, dispo-

spo-

sponitur pulvis in series ordinatas oblongas, intercapedinem relinquentes, quales figura exhibet; in quibus duæ sunt plagæ AA, BB, plerumque rectilneas series formantes, sed aliæ circa utrumque Magnetis latus, incurvantur, uti DD, CC. quæ curvarum perpetuo ampliatarum, prout plus a Magnete distant, sunt portiones: omnes series non æquale interval- lum inter se relinquunt, sed prope Magnetem paulum ar- ctius; quod circiter adæquat $\frac{1}{7}$ lineæ: poll. Rhen. interval- la non penitus sunt sine pulvere intersperso, adhærente se- riei alicui, & excurrente irregulariter usque ad seriem vici- nam, id tamen plus obtinet in majori a Magnete distantia, quam prope ipsum: Optime hæc omnia conspici possunt posito Ma- gnete supra speculum vitreum, infra quod alba jacet charta; nulla enim superficies datur lævigatior, supra quam ferrea Scobs, vel pulvis Indicus, in series magis ordinatas disponi potest.

Quicumque has series circa Magnetem primo intuetur, ex- templo judicaret eas a circumfluente circa lapidem Fluido pendere, quod delatum inter Ferri partes, eas tam justo di- sponeret ordine, cum viam sibi quærit, atque Scobis partes, ut totidem obstacula, removet: attendenti autem nihil minus verum esse apparet; cum enim Scobs ferrea sit admodum gra- vis & crassa, debet id fluidum, quod eam e loco moveret ordinaretque, esse copiosum, veloci actum motu, & ma- gnarum virium; id igitur facilius movebit, propellet, disji- ciet aut ordinabit Scobem partesve corporum levissimas, uti farinam frumenti, Scobem Ligni, Eboris, Stanni, Cupri; quam gravissimas ferri: verum hæc omnia circa Magnetem sparsa non in series disponuntur, non moventur, sed jacent quieta, uti ceciderunt, ac si nullus afforet Magnes, an igi- tur fingi potest fluidum, quod corpora moveret crassiora & gravia, in levissima autem operari non posset? sed non flue- re in intervallis serierum dicatur fluidum, verum per ipsam Scobis substantiam, & ea ideo ita ordinari; hoc concessio, quæram, quomodo id fluidum non moveat partes levissimas farinæ, quibus occurrit, & quas penetrat, cum moveat Fer- ri partes gravissimas? & 2. quomodo Scobs ferrea in series

R.

in-

intervalla relinquentes ordinetur, & non partes juxta se positas tantum habeat? Quas difficultates nemo solvet facile, priusquam indolem virium Magneticarum melius intellexerimus.

EXPERIMENTUM LXVII.

Sternebatur limatura Ferri supra parallelepipedum ferreum 6 pollices crassum, cujus inferiori extremo applicatus fuit Magnes, illico limatura recta sursum erigebatur: indicio vim Magnetis transire quoque per ferrum, etiamsi crassissimum.

Deinde supra aliud parallelepipedum ferreum, unum pollicem crassum, limatura ferri satis dense spargebatur, huic iterum præcedens parallelepipedum 6 pollicum impositum, ejusque parti superiori injecta quoque fuit ferri limatura, tum Magnes infimo applicatus parallelepipedo, vires suas transfudit per omnem hunc apparatus usque ad limaturam superiorem, quam erexit ut ante, unde non modo vis transit per solidum Ferrum, sed per interruptum, imo per dissolutam Scobem usque in solidam massam.

EXPERIMENTUM LXVIII.

Ponantur duo Magnetes juxta se invicem, ita ut amborum poli cognomines sursum spectent, atque in eadem sint altitudine, his imponatur speculum vitreum, super quo sparsa Scobs ferrea ordinatur in easdem series formasque, quas alteruter Magnes formavisset, nisi quod in loco inter ambos polos medio, sit centrum polare sive centrum virium, quod pro uno polo habendum est: cæteroquin ad majorem quaquam latitudinem vis diffusa conspicitur, ambobus Magnetibus se mutuo adjuvantibus.

EXPERIMENTUM LXIX.

Tab. 5. fig. 2. Duo Magnetes formæ Cubicæ, polis cognominibus sursum spectantibus, quorum superficies sint planæ & lævigatæ, jungantur secum invicem, sed ita, ut inter ambos A & B jaceat C lamella tenuis, ferrea; asseri iis imposito insperga-

ga-

gatur limatura Ferri, hæc disponetur in series, quas repræsentat figura, in qua locus polaris fortissimi Magnetis B satis bene indicatur, cæteroquin supra laminam C vix conspicitur aliquid Scobis, & ultra hunc locum omnia sunt confuso ordine posita.

Differt hoc Experimentum a præcedenti, lamella C ferrea interposita, quæ omnes has irregularitates attractionis producit, impediendo quominus poli ambo se jungant in medio, polum virium communem faciendo, sed efficit, ut vires utriusque Magnetis distinctæ maneant; quia autem Magnes B præstantior est quam A, ad latera se spectantia vires suas fortius emittit, quæ transilientes sepimentum ferreum, ordinem Limaturæ ab A factum perturbant.

EXPERIMENTUM LXX.

Ambo iidem Magnetes juxta se, nihilo interpuncto, ponantur; sed ut poli alterni nominis sursum spectent, supra asserculum, illis impositum, spargatur Scobs ferrea, hæc uti in *Tab. 5. fig. 1.* ambos polos monstrabit ad A, a. inter quos loco intermedio Scobs in curvilineam, ab utraque parte convexam, figuram disponetur, cæteroquin quaquaverium vis recta exiens Scobem quoque recta conformat: intermedia inter polos A, a, Scobis figura est eadem, ac si ambo Magnetes in eodem jacentes horizontali plano polis alterni nominis se spectassent, non Scobis fit fuga, sed amica attractio, a viribus conspirantium polorum excitata.

EXPERIMENTUM LXXI.

Si Limatura Ferri infundatur tubis vitreis, atque arte compingatur, fit æque apta recipiendo vim Magnetis, quam Ferri frustum unitum, ut docet ejus affricatio ad Magnetem, & vis deinde explorata, nam ab hoc non differt, nisi quod partes in massa sunt arctius unitæ inter se, quam in Limatura at tamen in Limatura compacta se bene contingunt: si vero hæc Limatura commoveatur, quasseturque, ut partes locum suum mutant, illico omnis earum vis perit: nam fricantur partes inter se diversissimis directionibus; quemadmodum autem vir-

tus ex ferro auferebatur, cum contraria directione eidem polo Magnetis affricabatur quam ante, ita per similes contrarias frictiones vis ex Limatura perit.

EXPERIMENTUM LXXII.

Constitit quidem huc usque Magnetem attrahere Ferrum; quia autem Ferrum est massa admodum composita, ex Sulphure, Sale, Terra, examinandum erat, quid insit Ferro, quod attrahitur: an Sulphur, an Sal, an Terra, an autem hæc omnia simul postulentur permixta?

Si Ferrum in Carbonibus fossilibus vehementissime igniatur, ita ut scintillet, tumque ex igne eximatut, & colligantur Scintillæ expulsæ, Sphæricæ, quæ in vitrum abiveruut, hæ nec attrahuntur a Magnete, nec Acum Nauticam ullo modo ex sua via detorquent: Est vitrificatio productum ultimum, ad quod metallum aliudve corpus reduci potest: constat hoc vitrum ex Terra, sed an alia admixta habeat, distinguere non licet. Quamobrem terra Ferri summo acta Igne non amplius vim Magneticam habet, imo nequidem recipere potest.

Scoriæ Ferri, quæ supra incudem ex cuso Ferro decidunt, & latæ planæque sunt, attrahuntur fortissime a Magnete, & semel attractæ vim recipiunt, quam aliquamdiu retinent: cæteroquin modo exceptæ a Ferro, tumque oppositæ Acui Magneticæ; non multum in ipsam agunt, eam tamen detorquent a sua via.

Sunt hæ Scoriæ minus combustæ ab Igne, quam globi vitrificati, orbatae tamen sunt Sulphure, & Sale, hinc non amplius in Igne liquefcunt, nec ardent: continent hæ itaque in se vel illud principium, vel corporum genus, quod adhuc a Magnete attrahitur, & quod Igne vehementi continuato tandem avolat, antequam massa in vitrum abit: quamobrem id corporis genus, quod in Ferro est, & quod solum attrahitur, non videtur magnam in eo constituere copiam, cum Ferrum constet ex maxima parte Sulphuris, & ex materia copiosa, quæ in vitrum abit; est id autem valde fixum, nam non avolat ex tota massa, nisi cum in vitrum abibit, quod modo fit
Igne

Ignis terrestri vehementissimo omnium, quem excitare ars potest.

Quod si ex Ferro, id quod attrahitur a Magnete, elici posset solum, id vehementissime attraheret & attraheretur, & quo propiores fumus ad id purum habendum, eo massam fortius attrahentem possidemus. Eum in finem conatus fui Ferrum spoliare reliquo omni, quod non attrahitur a Magnete, sequenti modo; Limaturam Ferri in aliqua distantia ab Acu, 6 pollices longa, posui, eam admovi, donec manifesto percipiebam Acum agere in Limaturam & a sua directione turbari: tum Limaturam indidi phialæ parvæ vitreæ, quam in eodem arcu circuli, quem cuspis Acus describit, posui, ad distantiam $\frac{1}{2}$ pollicis a se mutuo, cuspis Acus attracta adhæsit superficiem phialæ, huic ita quiescenti infudi leniter oleum Vitrioli, quod Limaturam solvebat, elapsis circiter duobus minutis, Acus reliquit phialam aliquomodo, petens directionem pristinam sibi que naturalem; quo Limaturæ major quantitas solvebatur, eo Acus etiam magis recedebat a phiala; nunquam tamen accurate in situm pristinum rediit: idem contigit cum solvebam Ferrum in Spiritu Nitri Glauberi, aut Aqua forti vulgari: vis attrahens semper imminuta erat, non penitus tamen sublata: Ex solutione Ferri præparavi vitriolum Martis, quod admodum siccum, & oppositum cuspidi Acus 6 pollicum, eam parum attraxit, attamen oculo distinguere poterat cuspidem ad $\frac{1}{4}$ gradus ex suo loco recedente, simul ac vitriolum prope ipsam tenebatur: repeti hoc Experimentum aliquoties, in initio opinatus me decipi, cum acutus Lemmerius in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Anno 1706.* observaverit, vitriolum Martis non attrahere Magnetem, forte non instituit cum Acu tam longa, nam in breviori & vulgari Acu nequidem oculatissimus motum ullum attractionis observabit, sed tantum in longissima conspici potuit: Decreverat hæc vis attractionis ex Limatura, cum solvebatur, quia omnes ejus partes a se removebantur, variisque directionibus simul agitatae, haud aliter quam Limatura in præcedenti Experimento concussa, vim suam amittunt. Hæc solutio Ferri præmissa fuit, ut melius posset Ferrum suo Sulphure orbari, id enim fortis-

sime adhæret Spiritibus acidis, & cum iis ope Ignis facile avolat: Ex Vitriolo immisso retortæ eduxi Spiritum acidum cum Sulphure mixtum vi Ignis, donec materia in fundo restans rubri esset coloris, quæ vocatur vulgo Colcotar Vitrioli: hoc appositum Acui eidem longissimæ, motum excitavit, sed parvum, majorem tamen priori, quem solum Vitriolum ediderat: Spiritus acidus in phiala collectus appositusque apici nullum signum attractionis ostendit; quamobrem concludo; Sulphur Ferri non esse causam virtutis Magneticæ.

Deinde Colcotar imposui igni violentissimo in crucibulo terreo, quod evasit tandem massa nigra & rara, in qua non amplius ullum indicium Sulphuris erat, quemadmodum bene adnotavit Cl. Lemmerius: hæc enim erat friabilis facile in pulverem, injecta Igni non scintillabat, veluti limatura Ferri facit, & Sale omni etiam orbata videtur, cum nunquam rubiginem contrahat nec in aere, nec in aqua falsa; etiam vix dat Tincturam, non effervescebat cum Oleo Vitrioli, nec cum Spiritu Salis, aut Spiritu Nitri.

Sed hæc massa sive integra, sive in pulverem tusa, vehementer & a Magnete & ab Acu Nautica attrahitur, & ad longe majorem distantiam quam Limatura Ferri recens: quod manifesto probat neque Sulphur, neque Salem Ferri esse materiam attractioni propriam, sed aliquam aliam, quæ eo fortius attrahitur, quo accuratius orbata est Sulphure & Sale.

Hæc materia cohærebat hætenus cum terra solida, quam in vitrum abire superius monui, & quæ nullam vim in se habet: igitur separanda erat ab hac terra inertis, quantum poterat; in eo secutus fui Cl. Lemmerium, qui ad pulverem redactæ materiæ affudit Spiritum Nitri; absque effervescentia sensibili solvebatur pulvis, atque ad superficiem abibat in pulverem album, pinguiusculum, qui sæpe aliquamdiu candorem retinet, aliquando fulvus fit; hic pulvis collectus seorsim, & prope exsiccatus attrahitur vi majori adhuc a Magnete vel a lamina Chalybea, quam massa præcedens attracta fuit: videtur hoc corpus id solum esse, quod in Ferro causa attractionis existit, quodque mistum cum aliis corporum generibus, ut Ferrum constituat, agere impeditur aliquomodo.

For-

Forsitan simile aut idem corpus in Magnete est solum id, quod attractionem in eo excitat, quod quo purius est in majori quantitate, eo Magnetem præstantiorum virium facit: Id autem quadantenus colligi potest ex Magnetibus, qui tempore generantur in aere ex Ferro: quod cum ab aere in rubiginem corroditur, suos Sales miscet cum materia terrestri, Sulphur miscetur cum Salibus per aerem natantibus, & idcirco ex Ferro separantur ex se ejus principia componentia: scilicet terra, materia Magnetica, Sal, Sulphur; cum igitur materia Magnetica simul cum pluvia ingreditur poros lapidis, cui Ferrum inhæret, eos in veros Magnetes mutat, quos, experientia teste, deprehendimus perpetuo ubicunque modo Ferrum aeri diu expositum lapidique infixum spongioso fuerit.

Ex hac Analyfi liquet manifesto, cur Chalybs melius imbuitur vi Magnetica, eandemque retineat, quam Ferrum: Chalybs enim antequam usibus convenit, aliquoties est igniendus & cudendus, in igne certo certius deponens aliquantum sui Sulphuris vel Olei, unde nunquam tam flexilis est postea, quam Ferrum, tum igitur Chalybs depuratur magis ab heterogenea materia adhærente, & pro quantitate massæ plus illius materiæ, quæ Magnetica est, in se retinet, fortiolemque attractionem exercet: imo inde intelligitur, Ferrum eo majori vi Magnetica imbui posse, quo plus illius materiæ Magneticæ in se continet, & omne Ferrum non ejus æqualem copiam habere docet experientia, cum datur Ferrum, quod longe majorem vim attrahendi accipit a Magnete, quam alterum.

Si Vitriolum Martis affricetur polo Magnetis, vi majori imbuitur, & Acum Nauticam longe fortius attrahit, & ex sua sede proturbat, quam Vitriolum purum.

Boyleus Ocrum Brittanicam, quæ est rubigo Ferri, sed a naturalibus Salibus acidis corrosi mistique cum terra, exploravit, an vim Magneticam ostenderet; hujus nequicquam detexit: cum autem postea Igni commiserat Ocrum, partesque Sulphureas, Salinas, aliasque plurimas expulerat; Ferrum in massa residuum suas vires attractrices ostendere & exserere potuit, quibus egit in Acum Nauticam: Vid. Magnet. pag. 499.

EX-

EXPERIMENTUM LXXIII.

Memoravimus in initio hujus Capitis 2, Magnetem vi valida attrahere aliquam arenæ speciem, nigri coloris, splendens, nunquam rubigine infectam, quæ ex Virginia affertur, atque Magnetis ope ex alio secernitur pulvere; gravitate specifica donatur, quæ est ad arenam vulgarem, uti 161 ad 71. Operæ pretium erat indagare, an hæc Arena esset Ferrum, ejusve quædam species, an nihil metalli in se concluderet: hoc si foret, Magnes in alia corpora, præterquam in Ferrum operaretur: Moulenus hanc Arenam variis torsit modis, suorumque Experimentorum successus inferuit *Philos. Trans. N. 197.* alia addidi tentamina, quæ ad clariorem ejus intellectum conducere arbitratus fui.

1. Si hæc arena Igni committatur & calcinetur, post calcinationem vehementius a Magnete attrahitur, quam antea.

2. Arena calcinata mixta fuit cum Carbone in pulverem redacto, impositaque fornaci probatoriæ per horæ spatium non abiit in Regulum, sed adhuc vehementiori impetu a Magnete attrahebatur.

Quamobrem ignis solus aliquid ex hoc pulvere separat, quod attractionem paulum impediabat; non tamen eam materiam, quæ attrahitur, reddit volatilem, licet avolare queat, ut mox patebit.

3. Arena mixta fuit cum Nitro fixo, impositaque fornaci fusoriæ spatio horæ non abiit in Regulum. Reliqua massa non attrahebatur a Magnete excepta tenui crusta, quæ Carboni in crucibulum injecto adhærebat.

4. Deinde mixta fuit cum Nitro & Carbone in pulverem contuso, atque per horam fusoriæ fornaci immissa non abiit in regulum: massa inde producta non a Magnete attrahebatur, exceptis iis partibus, quæ Carboni adhærebant.

5. Arenæ alia pars mixta fuit cum Nitro & floribus Sulphuris quæ in fornace aliquamdiu posita, etiam Regulum non dedit.

Liquet ergo ex his 1. Nitrum reddere illud volatile, quod in hac Arena a Magnete attrahitur, idcirco enim actionem Nitri passa, non amplius patitur Magnetis actionem in se.

6. Vo-

6. Volatile autem reddi posse id, quod attrahitur a Magnete, patet ex hoc processu.

Arenæ Indicæ 3 drachm., mistæ cum Salis Ammoniaci 3 drachm., expositæ fuerunt in crucibulo aperto Igni modico, a quo tamen Sal Ammoniacus volatilis est factus expulsusque: totum residuum pondus habebat 2 drachm. cum granis 23., adeoque pondus Arenæ amissum fuit 37 granorum, posito nihil Salis in Arena superstes fuisse: inerant residuo grana majora, quam ante fuerant, coloris elegantis Cinnabarini; omnes reliquæ partes amissa priori nigredine ad obscure rubrum vergebant: Magnes supra hæc omnia positus, ductus, imo iis applicatus, vix aliquid attrahere potuit, dabatur tamen attractio obscura: Residuum Aqua locum & edulcoratum, deinde exsiccatum, non majori vi quam ante a Magnete attractum fuit: manifesto indicio simul cum Sale Ammoniacico avolasse ex hac Arena, quicquid a Magnete attrahitur.

Non tamen id valde volatile est, aut cum levissimis Salis Ammoniaci partibus ascendit, licet ex hac Arena, simul cum illis partes quædam Aurantii coloris in auras ascendant, uti ex sequenti processu liquebit.

7. Mixtæ fuerunt Arenæ 3 drachm., cum Salis Ammoniaci 3 drachm., quæ inclusæ phialæ committebantur Igni Arenæ trihorii spatio, quo fere omnis Sal sublimabatur, adhærens lateribus & fornici lagenæ, cum partibus Arenæ aurantii coloris mistus, relicta materia in fundo, ex fulvo atra, quæ exposita Magneti aliquantum, sed parum attrahebatur: Massa in aqua soluta, dedit spissam Tincturam coloris ferruginei, relicto crassiori pulvere in fundo; solutio cum notabili effervescentia conjungebatur: Tinctura exsiccata non a Magnete attracta fuit; pulvis, qui subsederat, erat crassus, constans ex fragmentis pluribus, duris, concretis, coloris elegantis rubicundi, quæ exsiccata a Magnete vehementer attrahebantur: hæc volatilia nondum erant a Sale facta, & ideo vim attrahentem, retinuerant; quamobrem Sal Ammoniacus non illico eam abigit in auras, etiamsi majori molimine expungatur.

Constat quoque ex præcedentibus operationibus, hanc Arenam non abire in Regulum, unde concludendum est, eam

S

nihil

nihil, aut faltem parum Metallum in fe habere: nifi aliquod Sulphur ipfi adeo firmiter adhæreat, ut a vi ignis & Salium abforberi nequeat, quodque impedit quominus ad fluxionem reduci, & in Regulum abire potuerit: Sed an postulatur metallum, ut Magnes in corpus aliquod operetur? Nulla profecto est neceffitas, & alia dari quoque corpora, in quibus non demonstratum est Ferrum esse, monui supra, quæ tamen actionem Magnetis in fe experiuntur. Non penitus probabilitate caret, in hac Arena nihil Ferri aut metalli contineri, quia non effervescit cum Spiritu Salis Marini; nec cum Spiritu Nitri fortissimo, eove cum Aqua diluto: nec cum Aqua forti simplici, nec cum Aqua forti duplici; nec cum Aqua Regia; nec cum Oleo Vitrioli forti, eove diluto cum Aqua; imo five hæc Arena calcinata fuerit vel non: frigida vel calida, nunquam cum memoratis Spiritibus acidiffimis effervescit, quibuscum tamen omne Ferrum acriter effervescit; an igitur ulla suspicio Ferri latentis in hac Arena potest foveri?

8. Mistæ fuerunt hujus Arenæ 3 drachm. cum Minii Drachmis novem, quæ in Crucibulo igni vehementi in furno Anemi, trium horarum spatio, commissæ, abiverunt in massam firmam, durissimam, valde spongiosam, coloris ferrei, superficiem inæqualis, in qua plurimæ partes plumbi, in globulos coaliti, firmiter alteri materiei adhærebant: Ne minimum signum vitri ullius conspiciebatur, ad quod conficiendum, Experimentum institueram; potius Minium in Plumbum renatum erat, quod cultro hinc inde separatam ab alia materia, erat purum Plumbum: Alia autem duriorque massa, in pulverem trita, a Magnete æque fortiter attrahebatur, quam ipsa Arena Indica, pulvis tamen minus splendebat, nec erat tam atrii coloris: Adeo ut Plumbum non valeat vires attrahentes ex hac Arena profligere. Cum vero solet Minium cum Arena vulgari aut silice abire in vitrum, uti quoque supra demonstravimus Magnetem ipsius ope in vitrum mutari, manifestum est, hanc Virginie Arenam non esse terram facile penetrabilem aut solubilem ab eo metallo, quod ignitum per omnia fere transit alia corpora: non tamen esse substantiam simplicem, docuit vis
Salis

Salis Ammoniaci & Nitri in ipsam; ex quibus autem componatur partibus simplicioribus nondum deprehendere potui.

DE METHODO ARMANDI MAGNETIS.

Magnes ex fodinis erutus, non solet multum Ferri elevare atque gestare, ideo armatura induitur, qua adjutus multo plus ferrei ponderis gerit, hæc enim ejus vires, cæteroquin quaquaversum diffundendas colligit, dirigit, condensat, atque eas amborum polorum congregat, ut in eandem agant molem ferream, eamque simul trahant: Inter varias armandi tentatas methodos optimam elegi, quæ huc usque innotuit, hanc tamen esse absolute perfectissimam non nisi temere affirmarem.

Tab. 6. fig. 3. Fingamus molem Magnetis informem, & modo ex fodina erutam proponi, quæ ita sit armanda, ut plurimum Ferri elevet geratque: Circa eam in Tabula positam spargatur limatura Martis, atque ita invertatur, donec duas exhibeat plagas, sibi oppositas, quæ limaturam in series rectas ordinant. Hæ plagæ erunt Magnetis poli, qui accuratissime determinabuntur, Acu brevi gracilique iis imposita, quæ perpendiculariter polis insistit, oblique inflexa & attracta ab aliis Magnetis lateribus.

2. Ambo inventa loca supra cotem versatilem, aut planum lapidem asperum, lævigentur & applanentur, ut superficiebus sibi parallelis, & perpendicularibus ad directionem impositæ Acus, donentur: hæc bases sunt totius operis, his bene positis, Magneti poterit elegans quæcunque induci forma, cubica, parallelepipedæ, vel quæcunque alia desideratur, a locis enim polaribus omnis virtus Magnetica expectanda est, & sere tota dependet. Notandum hic imprimis est, nunquam Magnetem esse abbreviandum, locis polaribus bene applanatis, quia abbreviando semper aliquid suæ virtutis amitteret, verum possunt absque detrimento alia latera circa axin abscindi, uti Vallemontius, alique plures recte animadverterunt.

3. Formentur deinde ex Ferro mollissimo, in quo nullæ sunt spinæ, aliquot corpora illius formæ, quam *fig. 4. Tab. 6.* repræsentat: sit ABCD pars tenuissima, longitudinis & latitudi-

tudinis ejusdem ac totum latus polare armandi Magnetis: ad angulum rectum inflexam habeat partem *E F* crassiolem, inferius rotundam, sive in prominentiam desinentem, quæ *Pes Armaturæ* vocari solet.

Observandum est in formando hoc pede a fabro, ut *B E* sit pars inflexa Ferri *A B*, atque ita striarum ferrearum ductus *A B E* continuati jaceant, exercitati enim in Magnetica arte fabri observaverunt, ex pede armaturæ dicto modo formato, Magnetem plus ponderis elevare. Monui ex Ferro mollissimo hæc corpora esse formanda, & non ex Chalybe, uti perverse a nonnullis annotatum est, ex ferrea enim armatura multo plus ponderis gestant Magnetes, quam ex Chalybea.

4. Sed quantæ crassitiei postulatur Ferrum *A B C D*? hoc determinatu a priori est difficillimum: laminæ crassitiei diversæ & longitudinis *A B* prius super polo Magnetis ducantur, atque exploretur, quænam maximis ab eo viribus imprægnetur, secundum Experimentum XXXI. hujus crassities erit ea, quæ desideratur in *A B C D*: solet cæteroquin tentando explorari, ex quam armatura plurimum Ferri gestetur, conficiuntur aliquot nempe ferramenta *A B C D E F* diversæ crassitiei, his armaturæ *Magnes*, & quæ fortissime Ferrum elevant, eliguntur. Alii supra laminam *A B*, Magneti applicatam, scobem spargunt, quæ si valde attrahatur & erigatur, nimis tenuem esse *A B* judicant: si vero vix aut nequaquam attrahitur, eam minus crassam pronunciant, atque eo usque esse attenuandam, donec aliquid scobis attrahat.

Duo ejusmodi corpora ferrea accuratissime polita & explanata Magneti opponantur, singulo lateri polari unum, pes *B E* etiam accurate tangat inferiorem Magnetis partem; ambo arcte cum Magnete ligentur, qui ita præparatus, vocatur *Armatus Magnes*, qualem exhibet *fig. 5. Tab. 6*. Hac methodo fere omnis vis Magnetis, recta ex polis egrediens, intrat in armaturam, ad pedem *E F* dirigitur, qui cum inferius sit rotundiusculus, vim condensat in arctius spatium, in quo ea quasi concentrata hæret, ex quo proinde maximum Ferri pondus gestabitur.

Formam

Formam armaturæ aliam descripsit Gassendus & Cabeus in *Philos. Mag. Lib. 4. Cap. 44. pag. 408.* Magnetem secundum axin perforando, tum virgam Chalybeam, foramen exquisite complementem, transmittendo, hæc ex suis extremitatibus magnam virtutem exercet: Nulli tamen auctor sum, ut præstantem Magnetem hoc modo perforet, quia magna pars præstantis virtutis exsculpiur, & tantum ab uno extremo transmissæ virgæ pondus gestatur, sese non adjuvantibus ambobus polis, uti in nostra methodo.

Solent in Magnete plurimæ anomalix observari, quas nemo mortalium facile explicabit, quamdiu, quid sit vis Magnetica, ignoratur; ecce enim quænam observavit Cl. Butterfield, memorante Hartsoekero, dari aliquos Magnetes, qui inermes plus videntur agere, quam armati, eludentes ita armati omnem expectationem: alios, qui inermes admodum imbecilles videntur, armatos plurimum virtutis possidere. An igitur nonnullorum Magnetum vis facilius per Ferrum transit, aliorum difficilius? An hoc pendet a diversa indole Ferri? An hæc nondum satis attenderunt mortales; & idcirco nihil certi concludi potest.

EXPERIMENTUM LXXIV.

Magnes, descripto armatus modo, attrahit sustinetque Ferrum multo majoris ponderis applicatum suis pedibus, quam inermis ex utroque polo elevaverat.

Est enim mihi Magnes, qui inermis ex singulo polo sustinet circiter 5 Ferri Uncias, adeoque ex utroque simul sustineret modo 10 Uncias, hic autem armatus elevat Libras 7 Ferri.

Utque aliorum testimoniis mea confirmem observata, Merfennum consulamus annotantem se vidisse Magnetem ponderis Librar. 3. qui inermis elevabat tantum Unciam semissem, armatus autem gestabat Libras 10.

De Lanis in *Magist. Nat. & Artis Tom. 3. Lib. 23. Cap. 1. §. 15.* Magnetem se habuisse, inquit, qui armatus elevabat grana 864. sed idem inermis sustinuit modo grana 54. Memoratque Romæ Magnetem fuisse, qui inermis vix drachmam, armatus vero

Uncias 5 elevabat. Ex quibus observatis liquido constat, ex armatura plus ponderis geri, quam ex nudo Magnete, quia autem non credibile est, Magnetes memoratos fuisse eodem modo, & cum summa cautela armatos, dici nequit vires proportionem eadem, aut diversa ad elevandum Ferrum acquiri.

EXPERIMENTUM LXXV.

Si Magnes ex uno sui polo potest suspensos tenere aliquot annulos ferreos, sibi libere appensos, unus vero ex iis ita suspendatur, ut ambos Magnetis polos simul tangat, tum hic unus tantum sustineri potest a Magnete, omnesque alii, qui huic applicantur, decidunt.

Primo intuitu crederemus vim unitam fortiolem fore, cum enim unus polus plures elevat annulos, duo poli plures elevarent, imprimis cum multo plus Ferri ex ambobus polis simul suspendi potest, quam ex uno; sed contrarium obtinet: Infirmitatis igitur ratio pendebit ex figura annulari ipsius Ferri, efficiente, ut vis exiens ex Magnetis uno polo, destruat eam ex altero, postquam contraria directione sibi occurrerint, unde nihil amplius ex primo annulo gestari poterit.

EXPERIMENTUM LXXVI.

Si pedi Magnetis armati affricetur lamella ferrea, imbuitur majori vi attractrice, quam si eadem lamella eidem polo Magnetis inermis affricata fuisset.

Hoc in controversum vocatum fuit a nonnullis, qui eandem vim communicari ab inermi, quam ab armato Magnete statuerunt, cum hisce tamen consentire nequeo, refragante experientia: & nonne ratio quoque pro nobis militat, cum enim vis Magnetica concentratur in pede armaturæ ita, ut multo plus Ferri ab eo, quam ab ipso Magnete sustineri possit, nonne etiam plus virtutis in lamellam affricatam transibit, quemadmodum a fortiori Magnete plerumque fieri solet?

EX-

EXPERIMENTUM LXXVII.

Si utrique pedi armaturæ adhæferit lamella ferrea, atque in eodem plano cum armatura & lamella fuerit Acus versatilis Nautica, qui distat a Magnete, jacetque in perpendiculari inter utrosque pedes media, hæc nequaquam in tam longa distantia a Magnete movebitur, quam si Magnes inermis fuisset, aut armatura non gestasset lamellam.

Quod fit, quia vis Magnetis operatur in lamellam pedibus applicatam, unde nequaquam ad tantam longitudinem extenditur, quam si nulla ferrea lamella adfit.

EXPERIMENTUM LXXVIII.

Si Ferrum secundum longitudinem suam affricetur utrique pedi Armaturæ simul, non tantas vires attrahendi acquirit, quam si uni tantum pedi affricetur.

Quia Ferrum ab utroque polo directionis vires acquirit contrarias, quibus se destruentibus, minor earum copia in Ferro remanet: quare ut Ferrum magna vi imbuatur, supra unum polum pedemve Magnetis modo fricandum erit.

EXPERIMENTUM LXXIX.

Vis attrahens variorum Magnetum armatorum in elevando ferreo pondere, est cæteris paribus in ratione duplicata Diametrorum, aut in ratione superficierum.

Whistonus in *Tractatu of the dipping Needle*, pag. 11. hanc proportionem commemorat repertam a Nobilissimo Viro Paisley; cum enim vis ex superficie Magnetis exeat, quo armatura majorem partem superficiei occupat, eo plus virium a Magnete recipit, atque eo majus pondus Ferri elevabit. Videmus hinc quantum hæc vis Magnetis differat a gravitate, quæ est in ratione soliditatis corporum, sive in eorum Diametrorum ratione triplicata: & ideo evidenter liquet, vim Magnetis non posse pendere a lege Naturæ, qua positis corporibus duobus, ad se
accessus

accessus fiet, quippe tum vis foret in ratione quantitatis corporeæ, hoc est uti gravitas, cum ea nunc observatur in ratione superficiei corporeæ tantum existere.

EXPERIMENTUM LXXX.

Æqualis vis bonorum Magnetum inermium, non sensibilibiter inæqualium vi, similis figuræ & positionis, sed inæqualis magnitudinis, est aliquando paulum major vel minor, quam in ratione suarum Diametrorum.

Memorat Whistonus se hoc etiam ex variis didicisse Experimentis; attamen fatetur magnam esse difficultatem determinandi, an diversi Magnetes, aut diversæ partes ejusdem Magnetis sint æque bonæ, ut fere peveniri nequeat ad aliquem accuratum successum Experimenti.

CAPUT III.

DE DIRECTIONE MAGNETIS & FERRI SUPER IPSO DUCTI.

DO natus est Magnes plerumque duobus polis, qui sunt plagæ alicujus latitudinis, non puncta Mathematica, instar polorum terrestrium, aut cœlestium: supra memoravimus vim attrahentem Magnetis maximam ab hisce polis exerceri; qui ideo facile deteguntur, circumquaque circa Magnetem Ferrum applicando, & explorando quibusnam in locis id fortissime attrahatur: Innotescunt tamen facilius ope Scobis ferreæ circumspersæ, vel Acum nauticam supra Stylum mobilem circumducendo, quæ maximo cum impetu versus hos polos dirigetur.

Sunt

Sunt aliquando bini poli sibi in recta diametraliter oppositi, aliquando in curva: Non quoque in omnibus Magnetibus necessario duo tantum poli deprehenduntur, quippe & ipse vidi, atque alii notaverunt Auctores, Magnetes, in quibus tres, idem testante Fournierio, tum in quibus quatuor manifesto poli observabantur: Cl. Pugettus in *Traclatu Experimentorum Magneticorum* Sermone Gallico conscriptorum, Magnetis meminit, vide *Tab. 7. fig. 1.* Sphærici ABCD, pedi eburneo insistentis, a cujus polo A, Acus nauticæ cuspis attrahitur, quæ a parte, priori opposita, C, etiam allicitur, indicio A & C esse polos cognomines: a parte B attrahitur ejusdem Acus cauda, quam pariter allicit oppositum punctum D: possidet Acuum nauticarum artifex insignis Rotterodamensis, *Dykgraaf*, Magnetem, quem mihi explorandam accommodavit, formæ utcunque cubicæ, quam repræsentat *Tab. 7. fig. 2.* in cujus latere anteriori N, Z, sunt duo poli, quorum unus N est Boreus, alter Z Australis, latus NZ priori oppositum, etiam duos habet polos, quorum hic N est Boreus, alter Z Australis: penes eundem artificem alius prostat Magnes formæ oblongæ, *Tab. 7. fig. 3.* in quo primum tres observabantur poli, unus B Boreus, erant M, M. duo Meridionales, Magnete autem diviso sectione FK, fragmentum A observatum est habuisse quatuor polos, duos Boreos B, B, duos Australes M, M: alium examinavi Magnetem, qui in omni fere puncto suæ superficiæ polo donatus videbatur, & circumquaque vim attrahendi fere æqualem exercebat: Verum hi sunt Magnetes Anomali, minima tamen pars eorum duobus gaudet polis sibi directe oppositis, de Regularibus Magnetibus in sequentibus modo agam.

EXPERIMENTUM LXXXI.

Magnes parvæ impositus Cymbæ lignæ, ut aquæ in vase amplo innatet, jaceatque axe ad horizontem parallelo, se convertet, donec suis polis respiciat determinatas cœli plagas, quarum una in hac Regione est utcunque Borea, altera utcunque Australis.

Minus exacte loquuntur, nec accuratas instituerunt observationes, qui Magnetem se ad Boream & Austrum conver-

T

tere

tere dixerunt, inferius enim liquebit, pauca tantum in hoc terrarum orbe nunc dari loca, in quibus Magnes accurate Boream Austrumque spectat, nam sunt modo tres Meridiani ejusmodi hucusque cogniti; sufficiat id annotasse pro hoc Experimento, mox enim prolixius de iis agemus.

Non requiritur, ut Cymbæ innatet Magnes, cujus directionem exploramus, ea enim observatur quoque, suspenso Magnete ex filo fericeo tenui, non intorto, sed texto, ejusque axe ad horizontem pararello: Neque differentia observatur, siue sit Magnes grandis, siue exiguus, siue unitus, siue in partes dissectus, omnes quippe ejus particulæ eadem directione aguntur.

DEFINITIO. *Polus Magnetis, Boream semper spectans, vocatur Boreus, qui Austro obvertitur polus Australis.*

Scholion. Incertum est, quo tempore Magnetis, & Ferri super ipso ducti, directio ad plagas Cœli Boreas & Australes detecta fuit: uti & quando a nautis cœpit in usum vocari, aptarique Acus in formam Compassi, maritimis accommodati usibus. Probabile est, aliquem casu primum invenisse Magnetis impositi cymbulæ, natanti in Aqua, alterum polum constanter dirigi Boream versus, alterum Austrum versus: deinde Ferrum Magneti affricum in simili cymbula agi eadem directione: postea Ferrum acutæ fuit impositum pinnæ, ut liberius citiusque moveretur; deinde deliberatum fuit, an non posset inservire Nautis, ut hi, cœlo nubibus obducto atris, nec Sole, nec sideribus fulgentibus, cognoscerent Boream Austrumque, sicque tutum dirigerent per æquora cursum: Acus solummodo impositæ pinnæ, observati defectus, ex navis orti concussibus, dederunt originem Compasso marino, atque ita gradatim hoc inventum perfectum videtur, id callidissime conjectante Wallisio in *Phil. Trans. N. 278.*

Ufus Compassi maritimus primum innotuisse videtur Gallis, maris Mediterranei accolis: Quisnam vero primus in navi, & quo tempore, usus fuerit Compasso, non constat: innotuit ante annum 1180. post Chr. Nat. Quia tum vixit scripsitque Poeta, Gallus, Gujotus Provineus, qui Compassum vocavit *Marinettam*, artificium non decipiens; cujus carmina ita sonant

nant. *Icolle estoile ne se muet, Un art font, qui montir ne peut,*
Par vertu de la Marinette, Une Pierre laide, & noirette, Ou li
fer volontiers se joint: Quæ reperiri possunt in Fauchet, Les
Antiquités de la France; aut apud Perrault, Parallele des Anciens
& Modernes Tom. 3. tum apud Gassendum in Lib. X. Diog.
Laertii Tom. 1. p. 193. qui & addit hoc argumentum, ut in-
ventum Gallorum esse demonstret; Acum Nauticam Lilio do-
nari, quod regni Galliarum est insigne. Proserpsit hoc in-
ventum pedetentim juxta littora Maris Mediterranei, atque ita
pervenit ad Venetos, apud quos primum adhibitum fuit a
Paulo Veneto, cui idcirco gloria inventi Anno 1260. adscri-
bitur: tum etiam ad urbem Amalphim in Regno Neapolitano
delatum est, in qua primo a Johanne Goya, circa annum 1300
in usum vocatus fuit Compassus, unde versiculus,

Prima dedit Nautis usum Magnetis Amalphis.

Hisce binis a suis popularibus attributa fuit inventi gloria;
 procul dubio tantum, quia primi inter suos fuerunt, qui Com-
 passu usi sunt, etiamsi diu ante Gallis innotuerit.

EXPERIMENTUM LXXXII.

Si Magnes parvæ impositus Cymbæ lignæ, ne sub Aqua
 submergatur, axim gerat perpendicularem ad horizontem,
 natetque in vase amplo, eandem semper faciem convertet ad
 plagam Boream, aliamque ad Australem.

Tab. 7. fig. 4. Magnes A innatans Cymbæ in vase aquæ ple-
 nō CBD, polo *m* Australi respiciat Zenith; supra vasis me-
 dium pendeat acus ferrea E, in quam agat Magnes, ut eo
 melius in medio vasis teneatur; Magnetis aliquamdiu sibi com-
 missi notetur pars plagam Boream spectans; deinde conver-
 tatur, iterum sibi relictus, eodem latere ad plagam Boream
 convertetur, quemadmodum primus observavit Grandamicus.

EXPERIMENTUM LXXXIII.

Tab. 7. fig. 5. Sit Magnes A, C, D, K, cujus ambo poli
 A, D, proinde cujus axis sit AD, dividatur bifariam in C
 K, sectione perpendiculari ad axim, erit unius segmenti po-
 lus

lus A, antea Aust alis, adhuc Australis, & B Boreus: alterius segmenti pars a, quæ adhæsit polo Boreo B, erit polus Australis, pars D polus Boreus, ut ante.

Est hoc Experimentum in controverso, & ideo merebatur examen accuratius & novum: quicumque autem non possidet viles Magnetes, aut artem eos separandi non callet, idem instituire potest cum filo ferreo, prius super Magnete ducto, hoc enim in partes divisum eadem præbebit phænomena: Del Porta in *Magia Nat.* & postea Ridley, in *Treatise of Magnetic Bodies Ch. 9.* contrarium affirmant, statuentes polum Australem A mutatum iri in Borealem facta sectione: An hoc ipsi contigerit nescio, & dubito: mihi contrarium evenit, atque mecum consentiunt Gilbertus *Lib. 2. Cap. 5. de Magnete*, tum Barlow in *Magnetical advertisements, Chap. 2.* Non tamen falsitatis argui potest del Porta aut Ridleyus, quia forsitan facturi hoc Experimentum, cuneo fiderunt Magnetem, magnam ipsi vim inferendo, quo mutata est vis directrix Magnetis; observavi enim, quando filum ferreum in partes ope limæ lente, sed penitus secabam, directricem vim in omnibus segmentis mansisse eandem; cum vero partes filii tantummodo usque ad medium lima separaveram, & reliquum inflectendo frangebam, vel cuneo malleoque findebam, polum Australem mutatum esse in semiboreum, imo aliquando penitus in Boreum, unde ejusmodi segmentum duos polos Boreos in suis extremitatibus habebat.

EXPERIMENTUM LXXXIV.

Tab. 7. fig. 6. Magnetis rotundi ABEF axis sit CD, C polus Australis, D Boreus, dividatur Magnes bifariam sectione per axem transeunte, habebit pars COABPD polum Australem in O, Boreum in P: segmentum CXEFZD habebit polum Australem in X & Boreum in Z.

Retinent igitur hæc segmenta eosdem polos, quibus antea donata erant, sola mutatio in eorum axe contingit, qui sit XZ, & OP, transeundo per medium cujuslibet segmenti: idem obtinet in omni sectione parallela ad axim: ergo patet totum
latus

latus EXCOA esse polare, & eodem modo constructum, cæteroquin videri posset, quasi plagæ quædam, quales hic C & D, soli forent poli, cum quodlibet punctum lateris ACE, aut BDF polare fit, sed in Magnete integro poli C & D, erant concursus virium, sive centrum polorum ab utroque latere.

EXPERIMENTUM LXXXV.

Tab. 7. fig. 7. Duorum Magnetum AB, *ab* poli Australes sint A, *a*, Borei B, *b*, hi in eodem plano horizontali positi, ad se accedere queant, tum polus Boreus unius attrahet, si bique junget, polum Australem alterius: ideo si *Tab. 7. fig. 8.* Magnes AB super alterum *ab* teneatur, & alteruter libere converti possit, convertetur, ut polus Australis A sit directe sub polo Boreo *b*, & polus Boreus B sub Australi *a*.

Ne alicui hæc conversio mira videatur, patebit intuenti Magnetem ante unitum, sed nunc dissectum, partes hoc ordine habuisse compositas; si enim ambo Magnetes AB, *ab* constituisent antea massam unam, nonne pars *a* adhæsisset parti B, atque hæc ambæ partes se attraxissent: verum an hæc nunc solutæ non iterum se attrahent? adeoque poli nominis alterni se conjungent; poli cognomines, uti bini Borei vel bini Australes se mutuo fugabunt, hi enim nunquam naturaliter in Magnete cohæserunt.

EXPERIMENTUM LXXXVI.

Tab. 7. fig. 9. Sint duo Magnetes prismatici *a*, A, quorum poli Meridiolanes sint M, M; Borei B, B, ita facti, ut alteruter polus desinat in punctum, jungantur ambo Magnetes, ut constituent unam massam parallelepipedam, hæc tantum duobus donata erit polis, & axe per medium massæ transeunte.

Ex hoc Experimento iterum patet, polarem plagam Magnetis esse tantum collectionem polorum; tum polum esse eorum centrum virium: ideo tota vis poli B inferioris Magnetis recessit versus polum superioris, qui etiam descendit paulum inferius, atque ita ambo poli in unum coaluerunt, situm in loco intermedio lateris, B, B.

EXPERIMENTUM LXXXVII.

Magnes homogeneous sphaericus imponatur Mercurio, ita ut ipsi libere innatet, axe tamen ad horizontem parallelo; sibi commissus, ex situ horizontali abibit, polum Boreum inclinando in hac regione deorsum, & polum Australem elevando: quæ inclinatio variat singulis annis in eadem regione, & eodem anno in diversis regionibus, quemadmodum accuratius infra patebit in Experimentis cum Acu nautica factis.

EXPERIMENTUM LXXXVIII.

Si Magnes oblongus igni committatur brevi temporis intervallo, ut tantum rubeat, tum ad horizontem perpendiculariter positus refrigeretur, ejus infima extremitas in hac regione evadit polus Boreus: idem adnotabimus *Cap. 5.* contingere in Ferro, eodem in situ refrigerio commisso.

EXPERIMENTUM LXXXIX.

Si Magnes oblongus, ignitusque perpendiculariter imponatur polo Magnetis fortioris Boreo, & in hoc situ refrigeretur, Magnes ignitus multum virtutis acquirat a fortiori, ejusque polus inferior nunc non evadet Boreus, sed Australis, appetetque impetuose polum Acus nauticæ Boreum: Si Magnes antequam igni committebatur, imbecillis fuerit, impositus fortiori quamdiu calet, multis viribus donabitur, & majoribus, quam unquam habuit: Notat Nob. Boyle, se explorasse Magnetem, qui frigidus vix frustulum Acus elevabat, sed postquam candens impositus fuerat generoso Magneti donec frigeat, eum gestasse multo plus ferri. Si Magnes debilis, frigansque, fortiori imponatur, virium incrementum acquirit, non tamen tam cito, nec tantum, ac si Magnes ignitus alteri impositus fuisset.

Ignis Magnetem rarefaciendo partes omnes a se removet, minusque cohærentes reddit, ita enim metalla ex durissimis substantiis fluida facit, idcirco Magnes generosus, positus infra alium ignitum partibusque facile concutiendis, alioque

lo-

locandis ordine constantem, hujus partes ita agit, ordinat, dirigitque, penetrando per eas sua virtute, ut postea multo majorem vim attrahentem possideant. Sed Magnes frigidus non constat ex partibus tam facile mobilibus, alioque ordine disponendis, idcirco frigidi, impositi generosiori Magneti, partes non tam bene mutantur, aliove ordinantur modo, nec totidem viribus imprægnari possunt.

Ope hujus methodi convertere polos Magnetum possumus.
2. Magnetibus imbecillioribus vires addere.

Sunt hæc primaria phænomena, quæ Magnetes sua directione ostendunt, plura alia omisi studio, tum quia parvi videbantur momenti, tum ne nimium prolixus evadam, trans-eundum potius ratus ad examen directionis Ferri, cum quo accuratiores capi possunt observationes; nihil autem hic explico, quomodo phænomena fiant, cum theoriam Halleyi sub finem adnectendam esse duxi, simul cum aliquot animadversionibus, quibus intellectis, quid de causa directionum statuendum sit, liquebit.

DEFINITIO. *Verforium*, vel *Acum Magneticam*, vel *Acum Nauticam* vocamus, vid. *Tab. 4. fig. 9.* Acum cum Chalybeam EF, in medio O capitulo aurichalceo instructam, excavatam intus, ut pinnæ cupreæ K imponi queat, & supra eam libere quaquaversum converti: Dicitur punctum E, cuspis Verforii, F cauda.

EXPERIMENTUM XC.

Extremitas fili ferrei apponatur polo Magnetis, non affricando id, sed tantum applicando & avellendo Magnetem, filum ostendet per totam longitudinem puncta Magnetica polaria in diversis locis, quæ vocantur *Puncta Consequertia*, quia attrahunt alternatim polum Boreum & Australem Verforii, cujus apex lente secundum longitudinem fili promovetur ad distantiam $\frac{1}{2}$ pollicis.

Verforium novum, modo ante igni commissum, & nondum viribus Magneticis imprægnatum, $12\frac{1}{2}$ pollices longum, erat mihi ad manus, quod loco fili vel virgæ ferreæ sumsi; id
supra

supra pinnam mobilissimum, a viribus Magneticis exiguis e quiete turbabatur: Secundum hujus longitudinem tenui duxique apicem Versorii Boreum, quod Magneti affricum fuit, tumque 6 Puneta consequentia observabantur: apex novi Versorii attrahebatur, locus $1\frac{1}{2}$ pollice inde distans repellebatur, eratque quidem 6 pollices latus; tum iterum dabatur locus attrahens, tum iterum repellens, attrahebatur plaga sequens, repellebatur tandem altera extremitas: sed apice Australi ducto secundum longitudinem Versorii novi, observabantur modo tria Puneta consequentia, atque in aliis locis quam in quibus antea Puneta consequentia animadverterem; extremitas enim novi Versorii repellebatur, quæ repulsio per $1\frac{1}{2}$ pollicem durabat, tum sequebatur attractio exigua; sed ad finem fere perdurans, tum fortissima attractio a priori distincta: quæ omnia longe clarius conspiciebantur, postquam Apex novi Versorii polo Magnetis semel applicatus fuerat.

Primi hoc Experimentum descripserunt Cl. Disaguillierius & Nob. Taylor in *Philos. Trans. N. 368* hic 5 Acus chalybeas, 2 pollices longas, quarum extremitates Magneti antea applicatæ fuerant, imposuit Aquæ stagnanti, atque Versorii cuspidem secundum harum longitudinem promovit, ita tamen ut eas non attingeret, tum a punctis notatis in *Tab. 5. fig. 5.* attrahebatur Versorii polus Australis vel Septentrionalis, prout litteræ A & S. indicant: In suprema Acu observabantur 5 poli, quemadmodum quoque in secunda, inter quas intercedit differentia hæc tantum; quod unius extrema ambo attrahant polum Septentrionalem. In tertia 6 dantur poli, in quarta 7, in quinta 4.

An non pendent hæc phænomena a spinis Ferri, pluribus vel paucioribus, & Ferrum quasi interfecantibus in fragmenta varia, ad quorum extremitates diversi poli attrahentes sunt, fortiores aut imbecilliores, pro spinarum fabrica & situ? Hoc probabile est, constat enim in omni Ferro & Chalybe spinas dari, quæ sunt quidem Ferrum, sed durius diversumque a reliquo, & aliquando ita distinctum, ac nodus ligni ab afferereliquo; quia hæ spinæ nullo sunt positæ ordine, ideo etiam

non

non fervant Puncta confequentia distantias a fe æquales, aut proportionales.

EXPERIMENTUM XCI.

Verforii novi $12\frac{1}{2}$ pollices longi, medium impositum fuit polo Magnetis Australi, tum avulsum, directum fuit cuspide ad plagam Boream, cauda ad Australem: 2. hujus Verforii, in medio super polo Magnetis Australi positi, pars Borea ducta fuit a medio cuspidem Boream versus, longitudine circiter 2 pollicum, tum pinnæ impositi extremitas Borea vix dirigebatur, torpente Acu, spectabat tamen Boream, tumque alterius Verforii cuspide Boreali secundum illius longitudinem promota, observabantur tantum duo poli, quorum unus & valde torpens, erat Boreus, atque ad distantiam 2 pollicum ab hinc, tota Verforii longitudo attrahebatur a cuspide Borea alterius Verforii; cuspidis tamen Australis non torpebat, sed vehementissime attrahebatur. 3. Medium ejusdem Verforii iterum impositum fuit polo Australi Magnetis, cujus pars Septentrionalis super eo ducta fuit usque ad locum, ubi Punctum Consequens, modo ante observatum fuit, non tamen usque ad extremitatem Verforii; erat hujus directio ut ante, multo tamen vividius observabatur moveri, neque tum plures polos habuit, quam duos, in qualibet extremitate unum, atque vis singulorum desinebat in medio Verforii.

4. Omnia phænomena fuerunt eadem, posito hujus Verforii medio super polo Magnetis Australi, & super eo ducta parte Septentrionali Verforii usque ad apicem.

5. Tum iterum Verforii medium impositum fuit Magnetis polo Australi, atque illius pars Australis producta aliquousque a medio versus extremum, Verforium valde torpere incepit, vix directa, plerumque declinans a Meridiano Magnetico, cuspidis tamen antea Borea, ita permansit, iterum vero 4 poli in Verforio observabantur, duo, sed sibi consequentes, in parte ejus Borea, duo alii consequentes in parte Australi.

6. Rursus Verforii medium imponebatur polo Magnetis Australi, atque illius parte Australi producta super polum ad di-

V

stan-

stantiam $1\frac{1}{2}$ pollicis usque ab extremo, Versorium supra pinnam conversum fuit, atque extremitas, antea Australis, evasit Borea: utraque tamen extremitas fugabatur a cuspide Borea alterius Versorii, atque observabantur tria Puncta Consequentia.

Omnia phaenomena manserunt eadem ac in §. 6. postquam Versorii dimidum, nempe pars Australis super polo Magnetis Australi producta fuit, atque utraque extremitas adhuc fugabatur a cuspide Borea alterius Versorii.

In his Experimentis patet 1. Puncta Consequentia, quae in Versorio longo habentur, plura vel pauciora observari, prout super Magnete vario modo ductum fuit Versorium. 2. Eundem polum Magnetis duas oppositas directiones Versorio posse conciliare, prout hoc a medio suo dextrorsum vel sinistrorsum super Magnete ducitur. 3. Partem Versorii ultimo applicatam Magneti majoribus viribus imbui reliqua parte, ideo enim conversum fuit Versorium in §. 6. & 7. 4. Et patet error Regulae a plurimis stabilitae Doctis, polum Boreum attrahere Australem alterius Acus, dantur enim multi casus, in quibus polum Versorii Australis fugatur ab alterius polo Boreo, quemadmodum in Experimento notatum fuit. Hinc immerito Gilbertus *L. 1. C. 6.* refutavit Albertum magnum, dicentem sua aetate Magnetem inventum esse, qui una parte Ferrum ad se traheret, altero autem polo sui Ferri contrariam extremitatem a se abigeret, cum attrahere debuisset; hoc autem verissimum fuit, modo Albertus cum Versorio, quali nos usi fuimus, tentamen instituerit.

EXPERIMENTUM XCII.

Sive Versorii superficies inferior, sive superior, sive anterior, sive posterior lateralis, ducatur a medio ad extremum, tum sinistrorsum, tum dextrorsum, supra eundem polum Magnetis, eadem omnino phaenomena tam quoad directionem, quam Puncta Consequentia, observantur, quae in Experimento praecedenti.

EXPE-

EXPERIMENTUM XCIII.

Omni vi Magnetica in igne ex Versorio præcedentium Experimentorum expulsa, nihilominus id inter refrigerandum vim directricem acquisiverat, qua cuspidem dirigebatur Boream versus, cauda Austrum versus, uti fusius in *Cap. 5.* demonstrabo: nunc autem Versorium modo in extremitate polarem vim ostendebat, ipsi admoto altero Versorio, sed nulla Puncta consequentia in intermedia parte: cuspidem Versorii Borea applicata polo Magnetis Australi, affricabatur hoc a cuspidem medium versus, ducta tamen modo supra Magnetem ad $\frac{1}{4}$ totius suæ longitudinis partem: ubi avulsum fuit a lapide, cuspidem Borea mansit Borea, torpida tamen in ipsa regnante vi directrice; sed accurate ad Meridianum reducens Acum: Alterius Versorii cuspidem Borea, retenta prope cuspidem Boream hujus, attrahebat polum Boreum: attamen in distantia $1\frac{1}{2}$ pollicum ab extremo regnabat vis repellens, tum iterum vis attrahens dabatur usque ad cuspidem Australem, adeo ut ambo extrema Versorii attracta fuerint a cuspidem Borea alterius Versorii.

2. Tum affricatus Versorii productus fuit ab extremo Boreo usque ad medium, vel centrum, super eodem polo Magnetis, Versorium stylo impositum convertebatur, parte nempe Australi directa Boream versus, & Borea Austrum versus, utraque extremitas attrahebat ab alterius Versorii cuspidem Borea prope illas posita, nam ab uno extremo ad longitudinem 4 pollicum circiter fiebat attractio, ad longitudinem 4 pollicum abhinc, adeoque ultra centrum Versorii, exercebatur repulsio, abhinc usque ad oppositum extremum regnabat iterum vis attrahens: sed alterius Versorii cuspidem, polo Australi spectante Versorii, quod examinatur, cuspidem Boream, hanc Boream repellebat, regnante repulsione ad distantiam 4 pollicum ab apice, hinc usque ad medium erat indifferentia, sive nec attractio, nec repulsio; a medio apicem oppositum versus in longitudine 2 pollicum exercebatur attractio, hinc usque ad extremum iterum repulsio dabatur. Videtur Doctissimus Hambergerus simile aliquid observasse in Programmate Inaugurali

gurali de *Partialitate Acus Magneticæ*, cujus observationes, etiam si non accurate cum nostris conveniant, non dubito quin veræ sint, & bene adnotatæ, nam dabitur in his Experimentis semper discrepantia, pro varia tempestate diei, anni longitudine & structura Ferri, tum pro vario Magnete, qui in usum vocatur: *Acum*, inquit. *in superficie superiori polo Magnetis Boreali strinxi ab extremitate versus centrum, hæc imposita stilo, nec sese sponte versus Septentrionem dirigebat, sed in quovis fere situ quiescebat, aliqualem tamen conatum sese dirigendi versus Septentrionem observabam*: Nobis autem semper contigit observare *Acum* accurate dirigi in Meridiano Magnetico, etiam si non tetigerit Magnetem, verum centrum *O Acus Tab. 4. fig. 9.* probe detersum fuit a squammis, quæ ignitione oriuntur, & mobilitatem sua asperitate tollunt: pergit deinde, *Admoto polo Magnetis Boreali ad Acus cuspidem, hæc recedebat a Magnete, cauda Acus haud accedebat, sed tota Acus post aliquot vibrationes reciprocas ita subsistebat, ut ad lineam per polos Magnetis ad centrum Acus ductam esset perpendicularis, admoto vero polo Magnetis Australi ad caudam, hæc ad polum accedebat, eiusque motum sequebatur, eodem polo ad cuspidem accedente, etiam hæc accedebat ad polum Magnetis, eumque comotum sequebatur, minori tamen celeritate quam cauda. Polus ergo Magnetis Australis utrique extremo amicus, ipsa vero acus respectu totius Magnetis partialis erat.* In nostro Experimento utraque Verforii extremitas erat amica polo Boreo alterius Verforii, quod directe est oppositum observationi Hambergeri; elapso mense repetii Experimentum, eventu conveniente cum observationibus Hambergerianis, nam Verforii utraque extremitas erat amica polo Australi alterius; adeo Natura in Magneticis luxuriat, ut oppositos nonnunquam effectus producat, quibus virium suarum causam magis occultando, cum mortalium solertia late ludit, arrogantemque sagacitatis fiduciam compefcit. Intelligi tamen facile potest, quomodo in tentamine primo ambæ Verforii extremitates a cuspidem eadem alterius Verforii attrahebantur: Verforii enim propositi extremitas Australis a Cuspide Borea alterius ante ullum Magnetis contactum attrahebatur, vis hæc in Ferro longissimo permansit, etiam si Magnes extremo opposito fuerit applicatus: Concipiatur ergo super

per

per Magnete duci aliquousque extremitas Borea, quæ Australis ideo evadit, & modo sufficientes vires haberet, converteret acum, uti fit, si Magnes ulterius supra ipsum ducatur; sed Australis polus a Boreo polo alterius Versorii attrahitur, eodem modo cuspidis Versorii, Australis poli vim naçta, a cuspidis Borea alterius attrahenda est.

3. Deinde Versorium secundum totam longitudinem, directione priori continuata, super polo Magnetis Australi ductum fuit; quo facto, directum fuit uti modo ante in §. 2, sed Puncta intermedia consequentia habuit nulla, cuspidis Borea attracta ab alterius Australi, & cauda Australi attracta ab alterius Versorii Boreo polo.

4. Tandem hujus Versorii cauda Austrum spectans opposita fuit Magnetis polo Boreo, & super eo ducta ad longitudinem 2 pollicum; permanit Versorii directio, quæ supra, sed utraque extremitas ejus repellebatur ab alterius Versorii polo Boreo, atque pars media Acus ab hoc polo tantum attrahebatur; quod phænomenon eodem modo explicandum est ac primum.

EXPERIMENTUM XCIV.

Tab. 4. fig. 7. & 9. Sit ABCD latus polare Magnetis, Versorium vero EF mobile supra stylum K, apponatur cuspidis E puncto Magnetis A, D, B, vel C, tum Versorium secundum totam longitudinem EF, ab E ad F ducatur directione AB, aut DC, BA aut CD, vel quacunque simili alia inter has intermedia; Versorii stylo K impositi cuspidis E dirigetur semper versus eandem cœli plagam.

2. Deinde cauda F Versorii applicetur iisdem punctis Magnetis A, D, B, C, & Versorium secundum totam longitudinem FE, ab F usque ad E, Magneti affricetur directionibus ex A in B, ex D in C, uti supra, Versorii iterum impositi stylo K, cuspidis E spectabit plagam cœli oppositam, quam in præcedenti tentamine.

3. *Tab. 4. fig. 8.* Idem Magnes invertatur, ut alium polum G N L M nobis obvertat, Versorii cuspidis E, imponatur punctis G, N, L vel M Magnetis, & totum Versorium ab E usque ad

F ducatur super polo directionibus GL, vel NM, LG aut MN, cuspis E Versorii, impositi stylo K, dirigetur versus eandem coeli plagam, ac in tentamine secundo.

4. Si vero cauda F Versorii imponatur punctis G, N, L, M Magnetis, & Versorium totum ab F usque ad E ipsi affricetur, directionibus GL, NM, LG vel MN, cuspis E dirigetur versus eandem coeli plagam, ac in tentamine primo.

EXPERIMENTUM XCV.

Tab. 4. fig. 7. & 9. Si ADBC fuerit polus Magnetis Australis, cui Versorii cuspis E applicatur, atque affrictus fiat ab E ad F, dirigetur cuspis E Versorii, stylo K postea impositi, versus plagam Australem, cauda versus Borealem. Si autem cauda Versorii F fuerit apposita polo Australi Magnetis, & affrictus fiat ab F ad E, dirigetur cuspis E versus plagam coeli Boream: ideo ut cuspis E Versorii Boream spectet, oportebit semper caudam F applicare polo Magnetis Australi, & super eodem ducere Versorium a cauda ad cuspidem.

EXPERIMENTUM XCVI.

Tab. 5. fig. 4. Sit Scyphus vitreus D, aqua plenus, ope furcæ tenuis FG, Acus nautica MS, imprægnata vi Magnetica, vel acus tenuis vulgaris nova, imponatur superficiei Aquæ, ut supra eam natet; tum Magnetis AB polus Boreus B obvertatur Acui, cujus cuspis M Australis attrahetur ab hoc Magnetis polo: Sed invertatur Magnes, ut polo Australi A spectet idem Scyphi punctum, Acus MS intorquebitur, describendo lineam curvam SEM, atque cauda S respiciet polum A Magnetis.

Notandum erat hoc Experimentum, a Poliniero descriptum in *Experient. Physiq. pag. 290.*, ob curvam lineam SEM, quam Acus supra aquam describit; videretur enim se modo converfura supra centrum gravitatis, veluti Acus nautica supra stylum rotatur, verum curvam describit, illi similem, quam limatura circa Magnetem conspersa format.

EXPE-

EXPERIMENTUM XCVII.

Si Versorium multis donatum viribus magneticis, & super stylo liberrime mobile, imponatur Meridiano terrestri, tendenti a vero Septentrione ad Austrum, deprehenditur in nonnullis Terræ locis cum hoc Meridiano congruere, atque in eo dirigi; in aliis autem regionibus ab eo recedere.

Vocatur hic a Meridiano recessus, *Declinatio, Variatio, Deviatio*, χαλυβοκλισις.

Quando hæc declinatio fit ortum versus, dicitur *Acus Græciffare*. (Belgice *de Naald Oostert*) cum autem Declinatio fit occasum versus, dicitur *Acus Magistriffare* (Belgice *de Naald Westert*).

Scholion. Superius annotavimus vim directricem Magnetis versus Septentrionem & Austrum ante Annum 1200 post Chr. Nat. innotuisse: Controvertitur, quisnam primus Declinationem Acus observaverit: Ut hæc quæstio bene intelligatur, distinguenda est Declinatio in simplicem, & in Declinationem declinationis: illa est tantum declinatio a Septentrione; hæc est perpetua mutatio declinationis in eodem Terræ loco.

De simplici Declinatione ergo primum agam: Thevenottus in Itinerario prodit, se Epistolam vidisse, conscriptam Anno 1269. a *Petro Adfigerio*, in qua declinare Acus a vero Septentrione quinque gradibus commemoratur: neque hoc fidem superat, quippe simul ac observatum fuit, Magnetem dirigi versus Septentrionem, desiderio observandi accurate directionem capi potuerunt eodem seculo nautæ aut Philosophi: Non tamen divulgata summopere fuit hæc observatio, cæteroquin polteri, aliquot serioribus viventes seculis, sibi gloriam inventi non adscripsissent. Cl. Delisle, Geographus, Manuscriptum possidet alicujus nautæ Diepensis, vocati *Crignon*, quod dedicatum fuit Architalasso *Chaboto*, Anno 1534, in quo mentio fit Declinationis Versorii, vide *l' Hist. de l' Acad. Roy. Ao. 1712.* adeoque inventio adscribetur immerito Sebastiano Chaboto, Veneto, etiamsi Declinationem cognoverit. Alii enumerant inter inventores Gonzalum de Oviedo, Robertum Normannum, Dalençe: Seculo autem decimo sexto admodum innotuisse videtur

detur in pluribus terræ locis; nam in Germania Anno 1536. Hartmannum eam observasse Graduum 10, Minutorum 15, tradit Hulfius in navigatione Indiam versus, quod confirmat Keplerus in Stereometria: In initio autem credebatur non bene instituta observatio, quare Petrus Medinensis *Lib. 6. Cap. 3.* Declinationem adscribit erroneæ observationi nauclerorum, ortæ ex imperfectione & imperitia magnetificandi Acus; imo Celeberrimus Nonnius eam tribuebat magneticæ Acus virtuti paulatim deficienti, aut ipsius Magnetis longo usu attriti vigori magis magisque remisso: Verum postea innumeris observationibus confirmata est, ut de Declinatione Acus nemo amplius dubitet; si quis interim cognoscere cupiat, quinam autores de Acus Declinatione fuse egerint, consulat Doctissimi Riccioli Geographiam *Lib. 8. Sect. 2. Cap. XII. pag. 337.* tum ea, quæ prostant sparsim in *l'Histoire de l'Academie Royale, des Sciences;* & in *Philosophical Transactions.* Hæc sufficiant de simplici Declinatione Acus monuisse.

Transeamus igitur ad Declinationem declinationis, quæ est mutatio Declinationis, cui in eodem Terræ loco obnoxia est Acus; observatur in directione Magnetis perpetuus quasi motus, ita ut singulo Anno, Mense, die, hora, versus aliam cœlestem plagam dirigatur, quod plurimis confirmabo observationibus. Non autem antiquiores habemus, quam quæ in Galliis, & præcipue Parisiis, captæ sunt, quamobrem Tabulam observationum hic adnectam, ex qua constat Gallos primos fuisse, qui Declinationem Declinationis observaverunt: Anno enim 1550 Parisiis regnabat Declinatio 8 graduum versus ortum, Anno 1580 fuit 11 grad, 30 Minut. versus ortum. Anno 1610 fuit 8 grad. versus ortum: postea tamen inter Britannos Gellibrandus accuratissime ad hanc mutationem declinationis attendisse videtur, quando Anno 1625 in Horto Londinensi, vocato *The Privy Garden at Whitehall,* sollicite Meridianam lineam duxit, ut ope longæ Acus Magneticæ declinationis declinationem observaret, notante Wallisio in *Philos. Trans. N. 276. & N. 278.* Inter primos, qui huic rei observandæ quoque operam dederunt, fuit Petrus Gassendi, deinde Lynschoten, & Hacklvith, qui Indias petentes, experiebantur declinationem mutari in iisdem

dem

dem locis, postea vero ab omnibus confirmata fuit observatoribus. Erat hoc inventum illius naturæ, ut aliquem temporis lapsum postularet, quo observationes repeterentur: Gratulari nobis possumus Parisiis & Londini a plurimis retro annis Viros vixisse, qui in observationibus capiendis plurimum operæ posuerunt, atque Declinationes magneticas quoque adnotaverunt variis annis. Ecce Tabulam, thesauro cariorem, ex qua multa colligi poterunt, spectantia magneticam doctrinam.

Tabula Declinationis Acus Magneticae Parisiis observatae.

Anno	Grad.	Minut.		Anno.	Grad.	Minut.	
1550	- -	8 - 0	} Versus Ortum	1707	- -	10 - 10	} Versus Occasum.
1580	- -	11 - 30		1708	- -	10 - 15	
1610	- -	8 - 0		1709	- -	10 - 15	
1640	- -	3 - 0		1710	- -	10 - 50	
1664	- -	0 - 40		1711	- -	10 - 50	
1666	- -	0 - 0		1712	- -	11 - 15	
1670	- -	1 - 30		1713	- -	11 - 12	
1680	- -	2 - 40		1714	- -	11 - 30	
1681	- -	2 - 30		1715	- -	11 - 10	
1683	- -	3 - 50		1716	- -	12 - 20	
1684	- -	4 - 10	1717	- -	12 - 20		
1685	- -	4 - 10	Alio mense	12 - 45			
1686	- -	4 - 30	1718	- -	12 - 30		
1692	- -	5 - 50	1719	- -	12 - 30		
1693	- -	6 - 20	1720	- -	13 - 0		
1695	- -	6 - 48	1721	- -	13 - 0		
1696	- -	7 - 8	1722	- -	13 - 0		
1698	- -	7 - 40	1723	- -	13 - 0		
1699	- -	8 - 10	1724	- -	13 - 0		
1700	- -	8 - 12	1725				
1701	- -	8 - 25	6 Novemb.	13 - 15			
1702	- -	8 - 48	30 Decemb.	13 - 15			
1703	- -	9 - 6	1726. 6 Dec.	13 - 45			
1704	- -	9 - 20	1727. 1 Dec.	14 - 0			
1705	- -	9 - 35	1728. 3 Jan.	14 - 0			
1706	- -	9 - 48	X		Quin-		

Quinque ultimas observationes, mecum communicare voverunt Viri præstantissimi Fontenellius & Maraldi.

Ex omnibus hisce observationibus nonnulla Corollaria elicere nunc licebit.

Corol. 1. Mutatio Declinationis non est proportionalis Tempori in eodem loco Terræ. Si enim obtineret hæc proportio, singulo anno Declinatio æqualiter mutari deberet; quod non fit, nam Stationarius fuit Magnes annis 1720. 1721. 1722. quibus declinavit 13 gradibus versus occasum. Stationarius fuit annis 1718, 1719, quibus declinavit 12° , 30' itidem annis 1716, 1717, quibus, declinavit 12° , 20', verum aliis annis mutata fuit Declinatio, cum enim anno 1700 declinabat 8° , 12', anno 1701 declinavit 8° , 25', anno 1702. 8° , 48', & sic porro usque ad annum 1711 singulis annis passa fuit Declinatio mutationem.

Si æqualem decursum plurium annorum simul sumamus, pariter observabimus, admodum inæqualem mutationem Declinationis, nequaquam tempori proportionalem; sumamus enim 10 annos simul, ab anno 1710 ad 1720. quibus Declinatio observata fuit 10° , 50, & 13° , quibus Declinationis differentia est 2° , 10', sed ab anno 1700 ad 1710 differentia est 2° , 38, ab anno 1670, ad 1680 differentia fuit 1° , 10 quare intra 10 annorum decursum etiam non est æqualis Declinationis differentia, quod probat Declinationem admodum inæquali progressu, temporis æquali intervallo, promoveri.

Corol. 2. Neque semper Declinatio progreditur, sed quoque retrogreditur aliquando: Nam anno 1712 Declinatio fuit 11° , 15, & anno 1713 fuit 11° , 12, adeoque retrogressa fuit 3 Minutis. ita quoque anno 1714 fuit Declinatio 11° , 30, quæ anno 1715 tantum fuit 11° , 10. sic anno 1717 fuit 12° , 45, & 1718 fuit 12° , 30, nec modo his ultimis temporibus retrograda fuit, sed etiam anno 1681, quo declinabat Acus 2° , 30, cum declinaverat Anno 1680, 2° , 40.

Corol. 3. Cum igitur motus Declinationis sit adeo diversus, motus aliquis medius pro singulis annis inveniri potest, quia enim spatio 56 annorum Declinatio mutata fuit 13 gradibus,

hi

hi dividantur per 56 annos, prodeunt $13\frac{5}{8}$ Minuta, five circiter 14 Minuta pro quolibet anno, qui Declinationis progressus potest vocari *Motus medius*.

Corol. 4. Est progressus Declinationis a vero Septentrione a¹ Occasum celerior, quam fuit ab Ortum ad verum Septentrionem, nam anno 1610 declinabat Acus 8 gradibus versus Ortum, excurrerunt inter 1610 & 1666 anni 56, quemadmodum inter 1666 & 1722. cum igitur motus ab Ortum ad Boream fuit 8 graduum, postea æquali annorum intervallo fuit a Borea ad Occasum 13 graduum, patet ergo hunc posteriorem motum esse celeriozem.

Corol. 5. Ut igitur motu medio 14 Minutorum Acus Declinatio integrum circuitum absolvat, indigebit spatio 1542 Annorum circiter, uti patet, si integer circulus 360 graduum dividatur per 14 Minuta. Fatendum tamen est, hoc esse admodum incertum: imo de ejusmodi motu medio non inter se conveniunt Philosophi, Noellius enim in *Observ. in China factis pag. 111* ponit $9\frac{1}{2}$ vel 10 Minuta: Cassini attribuit 11 vel 12 Minuta in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1701*. ipsique alii modo attribuunt 9 Minuta, innixi observationibus captis Londini; quas hic adjungendas eum in finem duxi: fuit igitur Declinatio observata.

	Anno	Grad.	M.	
a Burrough	1576	- - - 11	- - 15	} Versus Ortum.
	1612	- - - 6	- - 10	
a Guntero	1622	- - - 6	- - 0	
a Gellibrando	1634	- - - 4	- - 5	
a Bondio	1657	- - - 0	- - 0	
	1665	- - - 1	- - $22\frac{1}{2}$	} Versus Occasum.
ab Halleyo	1666	- - - 1	- $35'36''$	
	1672	- - - 2	- - 30	
	1683	- - - 4	- - 30	
	1692	- - - 6	- - 0	
	1700	- - - 8	- - 0	

X 2

Ex-

Excurreunt ab Anno 1576. ad 1700 Anni 124. quibus facta fuit Declinationis mutatio 19°, 15'. quibus divisus per 124 Annos prodeunt pro uno Anno $9\frac{3}{4}$ Minuta: Kirchius observans Declinationem Magnetis Berolini, hanc adnotavit.

Anno		Grad.	Minut.
1717	circa initium æstatis	10	- - -42
	26 Novembris	- - 10	- - 55
1724	13 Augusti	- - - 11	. - 45
1725	14 Junii	- - - 11	- - 56

Ex quibus observationibus attribuit Acui progressum 9. 15". pro quolibet Anno: Si numerus rotundus 9 sumatur pro vero, tum spatio 2400 Annorum integrum circuitum Declinatio absolveret. Suspiciatur Whistonus revolutionem peractum iri intra 1920 Annos: Revera restant in hac doctrina Magnetica, quæ nequaquam accurate determinari hucusque possunt: Versamur tantum in principio hujus scientiæ, quæ modo post plurimos annos, ac post multas observationes perfici & demonstrari poterit.

Scholion. Videntur Britanni primi de integra revolutione Acus aut poli Magnetici terrestris cogitasse, unde aliquis, nomine *Philips*, , asseruit, hanc revolutionem peractum iri spatio 370 annorum: deinde Bondius eam intra 600 annos perfici credidit, in *Treatise Longitude found. p. 2. ad 9.* Magnus in arte Halleyus conjectabat eam absolvi intra 700 circiter annos.

Corol. 6. Si Tabulam Britannicam comparemus cum Parisiensi, observamus in Britannia Acum 9 annis citius verum Boream indicasse, quam Parisiis; quod provenire videtur, quia Londinum 2°. 25' jacet occidentalius.

Auzoutus Romæ observavit Anno 1670 Declinationem esse vel 2 Graduum, vel 20, 30' versus Occasum, uti notatum est in *Philos. Transf. No. 58.* Jacet autem Roma Orientalius 11°,

48' Lutetiis, quare major Declinatio versus Occasum Romæ fuit, quam eodem anno Lutetiis, imo & major fuit Londini hoc anno, licet Londinum jaceat occidentalius, & fuit hic Declinatio fere eadem, quæ Romæ, quod indicat, fere æqualiter utrimque a linea experte Declinationis Londinum & Romam tum abfuisse.

Interim admirandum est, cum Parisiis anno 1666 nulla fuerit Declinatio, uti Londini Anno 1657 & ante hoc tempus Acus græciffabat, ipsam tamen Regiomonti diu ante fuisse Occidentalem & postea ita mansisse: notat enim Hevelius, suum præceptorem Crugerum, anno 1628 observasse Declinationem 1 gradus occidentalem, anno 1642 eam se cum Linnemanno deprehendisse 3°, 5' occidentalem, anno 1670 graduum 7, Minut. 20. vide *Philos. Transact. No. 64. pag. 2060.*

Observatum autem est præterea, non in omni loco Terræ fieri intra idem tempus eandem quantitatem variationis: Nam Cassini adnotavit intra 37 Annos eam in Quebecq modo fuisse 30 Minutorum: Delisle etiam observavit intra 11 annos variationem ibi fuisse 1 gradus. vid. *l'Hist. de l'Acad. Roy Ao. 1712.* Sed Parisiis fuit ab A. 1666. ad 1696. æqualis 7°, 8'. & intra 11 annos ultimo observatos fuit æqualis 1°, 48'.

Monui autem superius, non modo singulo anno, sed singulo mense & die Declinationem esse diversam: quod constat ex observationibus a Patre Guy Tachart factis anno 1682; cum enim coram Rege Siammensi in urbe Louvo ejusdem Regni ad Acum attendebat, invenit eam declinasse versus Occidentem uno die 16 Minutis, secundo die 31 M. tertio die 35 M. quarto die 38 M. Aliis autem diebus ejusdem anni, inter quos non intercessit longum intervallum, observavit Deviationem 28 Minutorum, altero die 33 M. tertio die 21 M. vide *Itinerarium* ejusdem pag. 224, 225. Septem hæ observationes procul dubio sunt intra mensis spatium factæ; ex quibus liquet, Acum singulo die aliam variationem ostendere. Nescio an ante hunc Patrem aliquis hanc quotidianam mutationem observaverit: Eandem confirmare possum propria experientia, nam

				Grad.	Minut.
Anno 1728.	8 Martii	fuit	Trajecti	Declinatio	13 - - 20
	8 Aprilis	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15
	10	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 19
	11	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 20
	12	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 20
	15	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 14
	16	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15
	17	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15
	18	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15
	19	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15
	20	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 18
	21	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15
	22	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15
	23	- - - -	- - - -	- - - -	13 - - 15

Verum Insignis artifex Londinensis *Graham* accuratius ad hanc rem attendit, plurimasque instituit observationes, quas inferuit *Actis Philosophicis Anglicanis No. 383. A. 1724. pag. 96.* quas, utpote præstantissimas, hic adnectam, quoniam ex iis cum nostra, tum observata Tachartii, quæ prima fronte dubiæ fidei viderentur, penitus confirmantur & illustrantur.

Accuratissimam construxit Acum, longam, fortissimo Magneti bene affricatam, inclusam capsulæ cupreæ, quæ arcum circuli continebat, in quo gradus & Minuta habebantur; capsula hac imposita Meridianæ lineæ, ut melius observaretur Declinatio Acus versus occidentem, invenit sequentia:

De-

8 Martii 1722.	Declinatio Acus erat		Alia Acus inclusa capsulæ lignæ	
	Grad. M.	Hora, Min.	Gr.	Minuta.
† hoc signum notat plus aliquid.	14 - 30—	3 - - 0	14 - - 25 †	
	14 - 20	3 - - 15	14 - - 20	
	14 - 15 †	4 - - 0	14 - - 10	
— hoc minus aliquid.	14 - 20	4 - - 15	14 - - 15	
	14 - 25	5 - - 0	14 - - 20	
	14 - 25	5 - - 30	14 - - 20	
	14 - 15	5 - - 45	14 - - 10	
	14 - 0	5 - - 57	14 - - 0—	
	14 - 0—	6 - - 8	13 - - 55	
	13 - 50	6 - - 15	13 - - 40	
	14 - 20	6 - - 38	14 - - 15 †	
	14 - 0 †	6 - - 48	14 - - 0	
	14 - 0	6 - - 54	14 - - 0—	
	14 - 5	7 - - 5	14 - - 0 †	
	14 - 10	7 - - 15	14 - - 5	
	14 - 0 †	12 - - 0	14 - - 0 †	

Colligimus ex his Experimentis Declinationem Acus variare fere qualibet hora, imo forte quolibet Minuto, uti nonnullæ observationes demonstrant.

2°. Duas Acus, eidem Magneti affricatas, habere diversam Declinationem, una declinante in Cupro 14°. 30'. altera in capsula lignea 14°. 25'.

3°. Patet quod Declinatio maior & minor mutabatur in utraque Acu simul, sed non æqualiter, nunc enim fiebat in hoc Acu major, nunc in altera: ambæ primæ observationes cum Acu in cuprea capsula probant variationem x 10 M. cum in ligno variationis differentia erat æqualis 5 M. Sed tertia variatio in Cupro differt a secunda modo 5 M. tertia vero in Ligno differt a secunda 10 M.

4°.

40. Sed intra spatium 3 hor. 8. variatio fuit in utraque Acu 30
30 M.

Utinam observator simul attendisset ad ventos, eorumque mutationes! forte enim inde aliquid detegere potuisset.

Sed annectere lubet alias observationes dierum sequentium, ut ex iis constet, semper, & quotidie eas Acus mutationes contingere, imo & qualibet hora.

Declin.	Grad.	M.	Hora	M.
Martii 9	14	- 10	9	- - 30
	14	- 10 †	10	- - 0
	14	- 10	10	- - 15
	14	- 10 †	10	- - 30
	14	- 15	11	- - 0
	14	- 0	8	- - 15
	14	- 0	11	- - 50
Martii 10.	14	- 10 †	10	- - 0
	14	- 15	11	- - 0
	14	- 15	12	- - 0
	14	- 15 †	12	- - 45
	14	- 15 †	2	- - 0
	14	- 15	3	- - 30
	14	- 15 †	4	- - 0
	14	- 15 —	5	- - 30
	14	- 10	6	- - 0
	14	- 0	6	- - 15
	14	—	6	- - 30
	14	†	7	- - 30
	14	- - 5	7	- - 45
	1	†	12	- - 0

Plures observationes in citatis actis conspici possunt: notat observator se ultra 1000 observationes fecisse in eodem loco cum iisdem Acubus, quæ omnes sibi fuerunt similes. Sunt hæc Experimenta plane contraria iis, quæ Cabeus *Lib. 1. Cap. 16.*
no-

notavit, in eodem loco eandem perpetuo Declinationem fore, audacter pronuncians.

Cl. Mullerus in *Collegio Experim. pag. 237.* Observationem sui fratris affert, notantis Acum in verticibus montium 10, 20, 50, imo 90 gradibus plus aberrare, quam ad eorum radicem, idque obtinere in montibus Bohemiæ & prope vetus Brisacum, dicitur etiam ibidem, id observatum in montibus Saxoniae fuisse: meretur hoc paradoxon ulterius examinari in locis montosis, ut & confirmetur, & inde multum lucis doctrinae Magneticæ adferatur; nam Ferrum, quod plurimi montes gerunt, etiam magnam varietatem hisce & similibus observationibus adferre potuisset.

Manifesto igitur ex superioribus observationibus constat: Declinationem Acus Magneticæ esse obnoxiam perpetuis mutationibus in eodem Terræ loco, uti Parisiis & Londini: & idem obtinere per universum Terrarum orbem: Nunc nonnulla loca sunt libera a Declinatione, in quibus Magnes directe respicit Boream & Austram, verum sequenti anno in iis declinabit Magnes versus Ortum vel Occasum. In aliis Terræ plagis nunc parum declinat, sequenti autem anno magis, ita ut perpetua in Declinatione Magnetis per Universam Terram obtineat varietas; hæc adfert summam difficultatem Doctrinae Magneticæ, imprimis cum nondum multas possidemus observationes, & quas habemus earum plurimæ adhuc non sunt cum cura sufficienti factæ, præstaret, si instituerentur eodem anno in omnibus partibus Terræ & Oceanorum simul, atque per plurimos continuarentur annos, tum enim decursus Declinationis innotesceret, & forsitan ex eo simul causa & virtus Magnetis detegeretur: Ex rudi tamen Chao observationum Vir sagacissimus summoque præditus ingenio Edm. Halleyus Systema aliquod condidit, quod licet (ipso fatente Philosopho) rude adhuc sit, & expoliendum tempore, nihilominus magis magisque confirmatur quotidianis observationibus; hinc illud pro basi est assumendum, quemadmodum quoque Academiae Regiæ Parisinæ Sapientes eo usi, conferunt illud cum novis in itinere factis observationibus, atque rejectis omnibus aliis hypothesebus, hoc solummodo poliunt, excolunt,

Y

am-

amplificant, illustrant. Confer. *l'Histtoire de l'Acad. Roy. Ao. 1712.* Ut igitur hoc negotium, quod valde quam intricatum est, clare intelligatur, Mappa Magnetica Halleyana ponatur ante oculos; vid. *Tab. X.* hæc basis erit omnium, quæ in sequentibus dicentur, quam ideo hic adferre debui: Mappa repræsentat fere integrum terrarum orbem, tum lineas continet rectas, exhibentes Meridianos ductos a polo Australi ad Borealem: præterea lineas Latitudinis habet, quales in Mappis vulgaribus observantur: Insuper conspiciuntur lineæ curvæ, quæ pertinent ad demonstrandam directionem Magnetis: Est hæc Mappa confecta pro anno 1700, quo Declinatio Magnetis fuit in illis locis, qualis depingitur. 1. datur curva, quæ incipit in America ad Carolinam, transiens per Insulam Bermudos, per Oceanum Æthyopicum Austrum versus, desinens ad latitudinem Australem 58 Grad. in Meridiano Londinensi: hæc curva anno 1700 transiit supra omnia loca Terræ marisque, quæ immunia erant a Declinatione Magnetis: unde vocatur ab Halleyo *Linea expers Variationis.*

2. Supra hanc lineam versus Boream conspiciuntur aliæ curvæ, quibus appositi sunt numeri Arithmetici 5, 10, 15, 20, 25, transeuntque supra Oceanum occidentalem: numeri indicant Acum totidem gradibus declinare versus Occasum in locis subjacentibus sub his curvis.

Pro basi firma hoc ponendum est, nam ex observationibus bene captis & comparatis cum aliis hæc lineæ ductæ sunt: sed his Halleyanis addamus observationes Declinationis captas anno 1720 in mari Baltico, quæ prostant in *Philos. Transact. N. 366.* & quæ sunt prope

Latitudo	Declinat. Magnetis Occidentali	
Revel 58° - 58'	14° - - 53] Differentia locorum in longitud. 1° - 50'
Gottsand 58 - 21	14 - - 50	
Bornholme 56 - 0	14 - - 44	

Præterea adjungatur ex *Philosoph. Transact. No. 393. Anni 1726. Tabula.*

Ex

Tabula continens Declinationem Magneticam observatam
 in 4. Itineribus versus Fretum Hudsoni, ab Anno 1721.
 ad 1725. ex *Philos. Transf. N^o. 393.*

Latitudo. Longitudo. Variatio.
 Gr. M. Gr. M. Gr. M.

50	- - 0	12	- - 0	14	- - 0
51	- - 0	12	- - 0	14	- - 15
52	- - 0	12	- - 0	14	- - 30
53	- - 0	12	- - 0	14	- - 45
54	- - 0	12	- - 0	15	- - 0
55	- - 0	12	- - 0	15	- - 15
56	- - 0	12	- - 0	15	- - 30
57	- - 0	12	- - 0	15	- - 45
58	- - 0	12	- - 0	16	- - 0
59	- - 0	12	- - 0	16	- - 15

50	- - 0	14	- - 15	15	- - 0
51	- - 0	14	- - 15	15	- - 15
52	- - 0	14	- - 15	15	- - 30
53	- - 0	14	- - 15	15	- - 45
54	- - 0	14	- - 15	16	- - 0
55	- - 0	14	- - 15	16	- - 15
56	- - 0	14	- - 15	16	- - 30
57	- - 0	14	- - 15	16	- - 45
58	- - 0	14	- - 15	17	- - 0
59	- - 0	14	- - 15	17	- - 15

Latitudo. Longitudo. Variatio.
 Gr. M. Gr. M. Gr. M.

50	- - 0	16	- - 30	16	- - 0
51	- - 0	16	- - 30	16	- - 15
52	- - 0	16	- - 30	16	- - 30
53	- - 0	16	- - 30	16	- - 45
54	- - 0	16	- - 30	17	- - 0
55	- - 0	16	- - 30	17	- - 15
56	- - 0	16	- - 30	17	- - 30
57	- - 0	16	- - 30	17	- - 45
58	- - 0	16	- - 30	18	- - 0
59	- - 0	16	- - 30	18	- - 15

50	- - 0	18	- - 45	17	- - 0
51	- - 0	18	- - 45	17	- - 15
52	- - 0	eadem ubi-		17	- - 30
53	- - 0	que longi-		17	- - 45
54	- - 0	tudo.		18	- - 0
55	- - 0	- - -		18	- - 15
56	- - 0	- - -		18	- - 30
57	- - 0	- - -		18	- - 45
58	- - 0	- - -		19	- - 0
59	- - 0	- - -		19	- - 15

Y 2

Ubi-

Ubivis
eadem

Latitudo. Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	- - 0	21	- - 0	18	- - 2
51	- - 0	- - -	- - -	18	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	18	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	18	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	19	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	19	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	19	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	19	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	20	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	20	- - 15
<hr/>					
50	- - 0	23	- - 15	19	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	19	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	19	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	19	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	20	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	20	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	20	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	20	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	21	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	21	- - 15
<hr/>					
50	- - 0	25	- - 30	20	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	20	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	20	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	20	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	21	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	21	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	21	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	21	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	22	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	22	- - 15

Ubivis
eadem

Latitudo. Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	- - 0	27	- - 45	21	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	21	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	21	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	21	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	22	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	22	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	22	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	22	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	23	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	23	- - 15
<hr/>					
50	- - 9	30	- - 0	22	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	22	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	22	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	22	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	23	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	23	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	23	- - 30
57	- - 9	- - -	- - -	23	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	24	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	24	- - 15
<hr/>					
50	- - 0	32	- - 15	23	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	23	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	23	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	23	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	24	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	24	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	24	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	24	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	25	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	25	- - 15

Ubivis
eadem

Latitudo. Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	- - 0	34	- - 30	24	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	24	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	24	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	24	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	25	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	25	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	25	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	25	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	26	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	26	- - 15
<hr/>					
50	- - 0	36	- - 45	25	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	25	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	25	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	25	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	26	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	26	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	26	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	26	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	27	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	27	- - 15
<hr/>					
50	- - 0	39	- - 0	26	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	26	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	26	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	26	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	27	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	27	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	27	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	27	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	28	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	28	- - 15

Ubivis
eadem

Latitudo. Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	- - 0	41	- - 15	27	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	27	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	27	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	27	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	28	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	28	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	28	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	28	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	29	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	- - -	- - -
<hr/>					
50	- - 0	43	- - 30	28	- - 0
51	- - 0	- - -	- - -	28	- - 15
52	- - 0	- - -	- - -	28	- - 30
53	- - 0	- - -	- - -	28	- - 45
54	- - 0	- - -	- - -	29	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	29	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	29	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	29	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	30	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	30	- - 15
<hr/>					
51	- - 0	46	- - 0	29	- - 0
52	- - 0	- - -	- - -	29	- - 15
53	- - 0	- - - 0	- - -	29	- - 30
54	- - 0	- - -	- - -	29	- - 45
55	- - 0	- - -	- - -	30	- - 0
56	- - 0	- - -	- - -	30	- - 15
57	- - 0	- - -	- - -	30	- - 30
58	- - 0	- - -	- - -	30	- - 45
59	- - 0	- - -	- - -	31	- - 0

Latitudo Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
52	- - 0	48	- - 30	30	- - 0
53	- - 0	- - -	- - -	30	- - 15
54	- - 0	- - -	- - -	30	- - 30
55	- - 0	- - -	- - -	30	- - 45
56	- - 0	- - -	- - -	31	- - 0
57	- - 0	- - -	- - -	31	- - 15
58	- - 0	- - -	- - -	31	- - 30
59	- - 0	- - -	- - -	31	- - 45
<hr/>					
53	- - 0	51	- - 0	31	- - 0
54	- - 0	- - -	- - -	31	- - 15
55	- - 0	- - -	- - -	31	- - 30
56	- - 0	- - -	- - -	31	- - 45
57	- - 0	- - -	- - -	32	- - 0
58	- - 0	- - -	- - -	32	- - 15
59	- - 0	- - -	- - -	32	- - 30
60	- - 0	- - -	- - -	32	- - 45
<hr/>					
54	- - 0	54	- - 0	32	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	32	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	32	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	32	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	33	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	33	- - 15
60	- - 0	- - -	- - -	33	- - 30
61	- - 0	- - -	- - -	33	- - 45
<hr/>					
54	- - 0	57	- - 0	33	- - 0
55	- - 0	- - -	- - -	33	- - 15
56	- - 0	- - -	- - -	33	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	33	- - 45
58	- - 0	- - -	- - -	34	- - 0
59	- - 0	- - -	- - -	34	- - 30
60	- - 0	- - -	- - -	35	- - 0
61	- - 0	- - -	- - -	35	- - 30

Latitudo. Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
55	- - 0	60	- - 0	34	- - 0
56	- - 0	- - -	- - -	34	- - 30
57	- - 0	- - -	- - -	35	- - 0
58	- - 0	- - -	- - -	35	- - 30
59	- - 0	- - -	- - -	36	- - 0
60	- - 0	- - -	- - -	36	- - 30
61	- - 0	- - -	- - -	37	- - 0
<hr/>					
57	- - 0	63	- - 0	35	- - 0
58	- - 0	- - -	- - -	35	- - 30
59	- - 0	- - -	- - -	36	- - 0
60	- - 0	- - -	- - -	36	- - 30
61	- - 0	- - -	- - -	37	- - 0
62	- - 0	- - -	- - -	37	- - 30
<hr/>					
59	- - 0	66	- - 0	37	- - 0
60	- - 0	- - -	- - -	37	- - 40
61	- - 0	- - -	- - -	38	- - 20
62	- - 0	- - -	- - -	39	- - 0
63	- - 0	- - -	- - -	39	- - 40
<hr/>					
60	- - 0	69	- - 0	41	- - 0
61	- - 0	- - -	- - -	41	- - 40
62	- - 0	- - -	- - -	42	- - 20
<hr/>					
60	- - 0	72	- - 0	40	- - 0
61	- - 0	- - -	- - -	42	- - 0
61	- - 40	- - -	- - -	42	- - 40
<hr/>					
62	- - 0	78	- - 0	43	- - 0
63	- - 0	- - -	- - -	44	- - 0
63	- - 50	- - -	- - -	46	- - 0
<hr/>					
61	- - 0	75	- - 0	38	- - 0
62	- - 0	- - -	- - -	43	- - 0
62	- - 50	- - -	- - -	45	- - 0

Ubi-

Latitudo. Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
63	- - 0	81	- - 0	43	- - 0
64	- - 0	81	- - 0	46	- - 0
62	- - 0	82	- - 0	39	- - 0
63	- - 0	82	- - 0	44	- - 0
61	- - 0	84	- - 0	33	- 45
62	- - 0	84	- - 0	40	- - 0
63	- - 0	84	- - 0	42	- - 0
60	- - 0	86	- - 0	30	- - 0
61	- - 0	86	- - 0	33	- - 0
62	- - 0	86	- - 0	35	- - 0

Latitudo. Longitudo. Variatio.

Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
59	- - 0	88	- - 0	28	- - 0
60	- - 0	88	- - 0	28	- 40
61	- - 0	88	- - 0	29	- 20
57	- - 0	90	- - 0	24	- - 0
58	- - 0	90	- - 0	24	- 30
59	- - 0	90	- - 0	25	- - 0
57	- - 0	94	- - 0	23	- - 0
58	- - 0	95	- - 0	22	- 30
59	- - 0	95	- - 0	21	- - 0

A Longitudine 68. Graduum usque ad 81. observationes sunt factæ in sinu Hudsoni, in quo est maxima Variatio & in quo Acus difficulter suam directionem ostendit.

Ex inspectis liquet. Tabulis pag. 152. & Mappa Halleyi, Declinationem Magnetis increvisse Parisiis, ita ut anno 1728. fuerit 14. graduum versus Occasum. Insuper, notante Cl. Delille in *l'Hist. de l'Acad. Roy. 1712.* in urbibus plurimis Galliae fere eodem modo Declinatio increvit ac Parisiis; etiam æqualiter Genevæ progressa fuit: quod ulterius probatur, quia in Tabula Geographica Maris Caspii, facta anno 1720. & quæ prostat in *l'Hist. de l'Acad. Roy. 1721.* Acus observata fuit declinare in Caspio Mari nunc 12°. 9. nunc 11°. 44', alibi 13°. 51'. &c. unde concludendum, curvas lineas in Mappa Halleyana, *Tab. X.* quæ occidentalem Declinationem in parte Boreali Terræ ostendunt, motas fuisse, tam descendendo versus Æquatorem, quam se convertendo ab occasu versus Ortum, quasi circa centrum quoddam, commune omnibus illis lineis: qua conversione linea 10. graduum Declinationis primum transit per Hiberiam Scotiam, Britanniam tum per Hollandiam, Daniam, Gallias, Curlandiam; tandem que per mare Caspium, quem omnes aliæ secutæ fuerunt Declinationum majorum lineæ: imo ipsam lineam, continentem 5. gradus Declinationis Occidentalis huic motui versus Æquatorem obtemperasse, patet ex observationibus

bus

bus notatis in *l' Histoire de l' Academ. Roy. A^o. 1710.* erant autem ipsæ observationes captæ anno 1706. In his vero habetur, 25. milliaribus a porto Santo prope Maderam Declinationem fuisse 5. grad. versus Occasum, cum prope Maderam, sed ad Occasum declinabat Acus 4^o. 30. atque inter Maderam & Insulam Ferri 4 gradibus, cum in Mappa Halleyi minor in his locis declinatio habeatur.

Verum omnes curvas Septentrionales simul descendisse versus Æquatorem, etiam liquet ex Tabula superiori, nam A^o. 1700. ad latitudinem Boream 55. ad longitudinem a Londino 600. occidentalem erat Declinatio inter 20 & 25 gradus; verum anno 1721 ibidem loci observata fuit Declinatio 34 gradum: pariter cum anno 1700 ad latitudinem Boream 5^o, & longitudinem occidentalem 43^o, a Londino declinatio erat 15 graduum, Anno 1721 hæc ibidem fuit 28^o. idem obtinet in aliis lineis: cumque illæ omnes tantopere descenderint, alias prodiisse concipiendum ex vicinia poli, in quibus major declinatio nunc observatur, quam anno hujus sæculi primo.

Præterea id in genere notare possumus, Declinationem occidentalem increfcere ad majorem latitudinem Borealem, & esse maximam in Sinu Hudsoni.

Nun examinemus Lineam expertem Variationis, ortam ad Carolinam, & videamus quamnam hæc mutationem quoque passit in toto sui decursu, sed duo tantum in ipsa loca adnotabo.

Hæc secundum observationes anno 1706 factas in Oceano Atlantico, descriptas in *Philos. Transf. N^o. 310.* transiit super loca latitudinis Austrinæ 3^o, 17' longitudinis occidentalis a Londino 20^o, 5' Halleyus eam notaverat pro an. 1700 ad longitudinem 20^o & ad latitudinem Borealem 5 grad. adeoq; hæc pars Lineæ mota fuisset ibid. loci versus Americam: Sed Feuillee A^o. 1708 in itinere Americano eam notat ad latitud. Bor. 5^o, 24' ad Longitudinem 357^o, 3'. qui est ipse locus ab Halleyo notatus; unde 2^o dum hunc remansisset in mota: Præterea alia pars hujus Lineæ ibidem in iisdem *Transact.* observata fuit ad latitudinem Australem 34^o, 31'. & ad longitudinem Oc. 10; 29. 30" cum Halleyus eam posuerit in eadem Latitudine ad longitudinem 4 graduum a Meridiano Londinen.

nen.

nensi, quapropter hæc pars Lineæ accessisset ad Ortum, contrario motu, quam pars superior; verum anno 1721. eadem pars observata fuit fere ad longitudinem $12^{\circ}, 57'$. a Meridiano Londinensi versus Ortum, nam in *Philosoph. Transact. No. 371.* prostat ejusmodi observatio, adeoque confirmatur præcedens nota, nempe hanc partem Lineæ motam fuisse versus Ortum, hoc est versus Promontorium Bonæ Spei: Sed operæ pretium erit motum hujus Lineæ, quam *Meridianum Magneticum* haud incongrue vocaremus, ex vetustioribus eruere observatis: Anno 1638 Viennæ in Austria non declinavit Magnes, nec Londini anno 1657, nec Parisiis anno 1666. nec anno 1600 in Promontorio Africæ das Aguilhas: ante hæc tempora in memoratis locis, & in omnibus Europæ Africæque regionibus magis ad Occidentem sitis, Declinatio Magnetis Orientem versus observabatur: e contrario in locis magis ad Orientem vergentibus regnabat Magnetis Declinatio Occidentalis: Meridianus hic Magneticus ita comparatus est, ut ad suum latus occidentale Declinationem Orientalem habeat, ad latus ortivum occidentalem: Quamobrem hic idem fuit, qui annis superioribus transiit supra Viennam, Londinum, Lutetias, promontoriumque das Aguilhas, atque progressus fuit versus Occasum, simul a parte Borea Terræ descendendo quasi versus Austrum, velociorque motu percurrendo Europæ regiones & Atlanticum Oceanum, quam quidem Africæ ultimas terras, & Æthyopici maris partem, & quia Halleyus pro anno 1700, atque Feuillejus octo annis post, ad latitudinem Bor. $5^{\circ}, 24'$, & ad longitudinem $357^{\circ}, 3'$ Meridianum hunc permanfisse in eodem loco notant, cujus tamen pars Borea perpetuo magis Occasum versus declinare pergit, cum pars Australis Ortum versus incedat, uti modo adnotavimus, liquet locum a Feuillejo inventum esse instar alicujus centri super quo Meridianus Magneticus librationis speciem patitur, ita ut cum una parte Occasum versus moveatur, altera Orientem versus incedat; plures hujus Meridiani motus postera deteget ætas, modo ab omnibus nautis Oceanos Atlanticos & Æthyopicos ac Indicos transcurrentibus accuratæ capiantur quotidie Declinationum Magneticarum observationes.

Si nunc iterum introspeciamus Mappam Halleyi, dantur aliæ

Z

cur-

curvæ inter Lineam expertem Declinationis & Americam, quæ ductæ sunt supra loca eam passa Declinationis quantitatem, quæ designantur numeris 5, 10, 15, 20, 25: Est vero in omnibus his locis occidentalibus Declinatio versus Ortum: Linea, cui adscriptus est numerus 5, satis bene congruit cum observationibus factis anno 1706, & quæ prostant in *Philos. Transact. N. 310*. Sed ad latitudinem Australem 18 & 19 graduum videtur paulo magis esse erigenda versus Lineam absque Declinatione, ut patebit facile, si quis tabulas Observationum, quas infra apposui, comparare cum hac Linea voluerit; aliæ curvæ etiam satis accurate observationibus respondent; curvam transeuntem supra loca, in quibus Magnes 10 gradibus declinat in Mari Pacifico, ulterius continuavi, traduxique per urbem Valparaiso, quia Frezier in suo Itinerario talem ibi notavit Declinationem, licet Feuillée eam modo posuerit 9°, 30', Halleyus enim nullas observationes in eo Mari captas possedit: Si omnes cognosceremus Declinationes, quæ regnant in littoribus Americæ, mare Pacificum spectantibus; ea, quæ Halleyus inchoavit, absolvere possemus: nunc tantum 5 alia loca addere utcunque potui, ex observationibus Frezierii & Feuillée, ad Californiam, Santam Guaram & Aricam.

Verum transeundum est ad alias curvas, jacentes ad Ortum Lineæ expertis Declinationis; hæ ductæ sunt partim supra Oceanum Æthyopicum, tum supra Indicum, in quibus omnibus obtinet Declinatio Occidentalis, quæ maxima est ad latitudinem Australem 54 graduum, & ad longitudinem Orientalem 50 grad. a Meridiano Londinensi, maxima hæc Declinatio est 30 graduum. Si consulamus observationes ex *Philosophic. Transact. No. 371*. factas anno 1721. tum patet has curvas recessisse versus Ortum; nam sub latitudine 32°, 40', sub longitudine 12°, 1', observatur Declinatio 3 graduum modo, ubi Halleyus eam ponit 7 vel 8 graduum: itidem sub latitudine Australi 31°, 22', & longitudine 37°, 7', ponitur Declinatio 10 graduum 57 Minut. ubi Halleyus eam statuit fere 20 graduum: itidem in aliis observationibus eorundem Actorum ad latitudinem Austr. 26°, 17', & longitudinem 41°, 41', ponitur Declinatio 14°, 30', ubi Halleyus eam ultra 20 gradus ponit: ex quibus liquet hanc Declinationem auctam esse versus Ortum.

Se-

Sequitur tandem in Mappa Halleyi, plus versus Ortum, alia linea expers omnis Declinationis, quæ transit supra Hollandiam novam, insulam Timor, Celebes Mindoram, & partem Chinenfis Regni, 100 miliaribus a Peking.

Ultra hanc lineam versus Ortum unam Halleyus depinxit curvam, quæ transiret supra loca, in quibus Declinatio Magnetis iterum est Orientalis; posuit autem eam 5 graduum; nihil vero ulterius pro mari Pacifico notavit; sed ab anno 1700 facta sunt per illum immensum Oceanum nonnulla itinera, & simul notatae sunt Magnetis Declinationes, quibus usus fuit ad alias lineas ducendas, quæ in mari Pacifico conspiciuntur. In *Philos. Transact.* No. 368 prostant observationes captæ a Wooden Rogers anno 1710, in quibus ad latitudinem Boream 14° , $24'$, ad longitudinem 126° , $45'$ Declinatio fuit $40'$ orientalis: sed ad latitudinem Boream 14° , $36'$, fuit Declinatio $50'$ orientalis; & ad latitudinem eandem 14° , $14'$ fuit Declinatio $45'$ orientalis: quare dabitur inter latitudinem Boream 14° , $30'$, & 14° , $14'$, locus, in quo Declinatio erit nulla: tum vero ab utraque parte hujus loci iterum observatur Declinatio orientalis. De Lisse alias accepit observationes eodem anno factas in Pacifico Oceano, ex quibus collegit etiam dari Lineam expertem Declinationis, quæ incederet a Borea versus Austrum, circiter instar Meridiani terrestris: Hæc proinde est tertia Linea Declinationis expers. vid. *l'Hist. de l'Acad. Roy. Anno 1712.* quam duxi in *Tab. X.* a California incipiendo. Habet hæc id peculiare, ut ad utramque sui partem Declinationem sentiat orientalem, cum aliæ binæ Lineæ Variationis expertes, ab Halleyo detectæ, habeant ad unum sui latus Declinationem orientalem, ad alterum occiduum.

Forſitan hæc Linea erit modo continuatio Meridiani primi Magnetici, qui transit supra Bermudos, Carolinam, & Americæ partem Septentrionalem usque ad Californiam, inde recta descendens Æquatorem terrestrem versus, instar Meridiani Terræ decurrit, aut parum ab eo aberrat: Hujus lineæ, per mare Pacificum ducendæ, decursum accurate hætenus determinare non possumus, priusquam multo plures observationes æque in latitudinibus variis Boreis, ac Australibus captas erimus adepti: Observationum penuria lineas aliarum Declinationum tantummodo

indicavi sub forma parvarum rectarum, terrestri Meridiano parallelarum; procul dubio enim rectæ erunt, quia linea secunda Declinationis expers, quæ per Chinam atque Hollandiam novam transit, fere recta instar Meridiani terrestris procurrit, tum quia ad rectam adhuc propius accedit linea, quæ transit supra loca, in quibus Declinatio sex graduum observatur, cujus ductum necessario sequentur lineæ aliarum Declinationum, inter hanc & Meridianum tertium Magneticum intermediæ: puncta, quibus adscribuntur numeri, sunt ipsa in Pacifico Oceano observata loca: hæc maximam Declinationem 12 graduum ostendunt; quamobrem in hoc Oceano regnat minor Magnetis Declinatio, quam in Atlantico, Æthyopico, aut Indico.

Tres igitur hac tempestate deteximus Meridianos Magneticos; an autem plures non sint, affirmari nequit, quia ignoramus huc usque quomodo comparata sit Magnetis Declinatio in ingenti Terræ tractu, quæ Terra Æsonis vocatur, quam Oceani Pacifici pars Borea alluit: Australia loca, tam terrestria, quam marina exploravit hætenus nemo: quam vasta tandem regio est Tartaria, sed quænam in ea regnet Magnetis directio, latet; nemo igitur huc usque gloriatur se cunctos Meridianos Magneticos novisse. Mappæ Halleyanæ prolixiorem descriptionem dare nolui, eam enim L. B. ante oculos pone, & brevi clarissime cuncta intelliges, quæ verbis tam concinne tradi non possent: Transeo ad tabulas observationum, quas collegi ex *l'Histoire de l'Academie Roy. des Scien.* tum ex *Philosoph. Transact.* has superius commemoravi, atque ex iis nonnullas deduxi sequelas, addendas ergo judicavi, præterea ut constaret, quomodo curvæ Halleyanæ congruant cum ipsis observationibus, & quomodo Declinatio Magnetis in certis terræ locis intra datum tempus, sive Ortum sive Occasum versus, progrediretur, atque ut examinanti pateret, an per totum alicujus curvæ ductum pari aut impari passu Declinatio incederet: Utinam accuratius longitudes observare possent nautæ! tum enim subtilius de progressu Declinationum dislerere liceret, cum prudentia nunc subito frænum ratiocinio immittat.

Ob.

Observationes Declinationis Magneticæ captæ Anno 1657. a
 Leydekkero, descriptæ in *Ephemerid. German. Curios. Decur.*
 2. A°. 2. Meridiano primo ducto per Teneriffam.

Dies Anni	Latitudo.		Longitudo.			Declinatio.		Orientem versus.
	Gr.	M.	Gr.	M.	S.	Gr.	M.	
April. 12	Bor.	0 - 20	358	0	0	I	36	Orientem versus.
22	Austr.	4 - 25	-	-	-	2	3	
23		5 - 55	357	31	15	3	48	
24		7 - 23	357	31	15	4	0	
25		8 - 40	-	-	-	4	15	
26		9 - 55	356	51	30	4	30	
27		11 - 21	-	-	-	4	48	
28		13 - 6	356	33	45	5	15	
29		14 - 13	356	20	30	5	52	
30		15 - 14	-	-	-	6	30	
Majus 2		17 - 8	356	1	45	6	37	
8		25 - 36	352	5	55	11	55	
15		34 - 26	2	50	0	11	17	
17		34 - 14	7	23	15	7	30	
21		35 - 30	15	2	0	4	2	
23		36 - 8	18	47	15	3	28	
26		35 - 15	25	58	15	0	48	Occidentem versus.
27		34 - 42	27	33	0	2	8	
29		34 - 9	32	52	45	5	28	
30		33 - 46	36	40	0	7	30	
Jun. 20		36 - 35	39	20	0	-	-	
22		38 - 25	41	14	0	11	30	
25		-	50	20	0	16	0	
28		37 - 28	57	40	0	20	40	
29		37 - 49	60	0	0	21	45	
30		38 - 3	62	4	15	23	0	
Julius. 5		37 - 33	77	25	30	26	30	
6		37 - 45	80	18	0	26	45	
7		-	82	0	0	25	44	
9		38 - 14	87	25	45	25	30	

Z 3

Lati-

		Latitudo.	Longitudo.	Declinatio.	
Julius.	12	Austr. 38 - 3	96 - 20 - 0	22 - 44	Occidentem
	13	37 - 1	98 - 0 - 0	21 - 30	versus.
	15	35 - 54	103 - 0 - 0	18 - 40	
	19	28 - 46	111 - 36 - 30	10 - 3	
	21	26 - 50	- - - - -	7 - 54	
	22	25 - 22	116 - 17 - 45	7 - 30	
	23	23 - 30	- - - - -	7 - 0	
	25	20 - 26	118 - 43 - 0	6 - 40	
	29	14 - 10	122 - 6 - 0	4 - 15	
	30	12 - 0	122 - 12 - 15	3 - 45	
	31	11 - 28	122 - 30 - 0	2 - 0	
Aug.	1	9 - 0	123 - 1 - 45	2 - 10	

Declinationes Magnetis observatæ a Noëllio, Anno 1706, in Itinere ad Indias Orientales Instituto.

Latitudo. loci.		Longitudo.	Declinatio Acus. Magneticæ.		
Gr.	M.		Gr.	M.	
18	- - 20	Bor.	6	- - 30	Occ.
14	- -	Lisbonæ. 50. Milliar. a Cabo- verde, Paulum propius ad Cabo.	1	- - 15	
4	- -	2. gr. ab Infula Ferro. Occid.	0	- - 0	
Sub Æquinoct.		3. gr. ab Infula Ferro. Occ.	1	- - 30	Or.
7	- - 28	Austr.	3	- - 0	
11	- - 20	150 Mill. a Brasilia. In ead. longitud.	4	- - 0	
15	- - 55	In eadem longit.	4	- - 45	
25	- - 40	700. Mill. a Cabo de bona Esperanc.	3	- - 20	
27	- - 10	600. Milliar. a Cabo de Esper.	2	- - 30	Orien.
31	- - 45	360 Milliar. ab eodem.	0	- - 0	Austr.

Austr. Latitudo loci. Gr.	Longitudo.	Declinatio Acus.
33 -- 48	250 Milliar. ab eodem.	4 -- 0 Occ.
35 -- 10	In Conspectu Cabo debona Esper.	13 -- 40
36 -- 40	200 Milliar. a Cabo eodem versus Ortum.	18 -- 30
35 -- 40	250 Mill. ab eodem versus Ortum	22 -- 0
36 -- 0	Sub Meridiano Insulæ Madagascar.	36 -- 0
34 -- 44	600 Milliar. a Cabo bona Esperan.	22 -- 0
30 -- 40	800 Milliar. ab eodem Cabo,	20 -- 0
28 -- 15	In itinere eodem versus Ortum.	16 -- 0
27 -- 44	950 Milliar. ab eodem Cabo.	15 -- 0
24 -- 54	1200 Milliar ab eodem Cabo.	10 -- 0
23 -- 8	1300 Milliar. ab eodem.	8 -- 40
19 -- 39	[1450 Milliar. ab eodem. Plaga Borrapheliote. 30. Mill. a Sumatra. Sub Meridiano urbis Achem in hac Insula.	6 -- 0 Occ.
14 -- 37		2 -- 40
4 -- 20		0 -- 0
2 -- 40		1 -- 30 Occ.
Sub Æquatore Borealis	Sub Meridiano Bengalæ.	3 -- 0 Occ.
4 -- 50	Inter præcedent: Meridianum & Ceilon.	4 -- 0
7 -- 50	Prope Baticalon in Ceilon.	5 -- 0
9 -- 0	In littore urbis Cochinchinæ.	6 -- 20
13 -- 30	Prope Urbem Goa.	6 -- 40

Anno 1718. In Itinere Maris de La Sonde versus Brasiliam.

Aufr. Latitudo loci.		Longitudo.	Declinatio Acus.
Gr.	M.		
10	- - 15	100 Milliar a Mari la Sonde.	3 - - 0 Occ.
13	- - 50	180 Mill. a loco priori.	4 - - 20
16	- - 0	80 Milliar. a loco ultimo.	7 - - 0
18	- - 48	144 Mill. a loco ultimo.	0 - - 0 Occ.
21	- - 4	120 Mill. a loco ultimo.	11 - - 20
22	- - 8	40 Mill. a loco ultimo.	11 - - 20
24	- - 8	100 Milliar. a loco ultimo.	16 - - 50
26	- - 27	80 Milliar. a loco ultimo.	19 - - 20
28	- - 47	124 Milliar. a loco ultimo.	24 - - 0
30	- - 12	86 Mill. a loco ultimo.	26 - - 16.
30	- - 60	70 Mill. a loco ultimo.	24 - - 30
31	- - 0	23 Mill. a loco ultimo	23 - - 0
33	- - 21	100 Mill. a loco ultimo.	20 - - 0

Lati-

Latitudo loci, Aufr. Gr. M.		Longitudo loci.	Declinatio Acus.
35	- - 30	180 Milliar. a loco ultimo.	15 - - 40
34	- - 50	70 Milliar. a loco ultimo id est, e regione Cabo de bono Esperanza.	14 - - 0
34	- - 45	70 Mill. a Cabo versus Brasil.	11 - - 0
30	- - 4	139 Mill. a loco ultimo.	4 - - 30.
18	- - 57	250 Milliar. a loco ultimo.	2 - - 0 Or.
13	- - 30	320 Mill. a loco ultimo.	6 - - 0
13	- - 10	Prope portum Boha in Brasilia.	11 - - 30

Declinationes Magnetis observatæ Anno 1706. in Oceano Atlantico & Æthiopico, insertæ *Philos. Transf. No. 310. pag. 2433.*

Latitudo loci. Grad. Min.		Longitudo a Londino. Grad. Min.	Declinatio Acus. Grad. Min.
49	- 18 Septen.	7 - 29 Occid.	8 - 32 Occid.
44	- 31	13 - 45	6 - 42
41	- 6	15 - 8	5 - 30
40	- 22	14 - 54	5 - 4
39	- 11	15 - 35	4 - 22
32	- 21	15 - 39	3 - 30
32	- 42	15 - 38	3 - 35
18	- 50	20 - 52	1 - 20
9	- 26	17 - 59	1 - 14
0	- 49	18 - 42	1 - 10

A a

La-

Latitudo.		Longitudo a Londino.		Variatio Acus.	
Grad.	Min.	Grad.	Min.	Grad.	Min.
1	9	18	58	1	0
2	32	19	48	0	16
3	17	20	5	0	0
3	58	20	27	0	40
5	9	21	39	1	2
6	21	22	8	1	30
8	3	23	15	1	50
9	7	23	55	2	10
12	3	25	3	3	32
18	53	26	30	6	4
19	51	27	2	6	19
21	26	28	14	6	20
21	48	28	10	6	30
21	58	28	23	7	0
24	45	27	56	6	45
27	11	27	17	6	36
33	53	16	58	5	4
34	21	1	29	0	0
34	15	1	33	1	0
33	41	6	23	4	16
34	39	13	2	8	46
34	30	16	15	11	56
32	51	13	41	11	30
30	21	11	46	10	0
29	51	11	44	9	44
29	28	11	31	9	34
28	56	11	5	9	22
27	38	10	1	9	4
26	55	8	45	8	30
25	41	7	22	8	2
24	32	5	43	7	32
16	0	6	30	1	52

De-

Declinationes Magneticæ observatæ Anno 1703. Descriptæ in
L'Historie de L'Acad. Roy. A°. 1705. Meridianus primus per
 Insulam Ferri transire supponitur.

Locus.	Declinatio.		Longitudo.		Latitudo.	
A°. 1703.	Grad.	Min.	Grad.	M.	Grad.	M.
	I - 30	Occ.	358 - 0		5 - 40	S.
	I - 0	Or.	356 -		5 - 20	M.
	I - 30	Or.	352 - 40		II - 15	M.
	6 - 30	Or.	350 - 0		21 - 0	M.
	3 - 15	Or.	7 - 45		34 - 40	M.
	3 - 0	Occ.	24 - 10		36 - 0	M.
Banc des Aiguilles.	13 - 0	Occ.	41 - 0		36 - 20	M.
	19 - 0	Occ.	53 - 30		35 - 35	M.
	25 - 30	Occ.	69 - 0		32 - 50	M.
	19 - 0	Occ.	98 - 30		28 - 0	M.
	15 - 0	Occ.	96 - 35		22 - 40	M.
	4 - 0	Occ.	106 - 40		I - 20	M.
	4 - 45	Occ.	105 - 20		14 - 40	M.

Omnes hæ Declinationes observatæ sunt a Cassino satis bene respondisse curvis Halleyi in *Tabula X.* depictis.

Tabula Declinationis Magneticæ, facta ab Houffaye Annis
 1704. & 1705. Meridiano transeunte per Pico de Teneriffa. vide
L' Historie de L' Acad. Roy. A°. 1708.

Locus.	Declinatio.		Longitudo.		Latitudo.	
Port Louis.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
	5 - 0	Occ.				
	0 - 0		357 - 0		22 - 0	S.
	2 - 30	Or.	353 - 45		16 - 30	M.
	3 - 30	Or.	354 - 0		18 - 0	M.
	3 - 30	Or.	354 - 0		23 - 0	M.
1682.	II - 0	Or.	ibidem.			
	6 - 0	Or.	357 - 0		28 - 0	M.
						In

A a 2

Locus.	Declinatio		Longitudo.	Latitudo.		
	Gr.	M.		Gr.	M.	
In Prospectu Cabo de bona Esper.	9 - vel 10 Occ.					
Banc des Aiguilles a parte Occidentali. 1704.	12 - 0 Occ.					
Banc des Aiguilles parte Orientali. 1705.	13 - 30 vel 14° Occ.					
Cabo de Bona Esp. A°. 1680.	7 - 30 Occ.					
					Anno 1711. Kolbe observavit hic De-	
In Canali Mosambicq. usque ad Bay S. Augustin. fed Anno 1682.	9 - 30 22° vel 23° Occ.				clinat. 11°, 55' ver- sus Occ. Septent.	
Ad Conspectum Insulæ Jean de Noïa.	18°, vel 19° Occ. 22° 0 Occ.					
In Conspectu Insulæ Majotte. Amznam.	20 - 30' Occ.					
			Longitudo.		Latitudo.	
			Gr.	M.	Gr.	M.
			16 - 0 Occ.	70 - 0	0 - 0	
			10 - 30 Occ.	87 - 0	15 - 0 S.	
ad Conspectum. Canaræ, & juxta Malabar. Cap. Comorin.	6 - 30 Occ.				16 - 30 S.	
In Ceylon ad punctum Galle.	7 - 30 Occ.					
Prope Cormandel.	5 - 0 Occ.					
Prope Insulas Andamam & Nicobare.	3 - 0 Occ.					
In conspectu Insulæ Diego Rodrigo.	16 - 30' Occ.					
In conspectu Insulæ Mauritii	21 7 0 Occ.					
Insula Bourbon.	21 - 30 Occ.					
	23 - 30' Occ.		74 - 0	25 - 0 M.		
					Lo-	

Locus.	Declinatio.		Longitudo.		Latitudo.			
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.		
	24	- 30	Occ.	72	- 45	27	- 15	M.
	14	- 30	Occ.	65	- 45	33	- 10	M.
Infula St. Helenæ.	1	- 0	Occ.					
Infula Adscension.	0	vel 1°	Or.					
	0	- 0		357	- 0	0	- 0	
Ad Conspectum Insulæ Corvo.	4	- 30	Occ.					
ad Terre neuve.	7°	vel 8°	Occ.					
Bretagne.	5	- 0	Occ.					

Conveniunt hæc satis accurate cum Mappa Halleyi.

Tabula declinationis Magneticæ descripta in *L' Historie de L' Acad. Roy. A°. 1710.* Meridiano transeunte per Teneriffam.

Locus.	Declinatio.		Latitudo.		Longitudo.	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
120 Milliaribus a littoribus Galliaë.	8	- 0	Occ.	44	- 45	S.
Anno 1709.	8	- 0	Occ.	ibidem.		
Anno 1708.	6	- 30	Occ.	45	- 7	S. 11 - 31
	11	- 0	Occ.	45	- 20	S. 358 - 15
Anno 1708.	4	- 35	Occ.	35	- 35	S. 0 - 0
	4	- 32		27	- 58	S. 353 - 40
a Rochelle	5	- 8		36	- 0	S. 325 - 46
230 Milliar.	1709.	7	- 50	46	- 50	S.
		6	- 0	33	- 45	S. 5 - 0
a Cap Finis Terræ	13	- 0		43	- 45	S. 340 - 46
52 Milliar.	1707	7	- 20	44	- 45	
		7	- 20	navigando 60 Mill.	ad Occasum.	

A a 3

Lo-

Locus.	Declinatio.		Latitudo.		Longitudo.	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
		2 - 30		7 - 15 M.		1 - 50
In Guinea Juda.	1708.	8 - 20				
	1705.	8 - 0				
St. Thomas.		11 - 30				

A Congo versus Fluvium de la Plata navigando Austro Occ. & Occ. Austro Occ. erat Declinatio Acus Occiden alis quolibet die minor, & peractis 560 Milliaribus, erat Declinatio \times 0. Dein ulterius erat Declinatio ad Ortum.

	Declinatio.		Latitudo.		Longitudo.	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
A ^o . 1709.	1 - 30	Occ.	28 - 30	S.	316 - 30	
	4 - 10	Occ.	32 - 15	S.	321 - 45	
	7 - 10	Occ.	36 - 50	S.	329 - 0	
	10 - 10		45 - 8	S.	305 - 30	

Si hæc observationes sint bene captæ. ; tum ad parallelam 22 grad. latitudinis Australis Linea expers Delinationis Magneticæ accessisset ad occasum 120 Milliaribus ab A^o. 1700 usque ad 1708.

Tabula Declinationis Magneticæ: Anno, 1721 in Oceano Æthiopico observatæ, exhibita in Philosophical Transactions No. 371. in qua Meridiana distantia supputatur a St. Jago.

Latitudo.	Meridiana	Longitudo.	Declinatio.
Gr. M.	Distantia.	Gr. M.	Grad. M.
9 - 8 Mer.	9 - 23 Occ.	90 - 25 Occ.	2 ^o - 13 Or.
11 - 12	10 - 46	10 - 50	4 - 30 Or.
11 - 34	11 - 28	11 - 41	4 - 29 Or.
12 - 32	11 - 31	11 - 43	4 - 27 Or.
15 - 46	10 - 53	11 - 6	6 - 10
16 - 26	8 - 25	8 - 30	7 - 16
18 - 45	9 - 31	9 - 39	6 - 17
19 - 47	9 - 10	10 - 0	8 - 6

La-

Latitudo. Gr. M.	Meridiana Distantia.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Grad. M.
28 - 43 Mer.	I - 7 Occ.	I - 9 Or.	5 - 53 Or.
31 - 33	3 - 41 Or.	3 - 56	4 - 10
33 - 30	11 - 29	12 - 57	0 - 11 Occ.
32 - 40	19 - 6	12 - 1	3 - 0 Occ.
32 - 53	21 - 18	24 - 59	5 - 41
32 - 30	25 - 33	30 - 0	7 - 47
32 - 28	30 - 37	35 - 52	8 - 44
31 - 22	31 - 40	37 - 7	10 - 57
31 - 11	32 - 4	37 - 47	11 - 20

Observationes factæ juxta littora Africæ A°. 1721. descriptæ
in iisdem Actis.

Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Variatio Acus. Grad. Min.
26 - 17 Mer.	41 - 41 Or.	14 - 30 Occ.
19 - 41 Mer.	- - - - -	12 - 22 Occ.
17 - 4 Mer.	- - - - -	14 - 29 Occ.
13 - 56 Mer.	- - - - -	14 - 48 Occ.
10 - 57 Mer.	- - - - -	13 - 11 Occ.
8 - 19 Mer.	- - - - -	15 - 14 Occ.
5 - 0 Mer.	in Cabenda Bay.	14 - 33 Occ.

A Cabenda usque ad Londinum.

3 - 25 Mer.	11 - 43 Occ.	11 - 32 Occ.
3 - 30 Mer.	21 - 24 Occ.	1 - 5 Occ.
0 - 30 Mer.	30 - 46 Occ.	
10 - 50 Sept.	39 - 16 Occ.	1 - 1 Or.
17 - 15 Sept.	43 - 29 Occ.	1 - 41 Or.

Ob-

Observationes Declinationum captæ Anno 1706. a de La Verune descriptæ in *L'Histoire de L'Acad. Roy. A.* 1708 in quibus supponitur Meridianus primus per Pico de Teneriffa.

	Latitudo.		Longitudo.		Declinatio.		
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	
1706	20	- 44 M.	345	- 44	7	- 30 Or.	Prope Insulam Adscension.
1707	56	- 6 M.	297	- 12	20	- 0 Or.	Prope Hermitan.
	52	- 19 M.	310	- 30	23	- 0 Or.	Infula Sebald.
	13	- 6 M.	300	- 10	7	- 0 Or.	Prope punctum. Cannette.
	14	- 1 M.	296	- 27	7	- 0 Or.	Prope Pisco.
	31	- 49 M.	297	- 30	8	- 0 Or.	Valparezo.
	36	- 30 M.	299	- 25	10	- 0 Or.	Prope Conception.
	44	- 49 M.	In his parva		12	- 0 Or.	
	48	- 58 M.	distantia a		13	- 0 Or.	
			littoribus Americæ				
	53	- 37	Occident		15	- 0 Or.	
	56	- 42	-	-	17	- 0 Or.	

Observationes Declinationum Magneticarum collectæ ex Itineratio Dampierii.

Anno	Latitud.	Declinat.
1683.	Infulæ de Waard. 51 - 25 M.	23 - 10 Or.
A°. 1707.		23 - 0
1683.	47 - 10 M. in Mari Pacif.	15 - 30 Or.
	36 - 0 M. in eodem.	8 - 0 Or.

Ob-

Observationes Declinationum Anni 1706. descriptæ in
L'Historie de L'Academie Roy. 1710.

Locus.	Declinatio.		Latitudo.		Longitudo.	
	Gr.	M:	Gr.	M.	Gr.	M.
25 Milliaribus a porto Santo prope Maderam.	5	0 Occ.				
Prope Maderam sed AustroOcc.	4	30 Occ.				
Inter Maderam & in Insulam Ferri	4	0 Occ.				
50 Milliaribus versus Austr. Austr. Occ. ab Insula Ferri.	3	0 Occ.				
Inter locum priorem & Banc Bisagos in littoribus observata	2 - 30		18 - 15 S.		357 - 0	
	20 - 30'					
	2 - 0 Occ.		6 - 0 S.		358 - 0	
	2 - 0		3 - 15 S.		0 - 10	
	2 - 0		0 - 0		7 - 0	
Sed 50 Mill.	3 - 0	navigando a loco priori versus Austr Or.				
& ulterius 50 Mill. a	3 ad 4	navigando eodem modo..				
& ulterius 50 Mill. a	4 ad 5	navigando eodem modo				
	5 - 0		9 - 0 M.		356 - 15'	
& ulterius 50 Mill. a	5	ad 4 navigando versus Austro Occ.				
ulterius 50 Mill. a	4	ad 3 eodem tractu.				
ulterius 50 Mill. a	2	ad 1 eodem tractu.				
unde post 250 Mill.	0 - 0					
ulterius 50 Milliar.	1	0 Or.				
20 Milliar. ad Boreo Or.	6	0 Or.				
ab Insula Adscension- Insula Grande in Brasilia.	11 - 40	Or.				

B b

Lo-

Locus	Declinatio.		Latitudo.		Longitudo.	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
Ad fretum Magellanes	12	- 0	Or.			
	13	- 0				
	16	- 0				
	17	-				
	18	-				
	19	-		40 - 30 M.	& mansit sub	
eadem latitudine per	60	Milliaria	eadem	Declinatio.		
	26	- 0	Or.	57 - 10 M.	60 Milliariibus	
					a Freto le Maire.	
Per 40 Milliaria,	26	-	Or. ad	57 - 40'	Austro Occ.	
la Conception.	9	- 30				
Pisco.	8	- 0				
Canette.	6	- 30				
Callao.	6	- 0				

Hic notandum, quo iter fiebat, ad majorem latitudinem, eo Declinationem majorem fuisse: sed manendo in eadem parallela versus Occasum, Declinationem decrevisse.

12 - 0	44 - 45 M.	30 Milliariibus	a Chili
7 - 0	44 - 45	120 Milliariibus	a Chil.
9 - 0	inter 40 & 41°	10 Milliariibus	a littore.
5 - 0	inter 30 & 31	60 Milliariibus	a littore.
1 - 0	inter 40 & 41	6 Milliariibus	a littore.
5 - 0	inter 30 & 31°	220 Milliariibus	a littore.

Anno 1707.

A Gallegue	23 - 0	Or.	
60 Milliariibus a Gallegue	Versus	Cabo Bona Esperanza	
	22 - 0	Or.	

Lo-

Locus	Declinatio.		Latitudo.	
	Gr.	M.	Gr.	M.
30 Mill. ulterius	20	- 0	Or.	
150 Mill. ulterius	18	- 0	Or.	
110 Mill. ulterius	16	- 0	Or.	
150 Mill. ulterius	14	- 0	Or.	
60 Mill. ulterius	13	- 0	Or.	
50 Mill. ulterius	12	- 0	Or.	
20 Mill. ulterius	11	- 0	Or.	
30 Mill. ulterius	10	- 0	Or.	
20 Mill. ulterius	8	- 0	Or.	
100 Mill. ulterius	4	- 0	Or.	
120 Mill. ulterius	0	- 0	Or.	
60 Mill. ulterius	2	- 0	Occ. navis petebat Ortum.	
80 Mill. ulterius	4	- 0	Occ.	
60 Mill. ulterius	7	- 0	Occ.	
140 Mill. ulterius	9	- 30	Occ.	
60 Mill. ulterius	8	- 0	Occ. prope Cabo de Bona Esper.	

Ergo ab Anno 1700 usque ad 1709 linea directionis fuit mutata 50 Milliaribus versus Occasum, ad latitudinem 35 Grad. Meridionalem.

ACabo deBonaEsp. 24 - 30' Occ. 33 - 30'
530 Mill. versus Ort.

Declinationes Magneticæ a Fueilleo observatæ Anno 1708 in Itinere versus Americam.

Latitudo.		Longitudo.	Declinatio Acus.	
Gr.	M.		Gr.	M.
35	- 35	Galliarum in Sardinia	10	- 19 Occident.
39	- 54	Malta	10	- 25
5	- 49	in portu Mahon.	10	- 26
		354 - 52	0	- 7

B b 2

La

Latitudo. loci.		Longitude.		Declinatio Acus	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
5	24	357	3	0	0
Sub Æquatore		354	0	0	37 Orientalis.
2	26 Austr.	353	3	1	5
8	4	352	39	1	17
13	3	351	46	3	32
20	21	350	27	8	11
21	10	349	21	8	4
21	53	348	8	7	46
22	8	347	25	9	8
22	20 $\frac{1}{2}$	346	58 $\frac{1}{4}$	9	28
22	44 $\frac{1}{2}$	346	6 $\frac{1}{2}$	9	0
27	5	355	52	12	17
28	55	331	21	12	0
31	0	329	7	16	24
34	18	327	49	18	17
41	11	322	46	19	19
42	16	322	15	17	57
43	24	321	49	19	57
46	24	319	44	19	16
53	0	315	29	23	5
55	45 $\frac{1}{3}$	318	9	23	3 $\frac{1}{2}$
51	26	299	29	15	0
49	51 $\frac{1}{4}$	299	54	13	30
41	4	303	20	11	33
33	1	Valparaiso		9	30
13	9 $\frac{1}{2}$	Lima.		6	15

Ta-

DE MAGNETE.

197

Tabula Declinationis in Mari Pacifico observatæ A^o. 1710.
 descripta in Philosophical Transactions N^o. 368.

Ab Australi parte Californiæ usque ad Insulam Guanam, quæ
 una est ex Ladronibus: Meridiano transeunte per Londinam

Latitudo.		Longitudo.		Declinatio	
		Occid. a Londino		Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
22	- 16	114	- 9	3	- 0
21	- 18	114	- 42	2	- 50
20	- 24	115	- 15	2	- 50
19	- 25	115	- 45	2	- 50
18	- 56	116	- 24	2	- 45
18	- 0	117	- 6	2	- 45
17	- 11	117	- 30	2	- 15
16	- 32	118	- 5	2	- 0
15	- 44	118	- 54	1	- 50
15	- 0	120	- 15	1	- 30
14	- 49	122	- 5	1	- 10
14	- 36	124	- 25	0	- 50
14	- 24	126	- 45	0	- 40
14	- 14	129	- 5	0	- 45
13	- 50	131	- 23	0	- 50
13	- 29	132	- 58	1	- 0
13	- 29	134	- 41	1	- 10
13	- 22	136	- 48	1	- 15
13	- 27	139	- 21	1	- 25
13	- 32	142	- 7	1	- 30
13	- 32	144	- 37	1	- 40
13	- 36	147	- 32	1	- 50
13	- 26	150	- 18	2	- 0
13	- 26	153	- 2	2	- 10
13	- 26	155	- 19	2	- 25
13	- 26	157	- 43	2	- 30
13	- 25	160	- 31	2	- 50
13	- 41	163	- 0	3	- 0
13	- 41	165	- 18	3	- 20
13	- 44	167	- 26	3	- 30

Læ

Latitudo,		Longitudo a Londino		Declinatio Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
13	- 36	169	- 56	3	- 45
13	- 33	172	- 27	4	- 0
13	- 36	175	- 0	4	- 30
13	- 32	177	- 21	5	- 20
13	- 40	179	- 28	6	- 30
13	- 47	181	- 24	7	- 0
13	- 54	183	- 22	7	- 30
13	- 52	185	- 37	9	- 0
13	- 40	187	- 42	10	- 15
13	- 28	189	- 49	11	- 0
13	- 21	191	- 30	11	- 30
13	- 12	193	- 25	12	- 0
13	- 7	194	- 37	11	- 50
13	- 10	195	- 51	11	- 0
13	- 3	197	- 51	10	- 0
13	- 0	199	- 3	9	- 50
12	- 57	200	- 16	9	- 30
12	- 54	202	- 20	9	- 0
12	- 58	204	- 12	8	- 40
13	- 4	206	- 6	8	- 20
13	- 5	207	- 33	8	- 0
13	- 5	209	- 4	7	- 50
13	- 2	211	- 54	7	- 30
13	- 7	212	- 42	7	- 10
13	- 7	214	- 7	7	- 0
13	- 3	215	- 28	6	- 50
13	- 8	217	- 11	6	- 30
13	- 16	218	- 27	5	- 40

In Prospectu Guanæ.

EXPERIMENTUM XCVIII.

Verforium Chalybeum EOF *Tabulæ 4. fig. 9.* novum, utrimque a centro motus O æque longum, & æque grave, ut stylo K impositum, sit horizonti parallelum; ducatur supra eum
Ma-

Magnetis polum, ut cuspis E Septentrionem versus dirigatur: postea Verforii iterum impositi suo stylo deprimetur pars Septentrionalis EO infra horizontem in regionibus Europæis, angulum aliquem cum eo faciendo; supra horizontem proinde pars FO tantopere elevabitur.

Depressionem Acus infra horizontem Philosophi hodierni vocant *Inclinationem*, Gilbertus *Lib. 5. Declinationem* vocavit.

Illam primus invenit Robertus Normannus, Brittannus, anno 1576. teste Gilberto *Lib. 1. C. 1. Hic*, inquit, *est ille Robertus Normannus, nauta peritus & ingeniosus artifex, qui primus Declinationem magnetici ferri invenit*: ante Gilbertum etiam Guilelmus Borough in præfatione libelli de variatione pyxidis, Normannum inventorem deprædicavit: Commemorat Normannus in suo *Traçtatu New Attractive Cap 3.* quo casu in hoc inventum incidit: Acus elaborare solebat Nauticas, quæ in situ horizontali sibi æquilibratæ, simul ac super Magnete ducebantur, cuspide Borea infra horizontem inclinabant, quamobrem oppositæ parti Acus tenebatur tantillum ceræ affigere, quæ suo pondere æquilibrium restitueret; postea ab Acus sex pollicum parte Borea aliquid abscidit, sed paulo plus per infortunium, hinc perdito æquilibrio indignatus, ope machinæ alterius explorandum prius duxit, quantum Acus, prius æquilibrata, infra horizontem deprimeretur, postquam vim Magneticam accepisset, machinam perfecit, quam descripsit in *Cap. 4.* sui libelli.

Hac Inclinatione igitur Acui nauticæ nova veluti gravitas additur in hac regione a parte Septentrionali, quare ut horizonti parallela maneat, artifices caudam Australem gravio-rem cuspide Borea fabricantur: sed in terræ hemisphærio Australi Acus cauda, quæ in Europa sursum elevata erat, infra horizontem inclinat, cuspide Borea sursum spectante: Quamobrem nautæ ea in telluris parte aliis Verforiis uti tenentur, quorum cauda est cuspide levior: Operæ pretium erit de Inclinatione Acus prolixius agere, cum a recentissimis Philosophis in lucem iterum e tenebris protracta, maximi in doctrina Magnetica, & ad locorum longitudes determinandas, creditur esse momenti; licet huic scopo forte minus con-

ve-

veniat, promovendæ nihilominus doctrinæ Magneticæ inferviet.

DE ACU INCLINATORIA.

Vulgarium Verforiorum horizontalium centrum gravitatis & motus non est unum idemque punctum, sed elevatius est centrum motus in ænei capituli excavati vertice, supra quem movetur, hinc simulac Verforium alterutro latere deprimitur, centrum gravitatis elevatur ab opposita parte, adeoque gravitas totius Verforii iterum descendere nitetur, atque hæc ita agendo in vim deprimentem Verforii, impedit quominus accurate quantitas Inclinationis observari queat, ideo vulgare Verforium huic ufui ineptum est, aliudque diversæ fabricandum erat formæ, cujus centrum motus & gravitatis unum idemque punctum foret: Normannus acum construxit oblongam, per cujus centrum gravitatis axem transfixit, quemadmodum per Libræ jugum fieri solet: tum Acu Magneti affricta, & axe utrimque imposito vitreo plano, deprehendit partem Boream inclinasse Londini 71 gradibus, 50 Minutis. Anno 1576. Leotaudus, improbata procul dubio Normanni machina, aliam invenit, quam nos exhibemus *Tab. 7. fig. 10.* Est HI Acus oblonga, ab utraque parte sui axeos EF æque gravis: axis excipitur ab annulo cupreo DGEF, qui ex seta equina AD suspenditur; medius in circulo æneo AKBCL, in 360 gradus diviso, quorum initium est in horizontali KL, pondusculum E annulo annexum sua gravitate hunc in situ ad horizontem perpendiculari dirigit, hac machina nonnulli Inclinationem Acus observaverunt, non tamen accurate, quia nonnullis vitiis est subjecta, nec ob Acus brevitatem, utpote qui 3 vel 4 pollicum modo existit, bene Inclinatione in gradibus & minutis observari potest: præterea ope pondusculi E non exacte potest conspici Nadir, imo attritus axeos GF in annulo supra idem metallum mobilitatem acus adeo imminuit, ut vera Inclinatione obtineri nequeat. Hisce defectibus observatis aliam composui machinam multo majorem, cui Acus longissimæ imponi poterant, ut mobilitatem earum nanciscerer summam, & simul Inclinationem notarem exactissime,

ma.

machinam repræsentat *Tabula 8.* Est AAA Tabula lignea quadrata, cujus quodlibet latus AA est 26 pollicum: huic insculpti sunt tres quadrantes circulorum concentricorum GG, HH, KK, qui acubus diversæ longitudinis explorandis inserviunt: insistit pedi firmo ligneo LLL, ope trium ænearum cochlearum ita dirigendo, ut Tabula accurate horizonti perpendicularis ponatur: hoc exploratur ope penduli DC in cuspidem desinentis, quæ apici prominentis styli B respondet, simul ac tabula bene est locata: verticilli E ope pendulum CD abbreviari elongarique potest. Omnium quadrantum est centrum commune I, in quo haud exiguum artificium latet: lamina cuprea densa firme annexa est lateri Tabulæ, ipsi imposita sunt duo capita seu excipula, quæ quia non satis clare conspici possunt, inferius depicta sunt N, M: utrumque in O laminam politissimam vitream planamque continet, supra quam in capitis commissura axis Acus positus libere convertitur absque ullo fere attritu; supra superficiem vitri enim axim mobilissime circumverti observaverunt recte Normannus & Whistonus: ex hac descriptione satis intelligi poterit machina, accedamus igitur ad Acus, quarum nonnullas præparavi diversæ longitudinis & fabricæ. longissima SS erat 4 pedum, in medio $\frac{1}{2}$ pollicem lata, $\frac{1}{2}$ pollic. crassa, utrimque desinens in apices acutissimos: per medium, hoc est per centrum gravitatis transibat axis indurati chalybis, tenuis, perfecte rotundus, ac politissimus pp, ita Acus imposita excipulis MN, lubricissime & libere poterat converti: attamen præterea desiderabatur, ut hæc Acus excepta capitibus, ab utraque sui parte foret accurate æquilibrata, & in situ posita horizontali, vel in quocunque alio obliquo, absolute quiesceret; hoc facile dictu & conceptu, ast factu difficilior nihil, non enim, ut hujus indolis præparetur Acus, summa duntaxat postulatur dexteritas, sed improbus labor, conjunctis cum infando tædio, quo maxima artificum patientia opprimeretur, nam medium axeos per centrum gravitatis transire debet, quod ut obtineatur accuratissime, nunc aliquid a latere acus dextro, nunc a sinistro lima abradendum est, nunc iterum aliquid a parte superiori; nunc ab inferiori, atque non nisi post infinita tentamina voti compotes evadimus:

C c

diffi-

difficultates ejusmodi etiam experti fuerunt Whistonus, & postea Grahamus in *Philos. Transf. No. 389.* præparata tamen Acu dubitavi valde, an præter binos memoratos viros aliquis unquam bonam Acum Inclinatorem possederit, nemine mentionem faciente, quanto cum labore præparari modo possit; imo hinc opinor pendere discrepantiam inter observatas Inclinationes in iisdem Terræ locis summam, etiamsi parvum temporis intervallum intercesserit, uti constare potest ex observationibus Noëllii & Poundii, inferius commemorandis: Acus alias breviores & tenuiores quoque construxi, quarum una exhibetur RR, cujus axis æneus erat PP, brachia PR, PR; hujusmodi acus præ gravitate superabat Chalybis rigiditatem, ita ut RR, non manserit linea absolute recta, postquam axis PP capitulis impositus fuerat, sed parum in formam arcus incurvabatur, minus tamen, quam ut ope oculi, vel regulæ observari potuerit: centrum gravitatis igitur parum descendit infra axin, vel centrum motus PP. cum hujusmodi acus in obliquo ad horizontem posita situ non valebat ad mensurandam Magnetis Inclinationem, corpusculum cupreum Q, vix eminens supra acum, tamen satis ponderosum, impositum fuit tum medio acus, tum axeos, quo centrum gravitatis ascendens, redibat ad medium axeos, & acus utcunque perficiebatur, non tamen exactissime, pro omni situ, nam incurvatio maxima est posita acu in situ horizontali, & minor in quocunque situ obliquo, minima in perpendiculari, ut ex natura vectis facile intelligitur, huic defectui tamen obviam ivimus annulis æneis tenuissimis supra brachia PR mobilibus, locandisque in variis punctis: multo autem melius est virgas densas rigidasque sumsisse, quæ non inflectantur: His præmissis ad experimenta cum descriptis capta acubus pergamus.

EXPERIMENTUM XCIX.

Tabula A A A. primum ita locata fuit, ut staret in eodem plano verticali, quod Verforium horizontale & vulgare determinabat, tum Acus 4 pedum Inclinatoria ducta fuit supra polum Boreum Magnetis armati, secundum totam suam longi-
tudi-

tudinem, postquam vi Magnetis imprægnata fuit, imposita est excipulis MN in situ horizontali: illico cuspis Boream spectans deprimebatur, atque ultra perpendicularum DC eundo, rediit fursum, oscillationes plurimas penduli instar absolvens, donec tandem quievit, tum vero inclinavit sub horizonte Anno 1728. Martii 23. Trajecti Batavorum gradibus 67. Sæpius autem ex hoc situ turbata, ut observarem an constans foret Inclination, Acus rediit ad gradus 67, aliquando tamen ad 66, aliquando ad 68, aut ad Minuta diversa inter gradus 66 & 68 intermedia: sequenti die inclinationes conspexi easdem, quæ tamen plerumque 67 gradum signabant: Has autem tanta cum cura observavi, ut nunquam in aliquo Experimento capiendo quis magis sollicitus esse queat, aut majori cura ad omnes circumstantias, & ad ferrum, quod adesse posset, removendum, attendere. Admiramur Acum eodem die, & fere eadem hora non æqualiter inclinasse, quod ab axeos minus perfecta rotunditate, aut ab Acu non satis accurata pendere videretur, sed affirmare audeo vitium machinæ attribui non posse; cum axis chalybeus rotundus perfecte & vitri superficies politissima fuerit: similes inæquales Inclinationes Acus accuratissimæ, unum pedem longæ, observavit quoque artificiosissimus Grahamus, in *Philos. Transf. N. 389.* qui plurimas cum sua Acu accuratissimas instituit observationes, variis repetitis diebus, quarum nonnullas hic adnectam A M. notat ante Meridiem, P M. post Meridiem.

Anno 1723. Inclinatio. hora diei.		1723. Inclinat. hora diei.	
Gr.	M.	Gr.	M.
Martii 29.	75 - 0 - 10 - 0 AM.	April 4.	74 - 55 - 10 - 0
	74 - 53 - 4 - 15 PM.		74 - 50 - 11 - 15
30.	74 - 55 † 1 - 0 PM.		74 - 40 - 12 - 45
	74 - 50 - 4 - 0 PM.		74 - 25 - 7 - 30 PM
Aprilis 1.	74 - 25 - 6 - 45 AM.	5.	74 - 40 - 9 - 15 AM.
	74 - 20 - 9 - 0		74 - 30 - 8 - 15 PM.
3.	74 - 20 - 9 - 30 AM.	6.	74 - 35 - 10 - 0
	74 - 50 - 4 - 15 PM.	7.	74 - 35 - 10 - 20
		8.	74 - 40 - 12 - 15
			Multo

Cc 2

Multo autem plures loco citato conspici possunt, hæ suffi-
unt inæquali inclinationi Acus intra brevissimum temporis
spatium confirmandæ. Est longissima nostra Acus SS. *Tab. 8.*
adeo lubricemobilis supra axin, ut nunquam Minuti spatio qui-
escat, sed perpetuo motu & oscillationibus agitetur, non ab
aeris motu pendentibus, verum a sua virtute Magnetica.

EXPERIMENTUM C.

Acus Inclinatoriæ diversæ longitudinis etiam varia inclina-
tione aguntur eodem tempore & in eodem loco, positæ in Me-
ridiano Magnetico.

Memoravi Acum nostram 48 pollices longam inclinasse gra-
dibus 67 plerumque; alia est mihi Acus, vid. *Tab. 8. R R* Cy-
lindrica, utrimque tamen in cuspidem desinens, 42 pollices
longa, supra cujus axem PP exiguus prostat stylus, conservans
centrum gravitatis aliquomodo in axe, quia acus ambæ extre-
mitates RR sua gravitate parum perpendiculariter; hæc Acus supra
eundem polum Magnetis ducta, excipulisque NM imposita,
inclinavit 72 gradibus plerumque, differentia enim diversarum
Inclinationum intra gradum mansit, tum tertiam Acum duos
pedes longam, eidem Magnetis polo affricatam, observavi in-
clinasse 60 gradibus plerumque, nam nunc 59, nunc 61, nunc
gradum intermedium aut aliquod Minutum indicabat.

Ejusmodi eventus acuum variæ longitudinis adnotavit etiam
Whistonus, qui in usum vocans Acum unius pedis, Londini
Inclinationem $73^{\circ}, 45'$ deprehendit quam ope alterius 4 pedes
longæ $75^{\circ}, 10'$ observavit: imo Grahamus Acu unius pedis
usus Inclinationem 74 , vel 75 grad. adnotavit, aut aliquot Mi-
nutorum inter hos ambos intermediorum.

Præcedenti Experimento XCIX, indicante variam Inclinati-
onem Acus eodem die, & hoc centesimo diversarum Acuum
etiam diversam Inclinationem esse ostendente, liquet, antiquo-
rum observationes circa Inclinationem non esse magni usus,
quia ad has anomalias non accurate attenderunt, nec longitu-
dinem suarum Acuum adnotaverunt. Londini Anno 1576
Normannus Inclinationem ponit $71^{\circ}, 50'$. Gilbertus sua æta-
te

te

te eam statuit 72 grad. Ridleyus Anno 1613 inter 72 & 73 grad. observavit in *Magnetic Motions* C. 35, 39, 40. Bondius Anno 1676 grad. 73°, 30', Whistonus Anno 1720 grad. 73° 45'. Sed his omnibus fides haberi nequit, nisi longitudo Acus, quæ Experimento inservit adnotaretur; cæteroquin ex hisce observationibus colligi posset, a tempore Normanni usque ad hodiernum Inclinationem Acus increvisse; antequam tamen hoc verum esse asseratur, in eodem Terræ loco cum eadem Acu per plurimos annos observationes capiendæ adhuc erunt: Inclinationem autem singulis mutari annis probabile reddit Declinationum mutatio, sed præstat expectare, & videre quomodo ipsa Natura operetur, observationes enim sibi oppositas, tam quæ Inclinationem increfcere, quam decrefcere tempore monstrarent, possidemus. Nam Feuillée in urbe Americæ Coquimbo memoravit Inclinationem fuisse graduum 47 & 20 Minutorum, & aliquantum post fuisse ibidem 47°, 30'. adeo-
eoque increvisset Inclinatione, verum Grahamus ope suæ accuratissimæ Acus Anno 1723, Martii 29. Inclinationem notavit 75°, aut 74°, 53'. & 27. Maji 74°, 50'. adeoque decrevisset intermedio tempore; hanc posteritas litem dirimet, usura observationibus, quas diligentes accuratque hujus & sequentium seculorum Physicæ cultores accumulabunt.

Postquam cognoveram Acus variæ longitudinis diversimode inclinare, intelligere incepti observationes, quas Noellius, Poundiusque per Mare Æthyopicum & Indicum navigantes, instituerunt, eas enim inter se comparans, tantam deprehendi differentiam, ut conciliare secum invicem nequaquam potuerim; fuerunt nempe hi observatores usi variæ longitudinis Acu, & plus minusve accurate elaborata: Quanta enim non intercedit differentia inter Inclinationis nostrarum Acuum, una inclinante 72 gradibus, altera tantum 60? quare non potest non summa observari Inclinationum discrepantia a variis Autoribus, usi Acubus diversis.

EXPERIMENTUM CI.

Australi Extremitati Acus Inclinatoriæ 4 pedum impositum fuit pondus $1\frac{1}{2}$ grani, quo rediit in situm horizontalem; tota

C c 3

hujus

hujus Acus gravitas est 6105 granorum. Hoc etiam observavit Whistonus, Acus enim 4 pedum, quæ Londini 75. gradibus 10 Minutis inclinabat, erat ponderis $4012\frac{3}{8}$ granorum, hæc in æquilibrium, sive horizontalem situm redibat appenso $1\frac{1}{8}$ grano: alia Acus ponderis $4582\frac{1}{8}$ granorum horizonti parallela fiebat imposito grano $1\frac{1}{4}$.

Ex quibus concludimus vim Magneticam directricem non esse magnam, cæteroquin plus ponderis extremitati Australi Acus apponendum fuisset ad situm horizontalem restituendum.

EXPERIMENTUM CII.

Acus Inclinatoria suis imposita excipulis, oscillationibus agitur, sursum deorsumque circa punctum quietis eundo, haud aliter ac pendulum horologii adscendit descenditque in vibrationes concitatum. Quoniam ex Oscillationibus Acus, Magnitudo virtutis directricis Magneticæ cognosci & cum gravitate comparari posse videbatur, oportebat ut ad tempus in singula impensum oscillatione accurate attenderetur.

Acus Inclinatoria longissima 4 pedum ita directæ fuit, ut in Meridiano Magnetico vibraretur, comparato pendulo, cujus oscillationes Minuto secundo absolvebantur, Acus dimissa fuit ex loco 5 gradibus altiore quam punctum quietis erat, adeo ut arcum 10 graduum in initio describeret, decem primæ vibrationes Acus peractæ fuerunt in tribus Minutis & 32 secundis: decem sequentes in tribus Minutis & 12 secundis, decem sequentes in duobus Minutis & 54 secundis: hæc observavi Anno 1728, Martii 26. Ex quibus constat eo breviori tempore oscillationes absolvi, quo arcum minorem describit Acus; hoc alia omnia tentamina cum diversis acubus facta confirmarunt: Acu enim Inclinatoria 42 pollic. etiam in arcubus 10 grad. oscillante, 10 primæ vibrationes postularunt tempus 2', 44", & decem aliis adhuc peractis fuit totum elapsum tempus 4', 45". Acu Inclinatoria 2 pedes longa oscillante in arcu 10 grad. decem primæ oscillationes peractæ fuerunt 1', 45", oscillationibus decem sequentibus absolutis totum tempus Impensum fuit 2', 15". idem observavit etiam Grahamus in *Philos. Transf.*

Transf. No. 389, atque plurimis probavit Experimentis, quæ cum Acu unum pedem longa fecit, & quæ hic apponenda sunt, quia ex iis patet vibrationes varia velocitate peragi diebus diversis, atque eas fere nunquam inter se congruere; Unde colligimus vim Magnetis directricem non semper æqualem esse; quia gravitas corporum terrestrium manet constans & æquabilis, pendula æque longa in eadem Terræ regione semper æque velociter eosdem circularum arcus describunt; si gravitas augetur nonnunquam, & alia tempestate decresceret, admodum inæquali velocitate pendula concitarentur; pendula igitur Magnetica, ita enim Acus Magnetica vocare licet, vi admodum inæquali agentur, majori quando velocius describunt arcus suos, minori cum lentius decurrunt per æqualia spatia: Congruit hæc observatio, cum iis quæ in capite secundo memoravimus, vim Magnetis non semper ad elevandum Ferrum eandem esse, tum eam aliquando exporrigi ad distantiam duplo vel triplo majorem, uti effectus in idem Versorium evincunt.

Ecce Grahams accuratissima Experimenta, cum Acu Inclinatoria capta, oscillationem incipiente in arcu 10 graduum.

1723. Vibrationes.	Tempus. M. Sec.	Vibrationes.	Tempus. Min. Sec.
April. 1. primæ 50 -	3 - 2	April. 28. primæ 50 -	2 - 48
ultimæ 50 -	2 - 45	ultimæ 50 -	2 - 16
2. primæ 50 -	3 - 3	eod. die primæ 50 -	2 - 47
ultimæ 50 -	2 - 43	ultimæ 50 -	2 - 16
3. primæ 50 -	2 - 52	Maji 20. primæ 50 -	3 - 11
ultimæ 50 -	2 - 39	ultimæ 50 -	3 - 1
eodem die primæ 50 -	2 - 53	Acu denuo super Magn. ducta.	
elapsa hora		primæ 50 -	2 - 38
ultimæ 50 -	2 - 35	ultimæ 50 -	2 - 23
4. primæ 50 -	2 - 54	eod. die primæ 50 -	2 - 38
ultimæ 50 -	2 - 30	elapsa hora	
		ultimæ 50 -	2 - 20

Ma-

Maji 21. primæ 50 - 2 - 41	25. primæ 50 - 2 - 41
ultimæ 50 - 2 - 28	ultimæ 50 - 2 - 30
23. primæ 50 - 2 - 40	27. primæ 50 - 2 - 41
ultimæ 50 - 2 - 27	ultimæ 50 - 2 - 28

Intuiti prima fronte hæc experimenta suspicaremur Aeris raritatem majorem minoremve variis diebus, plus minusve resistere oscillanti Acui, & ideo eam varia velocitate arcus suos absolvere, verum tanta raritatis, & proinde resistentiæ, differentia in aere non obtinet horæ intervallo, ut inde in oscillationibus adeo notabilis diversitas oriatur, quæ obtinuit in Experimentis tertio Aprilis & Vigesimo Maji captis: An inde non sequitur vim Magnetis omni fere temporis minuto esse diversam, nunc majorem, sequenti momento autem minorem absque ordine ullo? Hoc colligo ulterius ex aliis Experimentis, quum enim Acus primas oscillationes 50 absolvit intra determinatum tempus, & secundas 50 etiam intra aliud, sed determinatum tempus; an non deberet semper ultimas 50 vibrationes describere intra idem tempus, descriptis 50 primis in temporibus æqualibus, & posita vi Magnetica aliquamdiu constanti, verum ea perpetuo variante etiam ultimæ 50 vibrationes brevius longiusve tempus postulabunt: Ecce Vigesimo Maji in duobus ultimis tentationibus, primæ 50 Vibrationes peractæ sunt 2', 38". sed ultimæ 50 in medio tentamine absolvebantur 2'. 2". & ultimæ 50. in postremo tentamine peragebantur 2', 20". Ita comparemus tentamina instituta Maji 21 & 25. ubi primæ 50 Vibrationes absolutæ sunt 2', 41". sed 50 ultimæ in primo tentamine 2', 48" & 50 ultimæ in postremo tentamine 2', 30". In hac sententia me confirmaverunt plurima alia Experimenta cum Magnete capta; Magnetis Declinatio ope longæ Acus explorata, perpetuo mutatur, veluti supra in Exp. XC. ostendimus: Inclinatio Acus fere nunquam est eadem, licet uno die 10 tentamina instituantur; quæ modo memoratis addita observationibus, luce Meridiana clarius evincunt, perpetuis mutationibus vim Magneticam esse obnoxiam, sive directionem, sive virium magnitudinem spectemus. Hoc forsitan causa quoque fuit, cur constantem proportionem virium Magneticarum

carum se attrahentium, in Capite primo & secundo invenire non potuerim, quia verosimile est eandem inconstantiam in viribus attractricibus dari, quæ in directricibus observatur.

Omnis proinde virtutis magneticæ comparatio cum gravitate non magni momenti existit, quippe hoc temporis minuto cum gravitate hanc faciat proportionem, sequenti minuto in alia iterum cum ipsa erit.

Jucundum tamen & utile erit aliquid determinasse, quod etiam si non semper sit verum, erit tamen vero proximum. Ponamus igitur Acum, unum pedem longam, oscillationem unam quoque absolvere tempore 330 Minutorum tertiorum, id enim tempus plerumque impendi observatum fuit; oportebit in memoriam revocare doctrinam pendulorum a nonnullis eximiis Philosophis, Hugenio, s'Gravezandio, aliisque egregie explicatam; quam demonstratam supponere licebit, uti 1°. Pendulum, cujus longitudo est $39\frac{2}{10}$ poll. Britt. vi gravitatis unam oscillationem absolvere intra 60 Minuta tertia. 2°. Pendulum, cujus longitudo est 4 pollicum, oscillationem unam perficere intra $19\frac{2}{10}$ Minuta tertia, quia longitudines pendulorum sunt in duplicata ratione Temporum quibus oscillationes peraguntur. 3°. Pendulum, quod est cylindrus, prisma, vel parallelopipedum, habere centrum oscillationis ad $\frac{2}{3}$ suæ longitudinis, adeoque penduli cylindrici 6 pollicum oscillationis centrum esse adstantiam 4 pollicum a puncto suspensionis, hinc esse Isochronon cum pendulo 4 pollices longo, & semel vibrari in $19\frac{2}{10}$. 4°. Si dentur duo pendula, quorum longitudines sint inter se, ut vires gravitatis, quibus aguntur, oscillationes esse æque diuturnas. 5°. Et si hæc ambo ad eandem reducantur longitudinem, esse durationes oscillationum in ratione subduplicata inversa gravitatum: quæ omnia tiro-nibus sunt nota. Loco diversarum virium gravitatis, ponamus vim directricem, quia hæc eadem operatur in Acum inclinatoriam, quamvis gravitatis, adeoque secundum memoratas propositiones formabitur hæc proportio: uti 330 Minuta tertia impensa in oscillatione Acus, ad $19\frac{2}{10}$ Minuta

D d

ter-

tertia impensa a pendulo, 6 pollicum, sed cylindrico, hoc est æque longo cum dimidia Acu, ita est radix quadrata gravitatis, ad radicem quadratam virtutis directricis Magneticæ, quæ stant hoc modo

330^o. ad 19^o $\frac{2}{15}$:: $\sqrt{\text{gravitatis}}$, $\sqrt{\text{virtutis directricis}}$. Ut signa radicalia tollantur, capiantur numerorum quadrata, quæ sunt, 10890000, & 36864. hæc sunt inter se, uti 295 $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{2}{4}$ ad 1. quæ exprimunt vires gravitatis & directrices Magneticas: quare ponere licebit vim gravitatis esse ad vim Magneticam directricem super Acu 6 pollicum, uti 295 ad 1. Eodem modo potest subduci vis directrix super Acu 4 pollicum, & cum gravitate comparari. Observat Whilstonus Acum Inclinatorem 4 pedum suas vibrationes minimas, proinde æquiditurnas, absolvere intra 22 Minuta secunda, velocius suas absolvit nostra Acus, sed posita ea velocitate, erit vis gravitatis ad vim directricem Magneticam uti 600 ad 1. proxime.

Ecce iterum miram virtutis directricis proprietatem, qua minus agat in Acus ferreas longissimas, magis in breviores: ita tamen vis attractrix quoque comparata est, quæ proportionaliter major est in minoribus quam in grandioribus Magnetibus.

Corol. 1. Ponamus Acum pedalem actam fuisse vi directricæ, quæ sit ad gravitatem uti 1 ad 300, & Acum 4. pedum actam vi directricæ, quæ sit respectu gravitatis, uti 1 ad 600, erit vis directrix in utraque acu, in ratione subduplicata longitudinum Acuum reciproce. Nam sunt longitudines 1, 4, & vires directrices 2, 1.

Corol. 2. Et sunt tempora oscillationum uti longitudines Acuum, posito enim tempore 5 $\frac{1}{2}$ Minutorum secundorum, quibus semel oscillat Acus unius pedis, & 22 Minutis secundis, quibus oscillat Acus 4 pedum, sunt 5 $\frac{1}{2}$ ad 22 :: 1, 4. hæc omnia erunt modo proxime vera, quia oscillationum tempora non sunt æqualia: Præterea dubito an hæc regula vera sit, quoniam institutis Experimentis cum Acubus horizontalibus deprehendi, quadrata Temporum ab oscillationibus impensorum esse in ratione composita, ex directa longitudinis & gravitatis Acuum. EX-

EXPERIMENTUM CIII.

Acum Inclinatorem in præcedenti Experimento posuimus, ut oscillaret in Meridiano Magnetico; nunc immutato Machinæ Tab. 8. Situ, ita Acum direximus, ut oscillaret in plano ad angulos rectos Meridianum secante; cessantibus oscillationibus cuspis Acus deorsum spectans, & ad Orientem conversa, quiescebat in gradu 84, cum antea in 67°. steterat.

Ex hoc situ iterum fuit turbata, ut oscillando arcum decem graduum describeret, primas decem vibrationes absolvit tempore 4', 43". peractis adhuc 10 aliis vibrationibus tempus 9 Minutorum elapsum fuit; hæc instituta sunt cum acu 4 pedum: multo lentius peractæ hæ vibrationes, quam in Meridiano Magnetico, demonstrant potentiam moventem fuisse imbecilliolem, ast quantum, ex sequenti patebit propositione Whiltoni.

Quantitas potentie Magneticæ accelerantis eandem Acum Inclinatorem, oscillantem in variis planis verticalibus, est semper ut Cosinus angulorum factorum ab his planis & Meridiano Magnetico, sumto supra horizontem.

Tab. 3. fig. 4. Repræsentet AI maximam potentiam in Meridiano Magnetico, sitque circuli radius.

Sit A punctum, ubi Acus Inclinatoria secat horizontem, cum ad ipsum est perpendicularis & vibretur secundum Tangentem AB. Sit I punctum in linea Sinuum applicatorum circulo, ubi eadem Acus suspensa ex eodem centro secat horizontem in propria Inclinatione secundum Meridianum Magneticum: Ex A ducantur Chordæ quæcunque AC, AD, AE, AF, AG, quæ hic subtenduntur arcibus sese 15 gradibus superantibus: ex puncto I ducantur perpendiculares in has Chordas, quæ sint Ig, If, Ie, Id, Ic. quæ abscindant partes Chordarum Ac, Ad, Ae, Af, Ag, sunt hæ abscissæ Cosinus angulorum factorum a Linea AI maximæ potentie, & singulorum planorum AC, AD, AE, AF, AG.

Quia igitur vis AI, ex doctrina compositionis & resolu-

D d 2

tio-

tionis motus, resolvitur in $Ag \uparrow gI$, vel in $Af \uparrow fI$, vel in $Ae \uparrow eI$, vel in $Ad \uparrow dI$. vel in $Ac \uparrow cI$, erit vis, qua acceleratur Acus Inclinatoria in quolibet plano, ut hi Cofinus.

Corol. 1. Quia adscensus Acus Inclinatoriæ capti a puncto Nadir A juxta circum Acus, necessario increfcunt, donec veniant proximi puncto I , in quo folo cum pervenerunt, Acus quiefcit, adfcensus Acus, vel complementa Inclinationis infra horizontem erunt in ratione horum Cofinum refpective.

Corol. 2. Quoniam finus 30 graduum æqualis eft dimidio radio, adfcensus Acus Inclinatoriæ fecundum lineam vel planum AD , in diftantia 60 graduum a Meridiano Magnetico AI , erit hic dimidium maximi adfcensus.

Londini, ubi inclinatio Acus pedis unius eft $73\frac{3}{4}$ graduum, & adfcensus ejus a Nadir $16\frac{1}{4}$ graduum: fed Inclinatio Acus 4 pedum eft $75\frac{1}{2}$ graduum, adeoque ejus adfcensus eft a Nadir $14\frac{5}{8}$ graduum: Ideo adfcensus in diftantia 60 graduum abhinc, erit $8\frac{1}{2}$ grad. per Acum unius pedis, & $7\frac{5}{8}$ graduum per Acum 4 pedum. Notat Whiftonus fe hoc variis temporibus exploraffe, an experientia comprobaretur, fe feque eam refpondere demonftrationi non modo in hoc angulo, fed in aliis deprehendiffe.

Corol. 3. Conffructio præcedens fupponatur in plano perpendiculari ad horizontem, fupra eandem AI , tanquam femidiametrum ejusdem circuli: tum id fupponatur locari a centro Acus Inclinatoriæ fecundum Magneticam directionem, ita ut finus Ac , Ad &c. repræfentent vires obliquas, ut antea: tum inde fupputare pollumus quantitatem iftarum virium, tam in horizontali, quam in verticali fitu Acuum; uti una enim linea exhibet vires Acus horizontalis, ita altera exhibebit vires acus Inclinatoriæ, cujus planum eft in Magnetico æquatore. Si quantitatem virium defideramus in plano verticali, prout Londini eft, in Acubus unum pedem longis, hoc eft refpectu totius virtutis fecundum Magneticum Meridianum, hæc eft, uti finus $73\frac{3}{4}$ graduum ad finum totum,

totum, qui est uti 96 ad 100. adeoque tempora oscillationum duarum Acuum Londini, vel in Meridiano positarum Magnetico sunt, uti hi numeri, vel proxime, ut 98 ad 100, vel 49 ad 50, quod congruit cum experientia. Si eodem modo desideramus quantitatem virium in plano horizontali, erit hæc respectu virium absolutarum in Meridiano Magnetico, posita Acu unius pedis, uti sinus $16\frac{1}{4}$ graduum ad Sinum totum, sive ut 28 ad 100, & posita Acu 4 pedum, uti sinus $14\frac{5}{8}$ graduum ad Sinum totum, vel ut 2560 ad 10000, sive proxime uti 1 ad 4. adeoque tempora vibrationum ab his Acubus peractarum, quæ sunt in subduplicata proportione horum numerorum, sunt in primo casu uti $52\frac{9}{10}$ ad 100, & in secundo proxime, uti 500 ad 1000, hoc est uti 1 ad 2, quod convenit cum Experientia.

Corol. 4. Quia Acus horizontalis movetur tantum a parte potentiæ, quæ movet Acum Inclinatorem, quando hæc stabit erecta perpendiculariter ad horizontem, tum Acus horizontalis non dirigetur versus aliquam cæli plagam, sed erit indifferens ad quemcunque situm, quia supra polum recta stabit.

Detecta Acus Inclinacione, illico nonnulli Eruditi concluderunt, eam sub æquatore Terrestri fore nullam, adeoque Acum Horizonti parallelam futuram: ita Whrightius in Epistola ad Gilbertum, & Sturmius in *Phys. Electiva Tom. 2. pag. 1090.* Unde alii collegerunt, in latitudine ab Æquatore eadem Inclinacionem fore æque magnam; Et quemadmodum Declinatio quondam credebatur firma & immutabilis in iisdem Terræ locis, ita etiam Inclinatio stabilis & fixa habitata fuit: quæ utraque opinio erronea est: inspectis enim Noëlii observationibus, in Itinere versus Indias Orientales captis, fuit sub æquatore Inclinatio 10 grad. 30 Minut. quod olim etiam nunciatum Kirchero fuit in Epistola, ab Indicis Itineratoribus sibi missa, insertaque *Lib. 2. Artis Magn. part. 5. §. 5.* ubi hæc habentur: *Cum vero appropinquassemus Æquinoctiali, Versorium perpetuo motu agitatum, quasi secum delibrando, quam in plagam respiceret, si sistere volebat. Ubi nota, quod facie Instrumenti gyrata versus Orientem, Versorium elevabatur ad*

unam certam altitudinem, & eadem versa ad Occidentem, diversa ratione elevabatur, quod particulariter accidit ultra Lineam Æquinoctialem, versus polum Australem, differentia vero semper erat quasi eadem, videlicet 10 graduum. Ex qua observatione idem colligo, quod quondam Riccioli in *Geograph. Reform. Lib. 7.* Acus partem Borealem sub Æquinoctiali & ultra versus Austrum inclinari 10 gradibus: Imo in alio Oceano Noëllius sub Æquatore Inclinationem observavit 55 grad. Memoratus ex Kirchero locus videtur effugisse perspicientiam Sturmii, qui alioquin sententiam de parallelismo Acus ad horizontem sub Æquinoctiali non fovisset.

Errasse quoque eos, qui æqualem Acus Inclinationem in eadem latitudine statuerunt, patet ex observationibus: inspicimus enim Tabulas Observationum Noëllii & Poundii, ex quibus constat Noëllium sub latitudine Boreali 14 grad. animadvertisse Inclinationem 25 grad. Poundio eam modo 4 grad. deprehendente: ita ad latitudinem Australem 5 grad. 57' Poundius notavit Inclinationem 10 grad. & alibi in latitudine 6 grad. 12', (quæ latitudines parum discrepant,) Inclinationem 38 grad. Ita Noëllius sub latitudine Australi 2 grad. 46. experiebatur Inclinationem 5 grad. 30', alibi in latitudine Australi 2 grad. 40' Inclinationem acus 62 graduum: comparavimus ita observationes cum eadem Acu factas inter se; posset cæteroquin error ex aliis demonstrari quoque autoribus nam Grandamicus observavit Turonibus Inclinationem 70 graduum, jacet hæc urbs Galliæ sub latitudine 47°, 38'. Rothomagi Inclinatio tum erat 72 Grad. quæ urbs sub latitudine 49 grad. Sita est: adeoque in Inclinatione major differentia, quam inter latitudines locorum foret.

Incepit hoc sæculo suspicio foveri, ac si ope Acus Inclinatoriæ locorum Longitudines, tam avidè quæsitæ ab omnibus Geographis, & præcipue a Nautis, determinari possent; summæ proinde utilitatis & necessitatis esse hanc Acum, quæ a nautis consulta, & cum Acu horizontali vulgari comparata, locum verum, in quo navis verfaretur, indicaret.

Inclinatoriæ Acum omni utilitate esse destitutam non nisi temerarius affirmabit, eam tamen solutioni problematis, lo-

co-

corum longitudes spectantis, satis facere posse vix confido: omnes, quibus premitur hæc opinio, difficultates non adferam, sed illas tantum, ex quibus ejus infirmitas satis clare sequitur: 1^{mo}. Nunquam enim in eodem loco per integram diem Acus eadem Inclinationi subjicitur, demonstrantibus enim tum nostris, tum Grahams observationibus, Acus inclinatur 66, 67, 68 gradibus, aut a 75° ad 74°, 53': & intra Mensis spatium differentia Londini fuit a 75. gradibus ad 74 20'; quemadmodum Tabulam Experimentorum Grahams consulenti apparebit: Quomodo igitur verus Terræ locus ex Inclinatione adeo instabili eruatur? error non posset non inde oriri aliquot Milliaribus æqualis. 2^{do}. Adnotavit Poundius se in Oceano Indico inter scopulos & insulas observasse motum Acus perpetuum versus quamlibet plagam, ita ut nulla ejus directio observari potuerit, quidnam utilitatis ergo in his locis Acus afferret? 3^{io}. Sed quod propius attinet Acus Inclinatorias, Noëllii observationes inspiciamus. Acus Inclinatoria deprehenditur sub Latitudinibus & Longitudinibus diversissimis perpendiculariter ad horizontem stetisse: Nam sub Latitudine Australi 35°, 25'. sub Meridiano Madagascar, erat Inclinatione 90 graduum; sub latitudine 34°, 44', plaga versus Hypocæciam, seu N, O, O. eadem Inclinatione vigeat: sub latitudine 34°. 44' & 600 Milliaribus a Promontorio Bonæ Spei erat iterum eadem Inclinatione: sub latitudine 30°, 40', & 800 Milliaribus ab eodem Promontorio adhuc erat eadem Inclinatione; imo & sub latitudine 29°, 47' ulterius versus Hypocæciam erat eadem Inclinatione: data igitur eadem Inclinatione sub longitudine diversissima, æquali pluribus centenis Milliaribus itineris, & sub latitudine diversissima, quidnam certi stabiliri de vero loco, in quo navis versatur, poterit? Inspectis quoque Poundii observationibus, eadem animadvertentur, nam in illis notatur sub latitudine Australi 36°, 56' & longitudine 71°, 12' a Promontorio Bonæ Spei, Inclinatione 68 graduum, quæ eadem permansit in latitudine 34°, 7, & longitudine 78°, 32'. tum in latitudine 30°. II. & longitudine 86°, 28'. Opinor has difficultates tanti esse pon-

ponderis, ut nemo ex Acu Inclinatoria amplius tam opimos exspectet fructus, aut hac via longitudines locorum investigandas esse existimet.

Multo melius hujus Acus ope polorum Magneticorum in terra veri situs, magnitudines, perpetuaque conversio demonstrabitur; hoc scopo cum illa ab Itineratoribus & Philosophis observationes capiendæ sunt, quas nunc modo in utilitatem posteritatis colligere licet, & par est. Utinam desiderio doctrinam Magneticam promovendi flagrent plurimi rerum Naturalium scrutatores, ut Lapidis mirificam & adeo abstrusam Naturam eruant cognoscantque; nam ex ea non unius Lapidis tantum, sed plurimorum, imo omnium corporum vis attractrix forsitan intelligetur, qua cognita magnus in Physica foret factus progressus: Si autem posteritati prodesse cupiamus, oportet ut cum Acubus Inclinatoriis, æque longis, æque gravibus, figuræ sibi simillimis, perfectissime elaboratis, observationes ubivis terrarum capiamus; vix autem tantus hominum consensus sperari potest, aut tanta laborum constantia, cum plurimi pulcrius, saltem jucundius esse, judicent, rerum causas divinare, callide de iis ex hypothesi differere, quam tædiosis observationibus capiendis dare operam: quibus accedit, difficillime & tantum a paucissimis accurata posse capi Experimenta, cum ad fingendam hypothesin, quilibet, vel ineptissimus Philosophus, satis accommodatus deprehendatur; Ecquis enim jucundæ non facile foret autor fabulæ?

Inceperunt observationes componere cum Inclinatoriis Acubus Noëllius, Indias Orientales petens, tum Poundius & Cunninghamus, quas magni ab omnibus veræ Physicæ cultoribus æstimandas, nostris adnectere voluimus: Instituit alias Feuillejus in Americano itinere, alias in Britannia Whistonus; alias tandem in Germania Semlerus. Illas, quas Poundius adnotavit, inserui Mappæ Geographicæ *Tab. X.* in qua parvis numeris designantur, libere hinc inde positus cum puncto, signo loci, præfixo. Noellianas lubenter quoque addidissim, sed hæc tantopere abluunt a Poundianis observationibus, ut nihil simile indicare videantur, hinc potius lectorem confudissent atque turbassent, quam clarum de Inclinatione in Mappa dedissent conceptum.

Ob-

Observationes Inclinationem Acus Magneticæ captæ a Cunnighammo. Anno 1700 descriptæ in *Philosophic. Transactionibus* N^o. 292.

Latitudo.		Longitudo.		Inclinatio Acus.	
septentr.		Orient. a St. Jago.		cum Cuspide Septentrionali.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
1	26	6	16	8	30
Australis.				cum Cuspide Australi.	
1	46	5	8	3	30
5	57	3	54	10	0
15	9	1	10	19	0
19	14	1	29	30	0
26	38	4	9	39	0
31	16	13	57	42	0
34	59	33	27	47	0
34	3	50	36	48	0
		a Capite Bonæ Spei.			
37	41	19	10	60	0
38	43	36	20	66	0
38	17	42	7	69	0
38	30	52	41	72	0
37	10	60	54	75	0
36	53	65	4	70	0
36	56	71	12	68	0
34	7	78	32	68	0
30	11	86	28	68	0
22	49	91	32	62	0
15	2	95	15	53	0
13	1	95	42	52	0
8	45	97	37	46	0
		in Batavia		40	
		Longitudo a Batavia			
		Orientalis.			

E e

Lati-

Latitudo.		Longitudo a Batavio		Inclinatio Acus.	
Australis.		Orientalis.		Cum Cuspide Australi.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
6	- 12	1	- 51	38	- 0
6	- 35	3	- 49	45	- 0
6	- 50	5	- 37	41	- 0
4	- 15	7	- 6	40	- 0
4	- 1	0	- 13	35	- 0
		Longitudo a pulo Condore			
Septentr.		Orientalis.			
1	- 25	0	- 0	31	- 0
12	- 4	4	- 33	5	- 30
14	- 5	5	- 58	4	- 0
21	- 17	7	- 2	2	- 30
				Cum Cuspide Borea.	
22	- 15	7	- 47	6	- 0
24	- 22	10	- 43	12	- 0
29	- 6	14	- 49	17	- 30
30	- 25	14	- 20	21	- 0

Hudson in Itinere versus polum Septentrionalem Anno 1608, ad latitudinem Boream 61°. 11. observavit Inclinationem 79 grad. & ad latitudinem Borealem 75°, 22' inclinationem invenit 89°, 30' quæ observationes habentur in Vol. 3. of. Purchas Pilgrim, notante Whistono.

Halleyus Anno 1700 Inclinationem prope Insulas Cabo Verde observavit nullam, sed Acum esse horizontalem.

Observationes Noëllii Inclinationem Acus spectantes in diversis Terræ locis.

Latitudo loci		Longitudo.	Acus		Distantia a Zenith.
Borea.			Inclinatio.		
Gr.	M.		Gr.	M.	
38	- 40	Lissabon.	48	- 10	

Lati-

Latitudo loci Borea. Gr. M.	Longitudo.	Acus Inclinatio. Gr. M. Sub horizont.	Distantia a Zenith.
18 - 20	50 Milliar. a Capo Verde.	29 - 0	
14 - 0	paulo minus.	25 - 0	
13 - 12	1 Grad. remotius ad Occasum quam infula Palma	24 - 0	17 - 30
9 - 20	Sub eod. Merid.	21 - 0	23 - 30
8 - 0	Sub eodem.	19 - 0	26 - 0
5 - 5	Sub eodem.	16 - 0	33 - 0
4 - 0	Sub eodem.	14 - 30	36 - 0
2 - 45	paulo plus ad Occas.	13 - 0	40 - 0
1 - 55	paulo plus ad Occas.	12 - 30	64 - 30
Sub Æquat.	ad Occas.	10 - 30	49 - 30
Australis.			
1 - 30	Versus Occas.	8 - 30	55 - 0
2 - 46	- - - -	5 - 30	61 - 0
4 - 15	- - - -	3 - 30	78 - 0
6 - 30	- - - -	3 - 0	84 - 0
7 - 20	150 Milliar. a Brasilia.	5 - 0	90 - adeoque hori- zontalis.
8 - 45	versus Occas.	11 - 0	89 - versus Ze- nith redit.
10 - 19	- - - -	28 - 30	85 - 30
12 - 15	- - - -	34 - 30	84 - 0
14 - 20	- - - -	42 - 0	81 - 0
15 - 55	- - - -	49 - 0	79 - 0
17 - 15	- - - -	51 - 30	77 - 0
18 - 24	- - - -	53 - 30	76 - 0
20 - 22	- - - -	56 - 0	74 - 0

Ee2

Lati-

Latitudo loci Australis. Gr. M.	Longitudo.	Inclinatio Acus. Gr. M.	Distantia à Zenith. Gr. M.
22 - 25	- - - -	54 - 30	72 - 0
24 - 20	Versus Ortum.	64 - 0	70 - 0
25 - 40	ad Capo d'Esperan. 700 Milliar. a Cabo Esperan.	67 - 0	68 - 30
27 - 18	Versus Ortum.	71 - 0	67 - 0
28 - 57	- - - -	74 - 30	65 - 30
30 - 15	- - - -	76 - 0	65 - 30
31 - 45	adhuc versus Ortum. 300 Mill. a Cabo	78 - 0	63 - 0
32 - 50	- - - -	79 - 0	62 - 0
33 - 48	- - - -	80 - 0	61 - 0
34 - 50	versus Ortum in conspectu Cabo de Esper.	81 - 30	60 - 0
35 - 10	Versus Cabo de Bona Esperanza.	82 - 0	59 - 0
34 - 40	plaga notape- lios	83 - 0	58 - 30
35 - 40	Versus Ortum.	85 - 0	57 - 0
35 - 45	- - - -	87 - 0	55 - 0
35 - 10	- - - -	88 - 0	54 - 0
35 - 40	300 Mill. à Cabo, plaga Hy- pocæcias.	88 - 30	53 - 0
35 - 40	Versus Ortum.	89 - 0	51 - 30
36 - 0	Sub Meridiano Madagascar.	89 - 30	50 - 0
35 - 25	plaga Hypocæcias.	90 - 0	48 - 30
34 - 44	600 Milliar. à Cabo.	90 - 0	46 - 30
32 - 10	versus hypocæcian	90 - 0	45 - 30
31 - 25	- - - -	90 - 0	44 - 30
30 - 40	800 Milliar. à Cabo. adhuc Verticalis.		44 - 30

Lati-

Latitudo loci Australis.		Longitudo.	Inclinatio Acus.		Elongatio a Zenith.	
Gr.	M.		Gr.	M.	Gr.	M.
29	- 47	adhuc versus Hypocæcian.	& Verticalis.		44	- 30
28	- 15	- - - - -	89	- 30		
27	- 44	versus Hypocæcian.	89	- supra horizon-	45	- 30
				zontem.		
26	- 10	- - - - -	88	- 30	46	- 30
24	- 54	- - - - -	87	- 30	47	- 0
23	- 12	- - - - -	87	- 0	48	- 30
23	- 8	versus Ortum 1300 Mill. à Cabo.	86	- 30	49	- 0
19	- 30	versus Ortum & Boream 1450 Mill. à Cabo.	84	- 0	50	- 30
18	- 10	versus Javam.	83	- 0	52	- 0
16	- 40	versus Cæcian	82	- 0	54	- 0
14	- 37	- - - - -	79	- 30	56	- 0
12	- 0	- . - - - -	77	- 0	59	- 0
10	- 30	- - - - -	75	- 0	62	- 30
8	- 30	- - - - -	72	- 30	65	- 0
7	- 40	- - - - -	71	- 0	66	- 0
4	- 20	versus Boream.	66	- 0	68	- 30
2	- 40	versus Circium e regione Ceilon.	62	- 0	70	- 0
2	- 10	- - - - -	60	- 30	71	- 0
Sub Æquatore. Boreal.		- - - - -	55	- 0	73	- 30
2	- 0	- - - - -	51	- 0	75	- 30
4	- 50	- - - - -	42	- 0	78	- 30
7	- 50	in Baticalon Ceiloniæ.	30	- 0	85	- 0
12	- 30	ad littus Indiæ.	0	- 0	horizontalis Acus.	

Observationes Inclinationum captæ a Fueilleo Anno 1706. in itinere Americam versus.

Latitudo loci Australis.		Longitudo.		Inclinatio Acus.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
13	- 42	2	- 27	7	- 14
14	- 53	5	- 52	22	- 40
15	- 11	7	- 31	24	- 0
16	- 16	7	- 4	26	- 30
17	- 10	7	- 34	28	- 0
18	- 10	7	- 52	30	- 45
19	- 11	8	- 48	32	- 30
20	- 50	9	- 34	36	- 0
22	- 30	10	- 1	38	- 15
24	- 0	10	- 28	41	- 30
27	- 35	13	- 2	44	- 0
29	- 2	11	- 43	46	- 0
32	- 20	8	- 19	49	- 30
35	- 43	6	- 2	53	- 30
35	- 48	4	- 27	54	- 15
36	- 33	3	- 0	55	- 30
36	- 50	2 ab urbe Conception.		55	- 45
37	- 0	1	- 0	55	- 0
				55	- 45
				55	- 35
				55	- 25
				47	- 20
				47	- 30
				27	- 45

diverso tempore in eadem urbe.
In urbe Coquimbo fuit Inclin.
alio tempore.
In urbe Ylo.

DEFINIT. *Polus Magneticus Terræ vocatur illud punctum, vel locus, a quo Magnes & Acus Nautica trahuntur, & quo diriguntur.*

Quæ-

Quæsitum fuit a Philosophis quot poli Magnetici in Terra dentur? Ubinam siti? An in superficie Terræ, an ad aliquam sub ipsa profunditatem demersi? Quanam latitudine donati? An firmi stabilesque, an moveantur, & qua velocitate? Quæ omnia si a mortalibus cognoscerentur, quam plurimum lucis doctrinæ Magneticæ affunderent, tum enim a priori posset determinari, qualis & quanta Declinatio aut Inclinatio Acuum Magneticarum hoc tempore in dato loco regnaret, quod in re nautica magni foret momenti, cum ex eo longitudes locorum, adeo avide a nautis desideratas, cognosceremus exactius, quam ullis aliis hucusque cognitis modis.

Quoniam Acus ferrea imposita polo Magnetis perpendiculariter erigitur, etiam Acus Inclinatoria delata supra eum in Terra locum, qui vel polus est, aut supra polum directe jacet, perpendiculariter ad horizontem erigitur, adeoque oportebit ea quærere Telluris loca, in quibus observatur Acus Inclinatoria perpendiculariter erigi: Videtur igitur hoc tempore polus dari Boreus Magneticus, ad latitudinem 76 grad. 30 Minut. proinde $13^{\circ}, 30'$ a polo Boreo Terræ, hujus longitudo est circiter 30 graduum ad Ortum Meridiani Londinensis: Polum hic poni arbitramur, quia Hudsonus in itinere Septentrionem versus anno 1607 & 1608 inslituto, perveniens ad latitudinem $75^{\circ}, 22'$ Bor. observavit Inclinationem Acus fuisse 89° grad. vel $89^{\circ}, 30'$. bis vero deprehendit depressionem 84° ad distantiam circiter 12 vel 13 grad. magni circuli, semel, antequam perveniebat ad locum dictum *Noordcaap*, & deinde in nova Zemla. Whistonus hic polum Magnetis primus locavit, candide tamen confessus, hanc poli determinationem inniti tantum uni observationi Hudsoni, atque ab eo forsitan Inclinationem Acus potius scriptam esse $86^{\circ}, 30'$, quam $89^{\circ}, 30'$, neque post Hudsonum alias observationes in parte Borea terræ cum acu inclinatoria factas accepimus, quamobrem absolute demonstrari nequit polum Magneticum ibi loci jacere: absque ullo dubio Occidentem & Boream versus nostri respectu polus jacet, quia acus plus declinat in Anglia quam in Hollandia, & magis adhuc, quo locus est Borealis, & Occidentalis, id tamen non sufficit ad absolutam scientiam
veri

veri loci comparandam, quare optandum esset, ut nautæ, qui in piscandis balænis occupati, Boreas regiones invisunt, ope probæ acus Inclinatoriæ observent Inclinationem in iis regionibus regnantem: utinam quoque observaretur hæc inclinatio in ultimis Moscoviæ, Tartariæ, terræque Æsoneæ finibus, ut constaret, num unus, num plures poli Magnetis Borei darentur! nec prius hæc scientia absolvetur, nec proposita modo problemata extricabuntur. Sed ad polos Australes properemus, si Acus Inclinatoria Poundii vitiis caruerit, Magnetis polum Australem invenissent mortales adhuc nullum, in ejus enim observationibus Inclinatio maxima fuit tantum 75 graduum, ad longitudinem 60°, 54', a Promontorio Bonæ Spei, adeoque a polo Magnetico procul hic locus abesset: Verum Noëlius idem iter Orientem versus instituit, atque longe aliam Inclinationem suæ Acus adnotavit, quæ si probe fuerit fabrefacta, polum Australem quendam indicasset, nam ad latitudinem Austr. 35°, 25', plaga Hypocori a Meridiano transeunte supra Madagascar, Acus Inclinatoria stetit perpendicularis ad horizontem, atque ita mansit in latitudinibus Australibus non multum discrepantibus ultra distantiam 800 Milliarium a Promontorio Bonæ Spei Orientem versus: Præterea capitaneus Tasman observavit Anno 1642, cum non procul ad occidentem aberat a Terra Diemensi, suum horizontale Versorium non dirigi versus ullam plagam, nulla enim directione agi debebit Acus, quæ polo imposita est Magnetico: quamobrem ex binorum observationibus sequi videtur polum Australem Magneticum hic dari, eamque esse plagam admodum latam: Quæri autem hic potest, an Versorium horizontale Noëlii & aliorum, qui eadem maris Indici loca transcurrerunt, non debuisset esse indifferens ad quamlibet directionem, quando supra polum ferebatur, veluti Tasman in suo itinere observavit? quod tamen a nautis Batavicis non adnotatur ibidem obtinere: opinor tum Acum modo esse indifferentem ad quamlibet directionem, quando centro loci polaris Magnetici imponitur, verum quia polus Australis latam admodum plagam secundum observationes Noëlii occuparet, Acus posita in diversis hujus plagæ locis, nihilominus directione

Etione

Etione agi constanti debebit, nempe versus centrum, ad quod omnes vires conspirant.

Ita duos Magneticos in Terra utcunque designavimus polos, Boreum unum, Australem alterum; an hi omnes sunt, an plures dantur? utinam plures captæ fuissent cum Acu Inclinatoria observationes ab itineratoribus mare Indicum & Pacificum transcurrentibus! tum enim certi quid affirmare possemus, ubi nunc reticendum est, nisi plus, quam demonstrari potest, statuamus.

Ex Versoriis horizontalibus nihil colligere licet, quod absque scrupulo polos indicabit, cæteroquin cum iis multo plures captas possidemus observationes, ex quibus fere hoc negotium posset absolvi: Nam Versorium horizontale non dirigitur recta versus polos Magneticos Terræ, aut jacet in plano verticali transeunte per duos polos, quia in nonnullis locis plane nihil declinat a vero Borea & Austro, adeoque ibi indicaret polos Magneticos & Terræ esse eosdem, cum tamen in aliis ejusdem Meridiani terrestri punctis positum declinat 5, 10, vel 15 & ultra gradibus Occasum aut Ortum versus, atque ita polum Magnetis procul a terrestri polo sejunctum esse demonstraret, quæ ambo simul obtinere nequeunt: Si autem duo tantum darentur in Terra poli Magnetici, Boreus & Australis, quacunque in plaga Borea aut Australi siti Versorium horizontale semper dirigeretur recta ad utrosque, atque planum verticale, quod per ipsum concipitur ductum, per utrosque polos transfiret, unde positus duabus acubus in varia longitudine terrestri, ex concursu directionum polus detegeretur; nam positus pluribus acubus in eadem latitudine, sed longitudine diversa, plana verticalia, quæ per ipsas ducta conciperentur, se in polis secarent: id nunc non fit, quamobrem suspicio oritur non levis, plures dari æque in hemisphærio Terræ Boreo polos Magneticos, ac in Australi; veluti quoque magnus Halleyus callide conjectavit, quatuor opinatus esse Magneticos polos, duos in Terræ parte Septentrionali, duos in Meridionali; horum quatuor illum prædominari, Acumque maxime ad se trahere, qui sibi foret proximus, remotiorem quidem aliquid, attamen parum in Acum acturum:

rum: candide tamen confitetur Philosophus polos Geometricè determinari non posse: unum prope Meridianum transeuntem per partem Britanniae, Terræ finem vocatam, 7 gradibus a polo Arctico, situm esse opinatur, cujus vi declinaret Acus in Europa, Tartaria, Mari Boreo, respectu tamen habito alterius poli, siti in Meridiano terrestri transeunte per medium Californiæ, & circiter 15 gradibus a polo Terræ Boreo; huius vi Acus declinaret in Septentrionali America, atque in ambobus Oceanis utrimque ipsam alluentibus, ab Azoribus occidentaliter usque ad Japoniam.

Polum Magneticum Australem ponit in Meridiano terrestri, 20 gradibus occidentaliter freto Magellanico & 16 gradibus a polo Terræ Australi, qui regetur Acum in America Australi, Oceano Pacifico & in Æthyopico: Alterum polum Magneticum Australem locat 20 gradibus a polo Terræ Australi in Meridiano terrestri transeunte supra Hollandiam novam, cujus vi regetur Acus in Africa, Arabia, Mari rubro, Persia, India, insulisque maris Indici, atque huius hypotheseos beneficio felicissime explicat declinationes Acuum in variis locis, cum tamen nondum sufficientia data possideamus ad demonstrandum verum horum polorum locum, melius erit aliquamdiu adhuc expectasse, quam ut præmaturo ardore explicandi cuncta correpti, in errores incidamus, quos posteriores observationes detegerent, quæ operam omnem a nobis adhibitam admodum inutilem fuisse arguerent, præstabit itaque filere & in colligendis observationibus Acuum horizontalium & Inclinatarum operam impendisse: Insolutum ergo manet problema, quot poli Magnetici in Terra dantur? ubi siti? quam latitudinem occupant? quam profunde in ipsa terra demersi? Sed ad alia transeamus, atque examinemus, an poli Magnetici in Terra sint firmi ac stabiles, an e locis suis migrent perpetuo? Adnotavimus superius singulis annis Declinationem Acus horizontalis, ut & Inclinationem Acus inclinariæ in iisdem Terræ locis discrepare, quod fieri nequit, nisi poli Magnetici mutantur, & moveantur a parte Borea Æquatoris Terræ ab Oriente Occidentem versus, cum in Europa Declinatio Acus Occasum versus angere observetur.

Quæ-

Quænam vero erit causa, in perpetuo posita motu, quæ Magnetem ad se dirigat? est hoc determinatu difficillimum, & forsitan nunquam poterit absolute a mortalibus demonstrari: Sagacissimus Halleyus specimen sui felicissimi penetrantissimi-que ingenii in divinanda hac causa mirandum dedit, fingendo hypothesein, admodum probabilem, cujus ope observationes plurimæ, si non omnes, facile explicantur, & difficultates solvuntur, quam idcirco assumsit Whistonus, Semlerus, aliique qui eam probe intellexerunt, meretur igitur apponi. Quoniam Acus nautica in hemisphærio Terræ Boreo continuo plus declinat Occasum versus, & in hemisphærio Australi Ortum versus, non erit causa Magnetica Terræ parva, sed in ipsa ad ingentem usque exprorecta longitudinem; quod ulterius probatur, si ponamus unum Magneticum polum jacere $13^{\circ}, 30'$ a polo Terræ Boreo, alterum 12° gradus a polo Australi secundum observatas inclinationes, nam inter hæc bina loca ingens distantia interjacet. 2° . Quia etiam Declinatio & Inclinatio Acus motu utcunque ordinato promovetur, causa Magnetica eodem motu agatur necesse erit, nam ab ea Declinationis mutatio dependet. 3° . Cum Declinationis motus lentus sit, sive versus Occasum aut Ortum, erit diversus a motu Terræ diurno aut annuo, quare causa utriusque motus diversa est. 4° . Cum Acus Inclinatoria, quæ a causa Magnetica dirigitur, valde deprimatur, in his regionibus, indicatur causam Magneticam esse ad aliquam profunditatem usque in terræ visceribus demersam, non in superficie positam. 5° . Si Magnes sphæricus includatur capsulæ ligneæ, atque circa eam Acus in variis ponatur sitibus, hæc nunc declinat Ortum, nunc Occasum versus, atque inclinat diversimode, accurate exhibens omnia phænomena, quæ superius commemoravimus obtinere in Terra & Versorio horizontali atque inclinatorio: quid igitur est verosimilius, quam in terræ gremio contineri ingentem Magnetem, rotundum, terræ concentricum, ut huius centrum gravitatis maneat semper idem, converso Magnete quocunque modo: Hic internus Terræ Magnes moveatur perpetuo necesse est, cum Declinatio fere semper progrediat, adeoque oportebit, ut Magnes sit solutus a Terra, & ab

ea instar nuclei a putamine comprehensus: ut vero solutus maneat, distantiam inter ipsum terramque adimpleat aqua, aut quodcunque aliud fluidum, quo eadem semper intercapedo conservabitur: Magnes ita separatus ab exteriori Terra, poterit cum hac simul contorqueri motu communi, qui diurnus est, sed una ferri motu quodam sibi proprio lentoque ab Ortum Occasum versus in plaga Terræ Borea, & contorqueri circa suum axin, qui vel ipsi cum Terra communis est vel diversus: tum enim Acus Declinatio perpetuo mutari debet Occasum versus, positoque Magnetis axe ab eo Terræ diverso, declinatio Acus, quæ certi gradus est, non modo Ortum aut Occasum versus feretur, sed motu obliquo ad Æquatorem Terræ, qualis actu observatur. Concipiamus in hoc Magnete polos ab utraque parte sui Æquatoris, duos pluresve, atque substantiam esse heterogeneam, hinc inde præstantiorum aut debiliorum virium, quemadmodum in vulgaribus Magnetibus observatur, tumque directiones Acus in variis Terræ plagis diversas explicare poterimus, imo nihil erit hætenus observatum, quod ex simplici hac hypothesi non felicissime solvatur: ne autem aliquis criminetur supponi hic Magnetem plurimis donatum polis, cum plerique Magnetes duos tantum soleant possidere, hic consulat varia exempla, quæ supra attuli pag. 136. Magnetum donatorum 4 polis, imo & pluribus, unde nihil hic suppositum fuit, quod non aliquando in natura obtinet: Si igitur terra in suo gremio complectatur ejusmodi Magnetem, ad ejus polos Acus in superficie Terræ positæ dirigentur; his polis non jacentibus in eodem cum Terræ polis Meridiano, declinabit Acus a Borea & Austro, iis exceptis locis, in quibus duorum polorum vis ita sibi est æquilibrata, ut Acus motu amborum actæ ad Boream recta determinantur, nec declinent. Magnete hoc non tam rapide sequente motum Terræ circa axin ab Occasu ad Ortum, videbitur ab eo peragi motus ab Ortum ad Occasum, atque Acus eodem modo attractæ declinabunt ab Ortum ad Occasum, hinc Declinationis mutatio, quam inclinatio sequetur necessario: Motu Terræ & Magnetis aliquando æquilibrato sibi per quoddam tempus, Acus stationaria erit: pars quædam hujus Magnetis fortioris debiliorisve virtutis, obversa Terræ alicui plagæ, efficiet, ut

Acus

Acus in ea magis vel minus declinet, & retrogrado vel celeri progressivo motu feratur, quæ omnia observata sunt superius in Tabulis Declinationum & Inclinationum ita obtinere: si quis elegantius hæc adstructa, acuto & plausibili argumento ornata, desideret, consulat ipsum Systematis autorem. Halleyum in *Philos. Trans. No. 195.* quibus adjungat ea, quæ Whistonus etiam addidit in *Tractatu of the dipping Needle*, tumque fatebitur hanc hypothesin esse adeo simplicem, adeo verosimilem, ut ad id, quod fere demonstratum est, proxime accedat: nolumus tamen hæc, quæ modo verosimilia sunt, pro absolute demonstratis obtrudere, cum quotidiana doceat experientia, quam facile in rerum causis assignandis hallucinemur, prudentiamque fere divinam, & lentissimam in Physicis festinationem desiderari: huc usque tantum aliquid de Magnete subolfacimus, quem ignoraverunt penitus antiqui: id laudis nobis sufficiat; nos plura illis tentasse, observasse aliquem progressum, aliquem motus ordinem antea incognitum, idque nostri temporis Philosophis sufficere judicavit Fontenellius in *l'Hist. de l'Acad. Roy. A°. 1712*, ne animo despondeant in mediis Anomaliis, quibus Magnes abunde luxuriat: Hæreat igitur Magnes in imis Terræ visceribus, ad quem omnes nostri Magnetes, omnes Acus Nauticæ & Inclinatoriæ, omne Ferrum denique dirigitur attractum, eodem modo ac a nostris Magnetibus attrahuntur alii, nihilominus id restat, quomodo & a qua causa ista attractio perficiatur: Causa effectuum similium procul omni dubio erit eadem; quæ enim nostros Magnetes ad se appropinquare facit, ea Magnetes in superficie Terræ dirigit trahitque versus grandem istum in Terræ gremio conclusum Magnetem: An hæc causa erunt effluvia corporea, aut fluidum aliquod perpetuo cursu agitatum, quod ex imis Terræ penetralibus egressum, circulum circa Terram obit, per Aerem, & ipsam Terræ substantiam circumlatum rapidissimi instar fluminis, quod secum abripit Magnetes nostros, Acus, & Ferrum omne, dirigitque certas versus plagas? Nequaquam profecto, evicimus enim superius plurimis argumentis ex experimentis tantummodo petitis, Magnetes nostros non regi ab effluviis, nec quocunque alio admissio fluido explicari

posse phænomena, confessi fuimus post totidem examina animum hebescere, neque causam divinari, aut demonstrari potuisse: eadem abdita hic regnat causa; priorem qui invenerit hanc quoque intelliget, ab ea tantum diversam magnitudine, non operatione attrahente vel dirigente: antequam igitur demonstrari Geometricè possit directio Versorii, Inclinatio Acus, & virium agentium quantitas, exspectandum erit, donec causa Magneticarum virium eruta fuerit.

Utcunque exiguum in Magnetica doctrina fecerimus progressum, nihilominus Experimentorum ope errores antiquorum deteximus, atque esse absconditas eorum hypotheses, nimisque temere effictas, quarum ope directionem Magnetis se explicare confisi sunt: Adeamus veterum scholas, atque breviter percurramus opiniones præcipuas, omnes enim examinasse non juvat.

Fuerunt nonnulli, qui explicituri, quare ad Septentrionem dirigeretur Acus nautica, vim polorum cœlestium, & imprimis poli Arctici, vocabant, inter hos Petrus Peregrinus, Pedro de Media, Marsilius Ficinus, & Chemicæ plurimi exstiterunt, hinc Menensius in *Theatri Chemicæ vol. 5. pag. 391.* inquit, *Lapides virtutis astrorum consortio frui insciabitur nemo, qui ferreum pyxidis nauticæ perpendiculum, Magnete confricatum, semper poli Septentrionalis stellam spectare observabit.* Cadit hæc opinio ex sola inclinatione Acus supra axin mobilis, quæ non in hac regione elevatur 52 gradibus supra horizontem, qualis est poli elevatio, sed infra eum deprimitur 67 gradibus.

Cortesius ad punctum aliquod tractorium ultra cœlum recurrit; quod igitur plusquam infinito a Terra aberit intervallo, infinitum enim cœlum esse manifestum est, quia vacuum est, vacuum autem ex se nulla superficie limitante donatur, nec cum ea concipi potest, nisi corpora simul adsint, quorum superficies spatio terminos imponit: imo infinitum esse cœlum alio argumento probabile reddidit Halleyus in *Philos. Trans.* Quid vero tum punctum adeo remotum a Terra ope-
ra-

rabitur? sed non ab uno regitur Magnes puncto, verum a pluribus, neque tendit Acus vi Magnetis imbuta ad Cœlum, sed ad Terram.

Dornæus in *Vol. 1. Th:atr. Chemic.* Cœlesti influentia Magnetem regi opinabatur, non tamen quia Spiritus in eo esset: vereor an Philosophus Cœlestis influentiæ clarum conceptum formare unquam potuerit; quid enim est influentia? Spiritusne an corpus? an quid aliud? Spiritum esse negat ipse, quodnam igitur erit corpus, vel quænam alia substantia? nisi hæc prius definiatur, nihil plus intelligimus, quam si nihil dixisset.

Alii relicto Cœlo ad Terram se converterunt, in ea causam reperturi; idcirco Fracastorius a montibus quibusdam Magneticis sub polo Septentrionali sitis directionem Acus & Magnetis derivabat, Georgius Agricola Magnetem ita se dirigere censebat, ut se in pristinum situm, quem in fodinis occupaverat restitueret: Sententiam suam uterque rejecisset, modo cognovisset directionem Acus & Magnetis perpetuis esse vicissitudinibus obnoxiam.

Maurolycus supponebat Magneticam quandam insulam, præter polum ita constitutam, ut ad se semper Ferrum Magnetemque dirigeret; sed nisi hæc insula, navigii instar perpetuo locum mutet, explicari nequit Declinatio Declinationis, cui Magnes perpetuo subjicitur.

Magneti naturalem sensationem adscripsit Helmontius in *Magn. Vuln. Curat. pag. 727.* Si enim, inquit, Magnes se ad polum dirigat, eundem novisse oportet, si in directione sua errorem non sit facturus, & quomodo quæso noverit, si non sentiat ubi sit? similiter si ad Ferrum minus positum se torqueat polo neglecto, Ferrum sensisse prius necessarium est, varios igitur sensus imaginis habet, tum amoris & philautiæ, adeoque phantasia quadam naturali donatus est.

Verum omnis nostra scientia, omnis sensatio, amor, philautia, ad mentem pertinent, rem a corpore distinctissimam,

er-

ergone Magnes quoque ex corpore & anima conjunctis constabit, quomodo Philosophus hoc novit? an ex effectibus hactenus cognitis id probabitur? nisi aliis id evincat argumentis, assensum a nemine extorquebit.

Melioris profapiae visa fuit acuti Cartesii opinio, qua materiam quandam Magneticam, instar striarum exilium formatam, perpetuo circa terram volvi statuit, quæ egressa & ingressa terræ polos, delataque in ejus Meridiano, sua determinatione Acum & Magnetem dirigeret, secumque abriperet: At Acus non directæ Terræ polos versus nisi in paucissimis locis, & alii obnoxia semper variis annis Declinationi hanc opinionem ipsa penitus refutat; transeo strias brevissimas fluidæ materiæ adscriptas, quibus Magnes procul distitus Magnetis adduceretur, legibus Mechanicis adeo adversari, ut intelligi nequeat tam absona ex sapienti progigni potuisse cerebro: quomodo enim cochleæ beneficio corpora ad se mutuo movebuntur, nisi ejus longitudinis fuerit cochlea pater, ut & in matre immobili hæreat ab una parte, altera vero usque ad corpus movendum exporrigatur: nec subtilior est explicatio Declinationis Magneticæ, quæ penderet a Ferro & Magnetibus, qui in visceribus Terræ aut in fundo maris hærerent; cum magnus Terræ aut maris tractus eidem declinationi subjiciatur, quæ etiam ordinatim augetur, manente fundo immoto atque immutato: insuper Ferrum ad tantam distantiam, quæ maris Indici profunditati æqualis est, in alium Magnetem non videtur posse agere, quia experientia demonstrat, tormenta bellica ferrea in navibus ad 20 pedum distantiam non agere in Versorium, atque multo minori vi attrahente donatam esse ipsam Ferri mineram alia docuerunt experimenta.

Gassendus in Terra exsculptas strias ab Austro in Boream tendentes, & eodem ordine fitas ac in Magnete partes supponebat, unde directionem Magnetis deduxit: ignoravit acutissimus Philosophus Magneticæ Declinationis perpetuam mutationem, quæ situm partium in Terra æque ac in Magnete
per

perpetuo mutari postularet: sed an quoque ex situ partium Terræ ulla vis generabitur, quæ in Magnetem ex ipsa erutum, eamque non contingentem operabitur? hoc sanæ mentis intelligit nemo, alia ad vim explicandam desideratur causa, quam si Fluidum aliquod esse voluerit cum Cartesio, iisdem argumentis sæpe allatis quoque supra refutaretur.

Gilbertus, & cum ipso consentiens Cabeus *Lib. 1. Cap. 23.* Terram instar grandis Magnetis considerat, atque dirigi Acum absque Declinatione, ubi utrimque a Terræ continentibus majoribus æqualiter trahitur, hinc in Azoribus nullam fieri Declinationem, inter has Insulas & Europam dirigi Ortum versus, quia soliditas Europæ plus traheret; hanc sententiam ipsi abjecissent Patroni, si Declinationis perpetuam mutationem cognovissent, aut lineam expertem Declinationis transiisse supra loca terrestria, marina, aliaque, in quibus æquabilis attractionis suspicio dari nulla potest: tum, quod maximum est, Acum declinare recedendo a littoribus Brasiliæ, atque mare petendo, non Terram.

Hevelius librationem quandam in Terra advocat, similem illi, quæ in Luna observatur: Sed an hæc tam lenta erit, ut modo versus unam partem oscilletur centenorum aliquot annorum spatio, dein reditura? Nam anno 1580 Ortum versus declinavit, atque ab eo tempore in hoc usque ad eandem partem progredi perrexit directio Magnetis? Similis libratio in Luna non datur; an vero hanc librationem Terræ Astronomi non observassent, quæ ad plurimos gradus excurrit? cum nondum redierit Acus ad Ortum in hac regione, ignoramus an reditura sit, proinde ignoramus an libratio detur: cæteroque hic egregius Philosophus sibi persuasit, perpensis hypothesebus aliorum, Magnetis Declinationem non posse adscribi Æthereis quibusdam corpusculis vid. *Philos. Transact. N^o. 64.*

Auzutus opinabatur materiam fluere per Terram ad axin parallelo motu, fluxum tamen continuo immutari ab alterationibus, quas arte & opera Terræ inducimus, eam excavando hic, alibi accumulando & montes & acervos; idem fieri a naturalibus corrosionibus & excavationibus, tum a metallorum generatione; Verum an tam exiguæ mutationes, quas fossores

Terræ inferunt, poterunt tantam varietatem, & tam constantem inducere Declinationi Magnetis? Quomodo Magnes stationarius explicabitur, qui per 4. se sequentes annos a 1720 ad 1725 eadem directione actus fuit? An toto hoc tempore fossiles metallorum per universum terrarum orbem quieverunt? Quomodo retrogradus explicabitur Magnetis motus? Hanc idcirco opinionem, in *Philos. Transf. N^o. 51.* propositam, nemo amplius amplectitur, nec fovet.

Sed ne tempus teramus in hypothesebus enumerandis, ad experimenta redeamus potius, quæ quamdiu stabit Physicæ honos, eadem permanebunt, & firmam basin ratiocinio semper struent, quæcunque inveniatur causa directionis, aut quocunque modo comparata fuerit vis Magnetica.

EXPERIMENTUM CIV.

Conati fuerunt nonnulli Philosophi Inclinationem & Declinationem Acuum Magneticarum explicare ex effectibus, quos Magnes in ejusmodi Acus edit, fingentes ideo Magnetes globosos, sive Terrellas, quia Terram Magnetem grandem habuerunt, in qua omnia phænomena modo majora fiunt, quorum exiguas imagines Magnes quoque conspiciendas præberet: globoso lapidi insculpservunt Æquatorem, inter utrumque polum medium, & Meridianos, quales in artificialibus spectamus globis; Ut Inclinatione Acus intelligatur, sit in *Tab. 5. fig. 7.* A B C D Magnes Sphæricus, Acus sit G H, per cujus centrum gravitatis I ducatur recta E K ex centro Magnetis, atque in hanc perpendicularis M N, repræsentans horizontem, quæ sit parallela Tangenti punctum L, tum mensuretur angulus M I G, qui vocatur Inclinationis, mensuretur distantia puncti L a polo A, quo factò habetur Inclinatione Acus in determinata distantia a polo Magnetis: hac methodo condiderunt Tabulam appositam.

Tabu-

Tabula Inclinationis Acus Magneticæ infra horizontem Borealem ipsius Magnetis.

Altitudo poli Borealis & distantia a polo Magnetis.		Ex Gilberti & Cabæi Experimento.		Ex Grandamici Experimento.		Ex Whiftono.	
Gradus	Minuta.	Grad.	Min.	Gr.	M.	Gr.	M.
5	0	11	0	21	0	-	-
9	0	-	-	-	-	25	50
10	0	20	35	35	0	-	-
15	0	30	25	44	0	-	-
18	0	-	-	-	-	36	52
20	0	37	35	51	0	-	-
22	30	-	-	-	-	41	24
25	0	44	55	56	0	-	-
27	0	-	-	-	-	45	34
30	0	51	8	60	0	-	-
35	0	57	20	63	0	-	-
36	0	-	-	-	-	53	7
40	0	62	45	66	0	-	-
45	0	67	50	69	0	60	0
50	0	71	40	72	0	-	-
54	0	-	-	-	-	60	20
55	0	76	0	74	30	-	-
60	0	78	30	77	0	-	-
63	0	-	-	-	-	72	32
65	0	81	30	79	30	-	-
67	30	-	-	-	-	75	30
70	0	84	0	82	0	-	-
72	0	-	-	-	-	78	28
75	0	86	30	84	0	-	-
80	0	88	5	86	0	-	-
81	0	-	-	-	-	84	15
85	0	89	0	88	0	-	-
90	0	90	0	90	0	90	0

G g 2

Quam-

Quamvis Philosophi hæc Experimenta cum cura instituerint, non tamen magnos evitare errores potuerunt, quia polus Magnetis non est punctum, sed plaga lata: Ex quo puncto igitur hujus plagæ distantia mensurabitur, an ex medio, an ex aliquo margine? Ideo non miramur observationes Cabæi, Gilberti, Grandamici, Whistoni valde inter se differre. Cl. de la Hire cum ejusmodi Terrella, Diametri unius pedis, experimenta instituit spectantia Declinationem Acus, hanc variis imponendo Meridianis, observavit Acum aliquando declinasse versus Orientem, aliquando versus Occidentem, aliquando nihil, vid. *l'Hist. de l'Acad. Roy A^o. 1705.* Perperam tamen me iudice ex his Experimentis concluderetur, similem deprehensum iri Inclinationem & Declinationem Acuum in variis Terræ locis, nam ingens est differentia inter totum Terrarum orbem, & Terrellam Magneticam: Terrella, quanta est, Magnes est, Acum trahens dirigensque versus superficiem extremam & plagas polares: Verum tota nostra Terra non est Magnes, qui Acum ad suos polos in superficie sitos determinat, sed versus polos profunde locatos in intimo gremio, unde maxima inter directionem Acus a Magnete, & a Terra debet intercedere discrepantia: Varia Acus Declinatio, quam la Hire observavit, procul dubio pendebat ab hæterogeneitate Magnetis, qui nonnullas partes in se generosiores, alias imbecilliorum virium concludebat: & prout Magnes plus minusve homogeneæ sit substantiæ, ita quoque diversa phænomena Inclinationem spectantia, exhibebit, hinc tanta quoque differentia inter experimenta Cabæi & Grandamici, qui variis usi fuerunt Magnetibus.

EXPERIMENTUM CV.

Verforia quæcunque rite composita ducantur super eodem polo Magnetis, hæc omnia imposita stylis politissimis in eadem regione, eodem tempore dirigentur ad eandem cæli plagam: Neque directionis differentia observatur Verforiis ad diversissimorum Magnetum polos cognomines affrictis, sive fortius, sive lenius, imo etiamsi in intervallo a polo.

Cum

Cum pluribus diversissimæ longitudinis Versoriis tentamina feci, directione omnium manente eadem, atque effectus eodem expertus fui: quod non est mirandum, quia est eadem causa Magnetica, & Universalis, quæ dirigit virtute imprægnatum Ferrum; adeoque eadem directione omne Ferrum agatur in eodem terræ loco necessum erit: observaverunt id plurimi autores a multis retro annis, quemadmodum Normannus in *New Attract. Cap.* Gilbertus de *Magnete Lib. 5. Cap. 5.* Seller in *Philos. Transf. N^o. 23.* de la Hire in *l'Hist. de l'Acad. Roy. A^o. 1705* Petitus addit, non observari directionis differentiam, etiamsi Acus tetigerit Magnetem non in polo, sed in plaga quadam latiori a polo remota. Vid. Oldenburgii *Acta philos. pag. 428.* hinc errasse videntur, qui directionis differentiam dari opinati sunt, nisi figura composita aliquid contribuerit, uti monebitur infra, *pag. 244.*

EXPERIMENTUM CVI.

Præterire etiam nequeo stupendam observationem a nautis circa directionem Versorii factam: aliquoties enim annotatum est, Fulmen prope Versorium delatum, hujus directionem plane immutasse, ita ut polus Septentrionalis evaserit Australis: prostant ejusmodi observationes in *Philos. Transact. N^o. 127. pag. 647. N^o. 157. pag. 520.* in *Compendii vol. 4. part. 2. Cap. 4.* Wallisus hoc observatum memoriæ quoque prodidit, confirmavit Hartsoekerus in *Conject. Physiq.* idem sanxerunt nostri artifices Acuum Nauticarum, adeo ut de observatione ipsa dubium moveri nequeat: additur insuper, chartam, in qua Versorium latet, non fuisse combustam: sed tam mirifice fulmen rebus in humanis ludit, ut gladium in vagina candefaciat, imo liquefaciat, ne quidem combusta læsæve vagina, eo etiam modo chalybeum Versorium calefecit, non comburendo chartam, illud vaginæ instar ambientem: Ut autem hoc phænomenon explicetur, quod admodum paradoxon est, concipiamus fulmen Versorium calefecisse; adeoque id omni virtute Magnetica spoliavit, quemadmodum Ferrum igni impositum vim Magnetis exuit: si autem fulmen non accurate secundum longitudi-

nem Versorii projectum fuerit, sed obliquitate quacunq̄ue in id impegerit, ut Versorium converterit, id inverso positum situ, atque frigefactum, directione plane opposita priori agetur, nam liquebit in Capite 5. hujus Dissertationis, Ferri prius igne candefacti, deinde in Meridiano frigefacti, cuspidem Boream versus directam, polum Boreum evadere, si igitur Versorii cauda Australis a fulmine conversa fuerit ad Boream, atque eo in situ frigefacta, hæc versus Boream dirigeretur necessum erat; cuspis autem Austrum versus, situ opposito priori: ne autem suspicemur ignem solum in Versorium adactum sufficere ad directionem immutandam, experimenta quædam consulenda erunt: flammam lampadis encausticæ excitavi magnam, eamque vi follis condensatam, ut fulmen ejusque jactum æmularetur, direxi in Versorium, & quidem secundum ejus longitudinem, ictu tamen unico & veloci ne id penitus igniretur; postea explorata Versorii directio permanisse eadem deprehensa fuit: tum flamma transverse in unum, deinde in alterum Versorii brachium impulsa fuit, superstes nihilominus antiqua directio fuit, quamobrem ignis solus ineptus est ad vim directricem invertendam, licet eam debilitet infringatque; eodem modo fulmen quatenus ignis, quocunque motu etiam determinatum, non convertit vim directricem Versorii, sed igne suo vi priori Magnetica id orbavit, simulque invertit, qua positione aliquamdiu illud relictum frigefactumque directionem prorsus contrariam nactum fuit.

EXPERIMENTUM CVII.

Quotiescunque Versorium horizontale, Magneti affricatum, stylo imponitur, ut non in Meridiano habeatur suo, sibi commissum, aliquot vibrationibus agitur, donec tandem quiescat in Meridiano: observare conatus fui quot vibrationes data Acus intra datum tempus absolveret, ut inde virtutis directricis magnitudo erueretur, quemadmodum ope Acus Inclinatoriæ & oscillantis factum fuit: Experimenta eum in finem capta fuerunt sequentia cum acubus variarum longitudinum.

I. Acus

1. Acus 2 pollices longa absolvit 10 primas vibrationes spatio 15". sed 20 vibrationes in 29".

2. Acus 4 pollic. 4 linear. cujus pondus $40\frac{1}{2}$ granorum absolvit 5 primas oscillationes intra 16", sed 10 intra 30".

3. Acus 4 poll. 11 lin. cujus pondus erat 48 gran. absolvit 5 primas oscillationes intra 20", sed 10 oscillationes intra 39".

4. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 57 granorum absolvit 5 vibrationes intra 18". decem vibrationes intra 35". 15 vibrationes intra 52", viginti vibrationes intra 1', 10".

5. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 56 granorum absolvit 20 vibrationes intra 1', 14". in alio tentamine 10 vibrationes intra 40", viginti intra 1', 12". in alio tentamine 20 vibrationes perfecit intra 1', 13". in alio tentamine viginti vibrationes descripsit intra 1', 16".

6. Acus 9 pollices longa, cujus pondus 95 granorum absolvit 10 vibrationes intra 1 Minutum, in alio tentamine in 56".

7. Acus 12 pollic. 10 linear. cujus pondus 205 gran. absolvit 5 vibrationes intra 54". decem vibrationes intra 1', 46". quindecim vibrationes intra 2', 39". viginti vibrationes intra 3', 30". triginta vibrationes intra 5', 8".

8. Acus 5 pollic. 5 linear. ponderis 30 granorum absolvit 5 vibrationes in 35". decem in 1', 5". alias decem in 60".

Observamus in hisce Experimentis anomalias, illis similes, quas in Acu Inclinatoria notavimus, æque multæ enim vibrationes non absolvuntur semper eodem tempore, sed diverso, etiamsi inter tentamina repetita nequidem horæ quadrans intercesserit, quia vero pendent oscillationes hæ a vi directrice Magnetica, quemadmodum in Acu Inclinatoria, erit maxima hujus virtutis perpetua inæqualitas, uti supra indicavimus: cæteroquin videntur esse *Quadrata temporum*, quibus vibrationes *duarum Acuum variæ longitudinis absolvuntur*, in ratione composita ex *directa longitudinis & gravitatis, sive massæ*.

Nam Acus 9 pollicum, sive 108 linearum, pondus fuit 95 granorum, hi duo numeri per se multiplicati, dant 10260: Acus 12 poll. 10 linear.

$$10260, 31570 :: 3600, 11135\frac{1}{7}\frac{5}{7}. \sqrt{11135\frac{1}{7}\frac{5}{7}} \approx 105 +$$

Sive

Sive 154 linear. habet pondus 205 granorum, quæ per se multiplicata dant 31570. a breviori Acu absolvuntur 10 vibrationes tempore 60". hujus quadratum est 3600, adeoque sunt 10260 ad 31570, veluti 3600 ad 11135 $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{7}$, hujus numeri radix est media inter 105 & 106 sed tempus 10 vibrationum fuit observatum 106". quod satis accurate congruit; non enim hæc proportio semper locum habebit, cum tantopere tempora vibrationum inter se differant, sufficit ad veritatem appropinquasse. Quando hæc experimenta instituuntur, sollicitè curandum est ut stylus, supra quem Acus vertitur, sit acutus politissimusque simul, & cavitates Acuum etiam lævigatissimæ, cæteroquin asperitates motum vibratorium impediunt, atque tempus excurrit longius, quo vibratio absolvitur, quam fieret positis omnibus lævigatissimis: Cum elapsis quibusdam mensibus experimenta eadem repetierim, aliud tempus excurrere, quo eadem vibrationes absolvebantur, animadverti: præterea novam longissimamque præparavi Acum, 36 $\frac{1}{4}$ pollic. Rhenoland. fere ubivis ejusdem crassitie, cujus pondus erat 1233 granorum, cujus tempora in repetitis tentaminibus fuerunt fere eadem, discrepantia tamen parum inter se, quorum unum hic adferam.

Vibrationes	Tempora	M.	M".
1	- - - -	0	18
2	- - - -	0	38
3	- - - -	0	56
4	- - - -	1	15
5	- - - -	1	33
6	- - - -	1	49
7	- - - -	2	11
8	- - - -	2	24

Tempus medium, quo una vibratio absolvitur, est proinde æqualis 18 $\frac{1}{2}$ minuto secundo: si nunc comparemus tempus vibrationis impensum ab hac Acu, cum tempore a pendulo acto gravitate & ejusdem longitudinis, quod foret 34 circiter minutorum tertiorum, erunt hæc tempora inter se uti 18 $\frac{1}{2}$ Minuta secunda ad 34. Minuta tertia sive uti 1110 ad 34 quamobrem per ea Lemmata de pendulis supra assumpta, erit vis gravitatis

vitatis ad vim directricem Magnetis, uti 1232100 ad 1117. hoc est uti 1103 ad 1. Vis gravitatis autem respectu virtutis directricis inventa superius fuit Exp. CII. uti 295 ad 1. nunc vero majorem rationem habet ad vim Magneticam, quod oritur, quia Acus Inclinatoria à tota vi directrice agi potest, & versus Magnetis polum, cum Acus horizontalis modo à parte virtutis Magneticæ dirigi possit, nempe ab ea, quæ in latera Versorii horizonti perpendicularia agit, Acus vero Inclinatoria agatur a vi deprimente, sive a tota vi Magnetica.

EXPERIMENTUM CVIII.

Eadem Magnetis pars, quæ Versorio communicat directionem versus Austrum, diviso Magnete communicat Versorio directionem versus Septentrionem.

Hoc, quod prima fronte paradoxon videretur apprime a Doctissimo Dechales fuit intellectum & solutum. Sit enim in *Tab. 7 fig. 6.* Magnes rotundus ABEF, cujus hemisphærium Boreale sit CXEFZD, in quo punctum, I distitum ab Æquatore, sed parum: puncto I applicetur cuspis Versorii, quod super eo ducatur, dirigetur cuspis versus Septentrionem; dividatur tum Magnes sectione transeunte per Æquatorem CD, tum EF manebit polus Borealis sed CD evadit Australis, eritque hujus segmenti Æquator in XZ, adeoque punctum I evadit pars segmenti Australis, huic nunc iterum apponatur cuspis Versorii, & affricetur, dirigetur versus Austrum, priori contraria directione.

EXPERIMENTUM CIX.

DE FABRICA VERSORIORUM.

Quoniam ab aliquot retro temporibus nonnulli Eruditi haud exiguam collocarunt operam, ut simplicem commodamque invenirent & construerent machinam, cujus auxilio Declinatio Versoriorum accurate detegeretur, operæ pretium esse judicavimus hic adjungere observationes, quas inter construendam

H h

dam

dam ejusmodi machinam, tum alias Acus Magneticas, adnotavimus.

Acus Magneticæ quas etiam Verforia vocavimus, construendæ sunt ex Chalybe purissimo, in quo nullæ sunt spinæ, seu partes aliis duriores, neque dentur fissuræ aut rimæ, hæ utcunque tenues fuerint, sollicitè sunt evitandæ; hinc massa, ex qua Acus fabrefiet, sit bene solida, unitaque quantum fieri potest: Chalybs eligatur potius, quam Ferrum, quia a Magnete multo majoribus, & uti supra notatum est, quidem septies fortioribus, viribus imprægnari potest, imo eas per longius temporis intervallum retinet.

Quæsitum fuit à multis, quantæ longitudinis Acum componere licet, ut mobilissima sit, & simul accuratissime dirigatur eam versus cœli plagam, quo tendit Magnes: ratio dicitur longiores usibus humanis fore maxime accommodatas, quia non tantum gradus, quibus declinant a vero Septentrione, sed etiam Minuta ostendere possunt; verum experientia arctos rationi ponit limites, nec quamlibet longitudinem acubus concedit, monet Sturmio in *Colleg. Curios. Phys. part. 2. pag. 235.* tum in *Phys. Elect. Tom. 2. pag. 1103.* Acum unum pedem longam non valere, nec bene dirigi, quia præter binos ad extremitates polos, adhuc aliis duobus in medio donata erat, qui mobilitatem & vim directricem imminuebant & turbabant, quos permansisse observavit, etiamsi Acum abbreviaverit, ut longitudinem 7 pollicum non excederet; quamobrem Vir experientissimus judicabat Acus non longiores 6 pollicibus esse conficiendas: bini in medio Acus a Sturmio notati poli puncta Consequentia a nobis vocata fuerunt, quæcunque hæc spectant in Acu aut virgâ longiori monui superius. Acus nostra horizontalis, quæ est 12 pollicum, 10. linearum stylo imposita, mobilissima est, ex meridiano turbata diutissime continuat suas oscillationes, atque lubrico motu superat Acuum breviorum oscillationes; est autem in perpetuo posita motu, & varia directione agitur, nunc excedenti gradus 13°, 20' aliquot minutis, nunc ab iis deficienti, quemadmodum Grahamsi observationes, supra a nobis allatæ, etiam ostenderunt, idcirco ejus ope determinari commode nequit, quanta sit Acus Declinatio;
Cl.

Cl. de la Hire tamen commendavit Acum 12 vel plures pollices longam in *L'Hst. de L'Acad. Roy. A°. 1716*, ad subtiles observationes capiendas, si Declinationem intellexerit, dubito, an hanc quidem determinare auxilio tam longæ Acus posset: mihi exploranti diversissimas Acus usque ad 3. pedes longas, arriserunt maxime, quæ 6 pollices non excedebant, quæ expertes sunt Punctorum Consequentium, modo fuerint ex bono confectæ Chalybe, & rite super Magnetis polo ductæ. Neque postulantur longiores ad observationes subtilissimas capiendas, earum enim ope Declinationes usque ad minuta observari & distingui posse, mox liquebit.

Non minoris momenti est crassitiem Acuum notasse, quam longitudinem, quippe si Acus componantur admodum leves gracilesque, non tam lubrice mobiles existunt, nec tam constanter ad eundem revertuntur locum, ex Meridiano suo turbatæ, quam quidem crassiores: aliquam 6 longam pollices, ponderis 8 granorum exploravi, quæ vix in oscillationes reducebatur, illico quiescens, nunquam ad verum rediens Magneticum Meridianum, & quamvis levitas attritum supra stylum imminuendo mobilitatem magnam adferre videretur, attamen nimis exigua Ferri moles deprehendebatur, quæ dirigeretur a vi Magnetica, & attritum qualemcunque supra stylum superaret: difficile est determinatu quænam crassities Acubus diversæ longitudinis conveniat: si crassiores feceris, pondere nimio stylum prement, atque attritum augendo: immobiliores reddentur: si Acus 6 pollicum construatur, caveto, ne ejus pondus sit minus 50 granis, pondus dico, hoc enim crassitiem satis determinat; hujus longitudinis Acus 200 granorum adhuc agillima est, hinc licebit ejusmodi crassitiem eligere, quæ pondus aliquod intermedium inter 50 & 200 grana efficit: crassities aliarum longitudinum exinde quodammodo colligi possunt, eas non tanta cum cura exploravi, quali tamen præstantes Acus pondere donari possunt, ex Experimento CVII satis apparet; in genere notetur, pondus majus, crassiusque corpus non adeo mobilitatem tollere, quam prima fronte appareret, nihil vero plus nocet quam nimia gracilitas.

Figura præstat simplicissima, recta, utrimque in apicem desinens; idem est sive rotunda, cylindrica, conicave fuerit, sive planis superficiebus donetur; male autem instar sagittæ formantur Acus, veluti *Tab. 4. fig. 9.* aliqua EOF picta est, ubi cuspidis lilio, cauda plumâ instruitur, aut similibus figuris: præterquam enim quod hæ non tam lubrice mobilis existant, etiam magis a Septentrione declinant, uti recte observavit de la Hirius in *L'Hist. de L'Acad. Roy. A. 1717.* Natura profecto ubivis simplex, simplicitate gaudet, quæ eo præstantiorem reddit machinam, quo ad simplicitatem plus accedit, ars Naturam imitetur oportet, hoc agnoscentibus omnibus Mechanicis.

Non modo ex Chalybe præstanti componendæ sunt Acus, sed quoque temperandæ sunt, ita ut colore cæruleo eleganti tingantur, & valde elasticæ fiant. præterquam quod tum non tam cito rubiginem contrahant, etiam majori vi Magnetica donari possunt, quam multo diutius conservant, notante Ridleyo in *Magnetical Motions Cap. 17.* Ab hac temperatura bonitas multum pendet: non quilibet aer regione quacunque æque illi favet, fatemur Cœlum Britannicum Chalybi multo plus amicum esse quam nostrum; docuit frequens experientia nostros artifices, Acus ab ipsis elaboratas, & in Britannia temperatas, majorem vim Magneticam recepisse, & eam diutius conservasse; hæc ipse non expertus ex aliorum, sed fide dignissimorum, relationibus appono.

Capitulum æneum, quod medio Acus imponitur, prius terebra aliquousque excavatum in sinum conicum, postea acuto & polito Chalybeo stylo ope Mallei adactò, percutiatur, ut sinus paulum profundior reddatur, sed præcipue percussio ope styli fit, ut centrum accuratissime sit unum punctum, tum ut pori melius occludantur, & simul compactius fiat metallum, ubi supra cuspidem acutam convertendum est: intrinsecus illinitur levissime oleo, aut quod melius est plumbagine, qua lubricitas notabilis affertur Versorio, neque hæc inunctio unquam negligenda; Magnum vero latet arcanum in cuspidem ænei styli, supra quem vertitur Acus, hæc est bene polienda, nam Acus mobilitas imprimis ab hujus politura pendet: non postulat stylus valde tenuis, & lente in summam acutiem desinens, potius

tius

tius ejusmodi rejiciendus est, cupro non satis pondus ipsius Acus in tam tenui massa sustinente, quin inflectatur, sed cuspis fiat ex obtuso cito acuta, sit rotundissima, & lævigetur supra lapidem Lydium, vel cotem mollem Lotharingensem, qui novaculis acuendis inservit, ne ulla lateralis asperitas emineat, nisi hoc artificium bene observetur, nunquam lubrice movebitur Versorium. Sufficiat hæc in genere notasse de fabrica Versorium, ea enim, quæ nauticos spectant Compassos, prætereo, cum ad observationes acuratas capiendas non multum conducunt, qui hæc tamen desiderat, adeat Ricciolum, Gilbertum, Kircherum aliosque: Accedamus ad *Machinæ Nostræ Declinatoriæ* descriptionem, quam secundum nostrum propositum fabrefecit dexterrimus artifex Amstelodamensis, Didericus Mets, eamque ad summam perfectionem deduxit, ut nihil commodius, nihil elegantius, nihil accuratius ab arte humana expectari aut desiderari possit, sufficit artificis nomen, per totum Terrarum orbem inclytum, tantum commemorasse, ad Instrumenti concinnitatem & elegantiam indicandam. *Tab. 9. fig. 2. & 3.* eam, sed multo minorem, repræsentat: Est A C B Acus Chalybea, 6 pollices longa, cujus utrique extremitati A & B arcus tenues cuprei ope parvarum cochlearum sunt impositi, qualis est E A D, sunt hi arcus utrimque æque graves & æque magni, ut Acus imposita stylo G oscillari possit in plano horinzontali, haud aliter ac si arcus abfuissent: est pondus totius hujus apparatus 229 granorum Medicorum. Est L O M capsula ænea, diametri 8 pollicum, in cujus centro stylus æneus G est positus, cochlea sursum deorsumve mobilis: capsulam internam ambit margo S, P, qui est annulus latus planusque, quater in 90 gradus divisus: Arcus A E ab A ad E continet 60 gradus, qui æquales sunt 60 gradibus annulo S P insculptis, quo artificio indicantur gradus & Minuta, quibus Acus a vero Septentrione declinat: in hoc annulo Acus cum arcubus libere convertitur, ita tamen ut modo $\frac{1}{10}$ pollicis arcus ab annulo distent: est F L M K O lamella ænea firma, 2 pedes longa, cujus extremum F L M K in Acumen desinit, ut conspici possit, an accurate congruat cum linea Meridiana, cui machina imponi debet: prima nota divisionis

H h 3

in

in annulo S transit accurate per FLMK, superius tegitur capsula vitro plano, ne aeris accessus Acum moveat, aut rubiginem inducat, imposita hac machina lineæ Meridianæ prius accurate descriptæ, observatur illico Declinatio Acus in gradibus & minutis.

Adnotare oportet, ne machina imponatur solo ligneo clavis ferreis conjuncto, vel ne in vicinia ferramenti cujuscunque fuerit, tum ne observator claves secum ferreas habeat, aut quodcunque aliud ferramentum, secus enim erroneas observationes instituet, imò memini ab aciculis fibulæ, quibus calcei adducuntur, observationes fuisse turbatas, tanta mobilitate donata est hæc Acus, ut a minimi Ferri viribus aliorum dirigatur. hac Machina Trajecti Anno 1728 Martii 20 Declinatio Acus ad Occasum observata fuit 13 graduum & 20 Minutorum in Specula Astronomica, aliæque sequentibus diebus Declinationes supra memoratæ pag. 156. notatæ fuerunt.

Plurimi Eruditi aliarum formarum machinas finxerunt, eidem destinatas scopo, de la Hirius in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1716.* aliam descripsit; Teuberus aliam molitus fuit, prostantem in *Actis Lipsiensibus Ao. 1686. pag. 125.* diversam methodum suppeditavit Camerarius in *Dissertat. Epist. Taurin. pag. 257.* aliam Hautefeuille in *Journal des Sçavans Anno 1683.* quam illustravit Sturmus in *Actis Lips. A. 1684.* Quia has Machinas non in usum vocare possumus, nisi prius accurate lineam Meridianam duxerimus, quod nec semper; nec in omnibus locis opportune fieri potest: tum quoque ab Itineratoribus brevi aliquo in loco commorantibus Declinationes observari non possent, idcirco aliam invenit perfecitque Machinam ingeniosus artifex, Henricus Sully, quæ prostat *dans une Description abrégée d'un horloge A. 1726.* quam exhibet *Tab. 5. fig. 3.* Quadrans est in suos divisus gradus, firmiter affixus crasso asseri ligneo, eique insistens ad angulos rectos, in eodem cum quadrante plano stylus, supra quem Acus convertitur, stat erectus, Acus 6 pollicum pyxidi æneæ, quater in 90 gradus divisæ includitur. Machina insistat tabulæ planæ, Lux Solis per foramen B transmissa incidat in medium plani A affixi regulæ mobili BA, tempore Meridiano quærat maxima Solis altitudo

tudo

tudo, atque ita intorqueatur Machina, donec Sole culminante stet in Meridiano, tum simul pendulo CD exploretur, an horizontalis sit, alioquin cochleis I, I, I in situm horizonti parallelum reducatur: tum Verforium indicabit Declinationem a vero Septentrione, hoc modo brevi & cito observatio fieri potest in quocunque loco, quem in finem hæc machina commendanda est; quamvis quidem ita ejus ope non accuratissime Declinatio Acus haberi possit, nihilominus errores orientur parvi, nec opinor mari unquam observationem capi adhuc tam exactam, quam ope hujus machinae in continenti colligitur: error omnis evitari potest eam in vero Meridiano locando ope observatarum fixarum secundum methodum præscriptam in *Suite des Memoires de l'Acad. Roy. 1718. Part. 1. Chap. 3. §. 4.*

C A P U T IV.

DE ACTIONE FERRI, DONATI VIRIBUS MAGNETICIS, IN ALIUD FERRUM, SIVE PURUM, SIVE VIRIBUS MAGNETICIS IMPRÆGNATUM.

Quoniam Ferrum, viribus Magneticis donatum, non differt a Magnete ipso, sive vim attractricem, quam in alterum exercet Ferrum, sive directricem, sive communicantem virtutem cum alio spectemus, supersedere potuissem examini Ferri, quatenus attrahendo aliud, virtutem suam Magneticam ostendit: attamen non licuit Magnetem omnibus tractare modis quibus Ferrum agitari potest; non enim licuit lapidem inflectere in quamlibet formam, nec unum circa alterum intorquere, nec prolongare, ipsum per foramen trahendo, nec cuedendo figuram immutare, quibus inflexionibus & mutationibus ductile metallum subjicitur; igitur restabat explorandum, quomodo virtus Magnetica se in Ferro haberet, quod aliis diversis-

versisque tractatur & torquetur modis, quam hucusque examinari Magnes potuit.

EXPERIMENTUM CX.

Scriptum video apud nonnullos Philosophos, vim Magneticam ex lamina Chalybea decrescere, si ipsi alia tenuia, & non grandia ferramenta, nunquam super Magnete ducta, affricentur; sed vim integram permanere, applicatis corporibus majoribus, quorum nimia moles, spretis quasi tenuioris laminæ Magneticis viribus, nihil earum secum abriperet: Hæc sententia si vera foret, haud parum quassaret ea, quæ de Magnete in Capite Secundo. Experimento XXXVIII. diximus, Magnetem scilicet nunquam aliquid suarum amittere virium, quamvis sexcenta super ipso ducta brevi tempore fuissent ferramenta, tenuia, brevia, crassa sive longa fuerint; hinc suspicabar non cum satis sollicita attentione & prudentia experimentum cum Ferro fuisse captum, neque irritam me fovisse suspicionem docuit experientia: Lamina Chalybea 12 longa pollices, $\frac{3}{4}$ lata, $\frac{1}{2}$ pollic, crassa, super polo Magnetis ducta, vim attractricem accepit; exploravi quantum ponderis ferrei lamina ab extremitate alterutra gestabat, ut virium Magnitudinem cognoscerem, pondere cognito, eidem extremitati appositæ & affricæ fuerunt 20 lamellæ, quæ nunquam antea Magnetem olfecerant, quæ erant æquales & similes priori; omnes hæ vim Magneticam ab affricu receperunt: deinde iterum expertus fui, quantum ponderis lamina prior nunc elevaret, an vires attractrices decrevissent, communicatæ cum 20 aliis lamellis, an vero permansissent; idem omnino pondus gestari cum eadem facilitate deprehendi, ac ante; unde concludendum erat, vires quidem a Ferro communicari cum Ferro, ita tamen ut id, quod liberalitatem suam hac communicatione ostendit, nihil amittit. Unde vero aliorum error, vires imminui statuentium? Ecce fontem: Cum supra Ferrum plures laminæ traducuntur, sordes abraduntur, quæ extremitati adhærent, huic igitur si pondus gestandum apponis, non id immediate metallo applicas, sed corpusculis interpositis, hinc aliquo intervallo pondus a
Ferro

Ferro sejunctum tantis viribus attrahi nequit, quemadmodum Experimenta superius in Capite primo & secundo allata evicerunt: hanc erroris esse veram causam affirmo, mihi enim primum hoc tentanti visa fuit eorum Philosophorum sententia non repugnare veritati, quippe minus ponderis gestabat lamina post, quam ante, aliarum affricum, observatis autem extremitati appensis sordibus, iisque absterfis, pondus pristinum a lamina ferebatur.

EXPERIMENTUM CXI.

Explorandum deinde duxi, quantum virium 20 lamellæ supra primam, Lapidi antea applicatam, frictæ, acceperant; in omnibus vim attrahentem proxime æquam vigere deprehendi, in singulis tamen minorem, quam in prima lamina fuerat: Uni ex viginti affricui cultrum majorem, qui vi Magnetica imprægnabatur, minori tamen, quam in lamina erat, cui applicabatur: huic cultro alium affricui, eidemque iterum alium, huic ultimo tandem quartum; verum hic tam parum virtutis accepit, ut vix limaturæ particulam, vel pulvisculum Virginiensis arenæ attraheret, qualem antea attraxisset: Si plures laminas Chalybeas inter se æquales habuissem, animus erat, has sibi affricare successive, & proportionem decrementi virium annotare, sed iis destitutus, Experimentum duntaxat cum cultris cepi.

Communicat igitur Ferrum vim suam cum Ferro, sed minus tradit, quam habet, quamobrem decrescit communicata vis perpetuo, quo plura corpora ferrea sibi invicem applicata successive fuerint. Est igitur hæc proprietas virtutis Magneticæ, ut maneat eadem quantitate in Ferro, etiamsi id a plurimis ferramentis tangatur: 2^o ut generet aut excitet in æquali ferramento minus virtutis, quam ipsa est: non enim transire ex Ferro in Ferrum potest, quia eadem manet in Ferro, quod antea obsedit.

EXPERIMENTUM CXII.

Quia lamellæ ferreæ & Chalybeæ Magneti affricæ mutantur

Li

tur

tur in veros Magnetes, conati fuerunt Philosophi ex pluribus sibi impositis laminis Magnetem artificialem componere, qui Ferrum attrahat, eleuet, gestet, vim cum alio Ferro communicet instar veri Magnetis: non injucundum, nec prorsus inutile erit fabricam ejusmodi Magnetis commemorasse: Eligantur aliquot laminæ Chalybeæ, temperatæ, sive induratæ ad eandem cum gladiis elasticitatem; per totam suam longitudinem, sint æque latæ, æque crassæ & politissimæ, convenientissima mensura est ut sint ad minimum 12 pollices longæ, longiores tamen sunt præstantiores, $\frac{3}{4}$ pollic. latæ, $\frac{1}{2}$ pollicis crassæ: Hæ bene imprægnatæ viribus liberalis & egregii Magnetis sibi mutuo imponantur, eo ordine, ut poli cognomines se contingant, omnesque accurate congruentes, unitum quasi corpus, parallelopipedum, forment, quod repræsentatur *Tab. 3. fig. 2.* huic armatura applicanda est, qualis Magneti apponitur, quæ vinculo æneo CC cochlea cuprea instructo adigatur, ut arctissime extremitates laminarum cum pedibus armaturæ jungantur, sunt quoque laminæ sibi fortiter apprimendæ, ut unum corpus constituent, idcirco superius jugum cupreum BB imponitur, quod ope 4 ænearum cochlearum AAAA valde depressum, laminas coagmentat in firmam unitamque massam.

Quo plures laminæ Magnetem hunc componant, quo longiores fuerint, quo supra liberaliorem ductæ lapidem, eo præstantioris virtutis erit; nam singulæ lamellæ instar Magnetis sunt, unius vis adjuvat eam alterius, hinc aucto lamellarum numero, etiam summa virium augetur, quemadmodum Magnetes plures in unum bene coagmentati majorem vim attrahendi habent, quam unus alterve seorsim sumtus: Non tamen quantitas virium attrahentium ad utrumque armaturæ pedem sequitur numerum lamellarum, sed est in minori ratione, quia quò vis a pede plus distat, eo minor evadit, uti superius quoque demonstravi in Magnetibus majoribus, quorum vis semper est proportionaliter minor, quam in minoribus: Memoranda hic est observatio Hartsoekeri, quam inseruit scripto, cui titulus *Eclaircissement des Conjectur. Physiq. p. 92.* Vires attractrices, singularum laminarum, quæ ejusdem magnitudi-
nis

nis cum descriptis sunt, deprehendit esse 6 unciarum; Magnes ex 18 ejusmodi laminis compositus elevabat pondus ferreum 6 vel 7 librarum: Elapsis sex septimanis Magnes hic fortior evasit, & plus ponderis tulit; singulæ tamen lamellæ seorsim examinatæ imbecilliores erant, ferentes tantum unciam sesqui, aut uncias duas; hæ denuo sibi impositæ, tantundem quam ante dissolutionem gestabant, interim earum ambo poli viribus æqualibus gaudebant. Nec de observatione dubitandum, quia idem deprehendi in meo artificiali Magnete; videtur vis Magnetica in principio ab armatura lamellarum non tam bene capi potuisse, quam quidem aliquo elapso tempore, præterea per unitam massam æquabiliter distribuitur pedetentim, ita ut ambo ejus poli æquale pondus gestare queant.

EXPERIMENTUM CXIII.

Filum ferreum tenue, admodum flexile, super Magnete ductum, ejus viribus imprægnetur, deinde flectatur in varias formas, & diversos angulos; & sint flexiones tam validæ, ut signum inflexionis, sive exasperatæ superficiei post se relinquunt, omnis plerumque vis attractrix profligata ex filo observabitur.

In his inflexionibus situs partium mutatur, aliis se contingentibus post flexionem, quam ante, nihil substantiæ perit, nihil accessit ad Ferrum, pori ejus non sunt obturati, sed parum mutati, vis tamen Magnetica prius communicata, nunc abolita est; idem observavimus in Ferro, quod Magneticis donatum viribus, cum cuderetur, eas penitus perdebat, quo etiam situs partium metalli tantummodo immutabatur. Est igitur causa Magnetica illius indolis, ut eum situm partium postulet in Ferro toto, quem id habuit, cum super Magnete ducatur; & pereat vel avolet, Ferro inducta quacunque alia partium alicubi, vel per totam massam dispositione, in eo tamen vigere aut reviviscere potest, modo Ferrum ita inflexum denuo Magneti affricetur: id autem mirandum, quod non maneat vis superstes in parte Ferri non flexa, cujus partes eundem situm retinuerunt.

EXPERIMENTUM CXIV.

Filum ferreum aut lamina oblonga & plana a Magnete plurimum virtutis acceperit, qua ex suis extremitatibus pondus ferreum eleuet; deinde inflectatur in formam annuli, atque ambo extrema se contingant; illico omnis fere vis Magnetica ex Ferro peribit, neque ad juncturæ locum poterit appendi Ferrum alicujus magnitudinis, imo maxima quoque pars virtutis directricis erit destructa.

Observaverunt hoc multi Eruditi, Grimaldi in *Lib. de Lumine & Colore*, de la Hire in *Philos. Transf. N. 188. p. 349.* Derhamus in *Philos. Transf. N. 303.* Quorum hic attentissimus ad ejusmodi phænomena simul adnotavit, totam vim directricem perire, si horis diurnis filum in orbem inflexum fuerit, & deinde iterum in longum exporrectum: sed virium partem modo evanescere, facto hoc experimento tempore vespertino: eadem tamen extremitates fili attrahuntur ab eodem Magnetis polo ante & post fili flexionem.

Observandum est hoc Experimentum capienti, ne filum leviter duntaxat inflectatur, ut sibi relictum, sponte priorem situm rectum recuperet, sed cum impetu flectatur, ut vis partibus inducatur, qua filum inflexum postea maneat, hinc optime eventus Experimenti spectatur, convoluto filo aliquoties circa cylindrum in formam spiræ. Fili ferrei altera extremitas polus Boreus, altera Australis evasit, postquam super Magnete ductum fuit: filo flexo, ut uterque polus se contigerit, vis directione opposita exiens & sibi æquilibrata, se necessario destruit, ita ut Ferrum aliud attrahi nequeat, quantum enim attraheretur ab uno fili polo, tantum repelleretur ab altero, hinc actione nulla ab utroque simul movetur: quia autem uterque polus se attrahit, vim retinere deberet: imo eam retinet & immutatam, si filum ita tantummodo inflexum fuerit, ut sponte se restituat in priorem rectum situm; sed amittit partem virtutis cum ita inflectatur, ut situs partium mutetur, asperaque reddatur superficies, quemadmodum supra in Exper. CXIII. demonstratum fuit: ast subtilem Derhami observationem nondum intelligimus, quid enim dies aut vespera afferre

pe-

potest viribus Magneticis, ita ut hoc tempore maneant superstites, altero evanescant? non Lux aliquid hic contribuit, tum enim potius diurnis horis maneret vis in filis inflexis, quam vespertinis: non calor aut frigus rarefactione aut condensatione est causa, quippe dies hyemales sunt frigidiores noctibus æstivis, quare hyeme semper superstes vis observaretur, si a frigore penderet: nunc modo admirandam proprietatem virtutis Magneticæ adnotare licet.

EXPERIMENTUM CXV.

Fili ferrei, Magnetica vi imprægnati, altera extremitas in forcipe teneatur firme, prehensa altera extremitate intorqueatur totum filum, ita ut axis semper maneat idem, sive immobilis & proinde omnium partium internus situs mutetur, variis absolutis intorsionibus observatur vis directrix fili multum debilitata, & aliquando inversa, ita ut extremitas, quæ attrahebatur antea a polo Magnetis Boreo, nunc ab eo repellatur: Cum variis filis hoc Experimentum institutum diversa phænomena exhibet, cum enim filum nulla consequentia puncta habuerit ante intorsionem, ea peracta visum fuit accepisse Puncta Consequentia varia, nunc ab axis cuspidē Borea attracta, nunc repulsa, mota nimirum Acu secundum totam fili longitudinem, quemadmodum Doctissimus Derhamus etiam observavit.

EXPERIMENTUM CXVI.

Sed oportebit demonstrare, quomodo Ferrum vi Magnetica imprægnatum agat in Scobem Ferri, aut in pulverem Indicum circa ipsum conspersum; a simplicissimo Experimento initium capiamus: *Tab. 3. fig. 3.* Lamina Chalybea A C D B, 12 longa pollices: descripta in Experimento CXXII. super Magnete ducta, imposita fuit plano vitreo speculo; erat lamina formæ parallelipedæ, circumquaque sparsa fuit Scobs ferrea vel arena Indica, rara, ut melius series observarentur, tum speculo leviter concusso, in series ordinatus fuit circumjectus pulvis, quales figura repræsentat: distabant omnes a se inæquali intervallo; quæ e regione A & B extremitatum

li 2

erant,

erant, in eadem recta cum longitudine laminæ jacebant, quales demonstrant AE , BF : series ambientes utramque extremitatem laminæ A & B , ad distantiam fesqui pollicis, hoc est ad C & D , etiam in rectis lineis extendebantur, quamvis extrema ambierint, veluti ostendunt GG , HH . Media autem laminæ pars CD cingebatur a Scobe utrimque in curvilineas series ordinata, quæ non videntur esse circulorum arcus, sed aliarum curvarum portiones.

Angulis laminæ excussis ita, ut utraque extremitas capite rotundo terminaretur, circumspersa arena Virginiensis in series priori similes ordinabatur, quas repræsentat *Tab. 4. fig. 1.* Extremitatibus autem desinentibus in Cuspides acutas, paulum diverso disponebantur series modo, quas in *fig. 2. Tab. 4.* conspicimus. Extremitatibus vero bifidis factis, uti in *fig. 3.* ordinatæ iterum aliter fuerunt series; quæ ex quolibet angulo, veluti ex centro circuli exporrigebantur rectæ, hinc versus se inclinantes in hinc inter utramque cuspidem ejusdem lateris, non tamen sese invicem attingebant; medium laminæ, uti ante, a rotundis ambiebatur seriebus.

Posita ante oculos *Fig. 3. Tab. 3.* laminam quadrangularem exhibente, exploratum fuit quomodo hæc lamina pulverem, cui immittebatur, attraheret: lateri o , p , tenuissimo maxima quantitas adhæsit, & quidem imprimis adhæsit angulis o , p , atque longissimo termino interjacenti angulis o , p , planæ superficiæ aliquid, sed parum.

EXPERIMENTVM CXVII.

Deinde duas laminas Chalybeas, vi Magnetica donatas, *Tab. 4. Fig. 4.* AB ita imposui plano lævigato, sive speculo vitreo, ut ambo poli cognomines se spectarent, Indica arena circumspersa in rectas series ex polari superficie exeuntes ordinabatur, hæc tamen in medio intervallo incurvabantur, sese mutuo fugantes ita, ut nulla particula arenæ in sphæra virium laminæ A attraheretur aut adhæreret particulis circa laminam B jacentibus. Inversa autem alterutra lamina, ut duo poli alterius nominis sibi opponerentur, prorsus diversa ratione arena Indica ordinabatur, uti in *Tab. 4. Fig. 5.* sese atra-

tra-

trahebant arenulæ ab utriusque laminæ viribus certo modo directæ, in medio utriusque intervalli recta exporrigebantur series, quæ mox utrimque incurvabantur, magis minusve pro-ut propiores medio, vel plus ab eo aberant, figura accuratius omnia ob oculos ponit, quam verbis describi possent.

Non discrepat hic serierum ordo ab eo, quem duo Magnetes sibi obversi instruunt, polis enim cognominibus se spectantibus, limatura Ferri dirigitur accurrate uti in *fig. 4.* a laminis & polis alterni nominis se spectantibus, limatura ordinatur, quemadmodum in *fig. 5.* quod nequaquam est mirandum, quia Ferrum super Magnete ductum, ejusmodi viribus imprægnatur, quæ nullomodo a Magneticis discrepant.

EXPERIMENTUM CXVIII.

Tab. 4. Fig. 6. Sint duæ laminæ Chalybeæ A B, C D, sibi junctæ ad B & C, extremo D Magnes apponatur, atque circa laminas spargatur limatura, ejus parva portio lateribus adhærebit; alia remotior in series ordinabitur, antè e regione A recta exporrectas, ad latera vero curvas, quæ eo magis inclinabunt ad Magnetem, quo ipsi propiores fuerint. Ejusmodi Experimentum a se institutum memorat quoque de La Hire in *L'Hist. de L'Academ. Roy An. 1717.* Comparemus hunc serierum ordinem cum eo, quem *fig. 1. Tab. 4.* repræsentat, & magnam observabimus differentiam, quæ tota pendet ab appposito laminæ Magnete, vel sublato; transit in *fig. 6.* ejus vis recta per laminæ longitudinem, ex cujus lateribus quoque fere recta exporrigitur, ita ut evanescat curvilineus ordo, medium laminæ cæteroquin ambiturus.

EXPERIMENTUM CXIX.

Tab. 6. fig. 8. Annulus integer Chalybeus A B diametri 2 pollicum, Experimento inservit, pars A ducta fuit super polo Magnetis Boreo, pars B super polo Australi; tum circa ipsum, speculo vitreo impositum, circumspersa fuit Ferri limatura vel Arena Indica; ea, quæ loca affricta spectabat, in series rectas dirigebatur, at in aliqua ab his locis distantia duæ series curvilineæ, sibi oppositæ formabantur, quales sunt C D.

Arena

Arena spatio annuli medio injecta leviter in series curvas e regione C & D ordinabatur, cæteroquin pro maxima parte eadem directione disponebatur, qua series loca attacta spectantes. Celeb. de la Hire primus instituit hoc Experimentum, in *Philos. Transf. N. 188.* descriptum, addens se lamellam Ferri, in cuspidem terminatam instar cultri, Magneti affricuisse, tum cuspidem annulo obversam, varias partes attraxisse, non modo unam alteramve A vel B, quemadmodum in Versorio vulgari contigisset: observavit insuper annulum Chalybeum Magneti affricum, diu suam virtutem retinuisse, quamvis poli in situ contrario, ac poli Mundi, positi fuerint. Tum annulum Chalybeum fortissimo Magneti affricum, non nisi ægre contrariam directionem recipere, si super Magnete debiliore opposita determinatione ducatur, quamvis tamen in initio directionem amisisse videatur, successu temporis priorem ipsum vim & directionem recipere, haud secus, quam in duobus Magnetibus inæqualium virium contingit, qui polis cognominibus sibi appositis, vim directricem ex debiliore fugant, contrariamque inducunt, a se autem iterum remoti gradatim pristinam recuperant virtutem & directionem.

EXPERIMENTUM CXX.

Tab. 6. fig. 6. Duorum semicirculorum ferreorum AB, *a b*, extremitates, A, *a* affricabantur Magnetis polo Boreo, extremitates B, *b* polo Magnetis Austrino, tum circa ambos, in plano vitreo positos, parum a se remotos circumspersa fuit Arena Indica, quæ circa extrema A, *a*, ut & B, *b*, in series rectilineas ordinata fuit, ad medium tamen utriusque semicirculi formabantur series curvilineæ ad C & D in spatio a circulo intercepto arena in rectas quoque disposita fuit lineas, parva excepta portione, quæ e regione punctorum C & D fuit: ordines serierum simillimi fuerunt iis, quos *fig. 8. Tab. 6.* in integro annulo exhibuit; adeo ut illi ex his intelligi & exponi nunc queant. In *fig. 6.* sunt *a* A, quo poli cognomines, se fugantes, nam ambo hæc extrema super eodem Magnetis polo ducta fuerunt; ita B, *b* sunt duo poli cognomines se eodem modo

modo fugantes; quare hic dantur 4 poli ad extremitates A, a B, b, quia vero hi excitant effectus omnino eosdem, quos in integro adnotavimus annulo *fig. 8.* in hoc quoque 4 poli dantur, quorum duo cognomines hærebunt ad A, bini alii ad B. Annulus hinc integer in duabus sibi diametraliter oppositis partibus super Magnetis ambobus polis frictus, 4 polos accipiet, in utraque parte attracta duos.

Conversus deinde alteruter semicirculus fuit uti in *Tab. 6. fig. 7.* polo A cognominem b spectante, & B polo opposito suo cognomini a, ita tamen ut aliquod intervallum intercesserit, tum circum extrema series curvilineæ formabantur, ambientes A & b, tum B & a, ad aliquam usque latitudinem: in toto 4 curvilineæ series conspiciebantur, & 4 series, inter has mediæ, rectilineæ, quas eodem modo ordinatas eleganter quoque descripsit de la Hire in *Philos. Transact. N. 188.*

EXPERIMENTUM CXXI.

Instituit Cl. Derhamus nonnulla Experimenta cum filis ferreis, quæ, postquam Magneticis donata erant viribus, secundum longitudinem findebantur, in quibus sequentia animadvertit. 1°. Polos sæpe inverti, ita ut Boreus evaserit Australis, haud aliter ac si filum de novo super Magnete ductum fuisset directione priori opposita. 2°. Aliquando dimidium fili vim Magneticam conservare eandem, directione alterius dimidii plane inversa. 3°. Aliquando nullam virtuti Magneticæ mutationem induci, præterquam decrementum, quod semper contingit in omnibus fissis filis. 4°. Quando una pars fili post fissionem mutatur in directione, tum semper pars fili est tenuior, quæ mutatur, crassiori manente eadem. 5°. Aliquando post fissionem alterius partis fili polus conversus est, altera extremitate manente indifferenti, ita ut æque alliciatur à polo Magnetis Boreo, quam ab Australi. 6°. Aliquando una pars fili attrahitur ab uno polo, sed eadem extremitas neque attrahitur, neque repellitur ab altero Magnetis polo, nesciens quasi quorsum se vertet: Suspiciabatur in principio Doctissimus Derhamus directionis mutationem pendere a violentia filis inducta ferreis in fissione & flexione, sed

Kk

hanc

hanc sententiam rejecit, observans nonnullorum fissorum & parum inflexorum filorum dimidium esse mutatum, altera parte manente eadem: tum nonnullorum valde inflexorum directionem permanfisse. Præterea observavit perinde esse, five a polo Boreo, five a polo Australi fissio incepta fuerit.

EXPERIMENTUM CXXII.

Cum filum ferreum fissum acquirit unam superficiem planam, qua parte scilicet transit cuneus, alteram gibbam, magna est directionis differentia, si filum impositum fuerit plano, ut planities sursum spectet, five deorsum. Gibba superficies sit superior, plana inferior fili horizontaliter jacentis, tum id attrahetur a duobus polis Magnetis, & ab iisdem repelletur; sed invertatur filum, ut planities sursum spectet, tum una extremitas attrahetur ab uno Magnetis polo, repelletur ab altero. Hoc etiam subtiliter observavit Derhamus, opinatus lubricitatem directionis pendere a conversione polorum ex fissione, qua polus Boreus evasisset Australis, sed nunquam detegere potuit, latera cujusvis extremi, alteriusve partis, esse eadem, Magnete nunc huic, nunc alteri lateri opposito.

EXPERIMENTUM CXXIII.

Lamina Chalybea, 12 pollicum, qualis Magneti artificiali infervit, vi Magnetica imprægnetur, tum alia virga nova aut lamina ferrea, non admodum crassa, ponatur in incude fabri, huic virgæ prioris laminæ extremo apposito magna attractio orietur, cohærente virga fortiter cum lamina; si autem virga imposita fuerit ligno, lapidi, manui, aliive corpori non ferreo, tum a lamina priori duplo vel triplo minus attrahetur. Quo incus, cui virga imposita est, fuerit major, eo majori vi virga attrahetur a lamina, atque ad majorem elevatur ab incude altitudinem.

Debetur hoc observatum Cl. Reaumurio, in *L'Hist. de L'Acad. Roy. A°*. 1723. in quo notamus idem fieri ab ingenti incude, quod a Magnete præstatur, duæ claves supra Magnetem ad notabile intervallum sibi applicatæ cohærebant vi ex lapide egressa, eadem vis ex incude egreditur, quæ duabus
lami-

laminis sibi appositis attractionem excitat, aut excitatam auget, quod idem est; quemadmodum claves altius supra Magnetem elevatae, minori vi ad se attrahebantur, atque ideo a se soluta decidebant, ita quoque virga adhærens laminæ supra incudem elevatae, decidit soluta, modo lamina magis ab incude recedat: Quare iterum evincitur Ferrum esse Magnetem, & ab hoc in eo tantum differre, quod vi minori polleat, nisi Magnetem attigerit.

EXPERIMENTUM CXXIV.

Intorquebam deinde duo fila ferrea circa se mutuo, quemadmodum restiarii ex duobus funibus alium crassiolem composituri faciunt; filorum longitudo fuit 4 pollicum, diameter $\frac{1}{2}$ pollic. hæc super Australi Magnetis polo ducta, utroque extremo repellabant Versorii tam polum Boreum, quam Australem, media sui parte utrumque polum allicientes; hæc intorta ut poli cognomines se contingerent, bifido capite utrimque terminabantur, quorum alterutrum attrahebat Versorii polum Boreum, repellebat alterum: bina opposita capita attrahebant tum polum Australem, tum Boreum: totum intermedium corpus filorum repulit Boreum, tenuit immobilem suspensumque polum Australem: 2°. Duo alia ejusdem longitudinis fila contorti circa se mutuo, quæ ambo attraxerant uno extremo polum Boreum, altero Australem, & reciproce repulerant, quemadmodum bona Versoria faciunt: hæc in unum contorta & bifido desinentia capite, uno extremo polum Versorii Boreum attraxerunt, altero extremo repulerunt, utroque tamen sui extremo repulerunt polum Versorii Australem: media parte suæ longitudinis obversa cuspidi Boreæ Versorii, eam tenuerunt immobilem, nec attrahentia nec repellentia; attrahebant nihilominus cuspidem Australem: Est hoc Experimentum illius indolis, ut non facile intelligatur, quamvis clare descriptum, nisi quis ipse repetierit, variisque exploraverit tentaminibus.

EXPERIMENTUM CXXV.

Filum ferreum, super Magnete ductum, 4 longum pollices, altera sui extremitate repellebat utrumque Versorii polum, altera attrahebat Boreum, fugabat Australem: extremum, quod utrumque polum repulerat, supra lapidem malleo percussum & applanatum fugabat, sed vi imbecilli, polum Boreum Versorii, attrahebat Australem: alterum fili extremum etiam applanatum malleo attrahebat polum Boreum, repellebat exigua vi Australem, intermedia fili portio donabatur duobus punctis consequentibus, quorum unum repellebat, alterum attrahebat cuspidem Versorii Boream. 2°. Ducto hoc filo super Magnetis polo Australi, alterutra extremitas observabatur allicere polum Versorii Boreum, altera Australem; tum percussio medio vi mallei, & applanato ad longitudinem unius pollicis, permansit eadem in utraque extremitate vis directrix, sed multum debilitata, neque intermedia longitudo punctis consequentibus donata videbatur.

EXPERIMENTUM CXXVI.

Duo exploravi fila ferrea 4 pollicum, quæ Magneti affricata, uno extremo attrahebant polum Versorii Boreum, altero Australem poli filorum cognomines sibi impositi fuerunt ad longitudinem dimidii pollicis, atque aliquot ictibus mallei percussi supra lapideam incudem, quibus supra se invicem applanabantur; tum extremitas applanata unius fili obversa Versorii cuspidi Boreæ, quam ante repulerat, nunc attraxit, alterius fili eadem extremitas polum Boreum Versorii repellebat, ut ante.

EXPERIMENTUM CXXVII.

Quoniam judicarem ex prioribus Experimentis, mutatum partium, ferream componentium massam, situm directioni Magneticæ differentiam afferre, antequam eam stabilirem sententiam, alia tentamina capienda adhuc esse ratus sum, in quibus partium situs mutatur, sed modo a prioribus paulum diverso: filum ferreum 4 longum pollices, ejusdemque cum
præ-

præcedentibus crassitie, super polo Magnetis ductum, altero extremo Verforii cuspidem Boream attraxit, altero Australem, neque ulla Punctorum Consequentium in intermedia aliqua parte signa edidit; fuit filum per foramen angustius, laminæ inflicti Chalybeæ, trajectum, quo longitudinem $5\frac{1}{2}$ pollicum nactum fuit, manentibus ad utramque extremitatem iisdem polis, viresque insignes ostendentibus, iterum nulla Puncta Consequentia in tota longitudine conspecta fuerunt: Eodem filo per angustius foramen deinde trajecto, quo 7 pollices longum evasit, eadem directio, quæ ante, permanfit, attrahente nempe una extremitate Verforii polum Boreum, repellente Australem, & altera extremitate trahente polum Australem, repellente Boreum; neque repetita ulterior fili attenuatio per angustius foramen novam directionem induxit, aut pristinam immutavit: mutatus tamen fuit in his tentaminibus partium fili situs, ita ut forsitan nullæ, quæ se antea contigerant, sibi adhæserint aut in vicinia manserint; sed ad insigne intervallum a se mutuo fuerint remotæ.

Situs igitur partium mutatus non potest directionis inversæ causa universalis dici, dantur quippe casus, in quibus aliter dirigitur Ferrum mutata ejus forma, dantur alii, in quibus nulla discrepantia directionis observatur. Ecquis tam felix erit, qui eruta Magneticæ virtutis causa, hæc phænomena clare intelliget, sunt ea, quæ in hoc Capite commemoravimus, non inter facillima intellectu ponenda; nunc ignorata causa, instar talparum fodimus, quærimus, investigamus, anfractuofas ingredimur vias, aliquando steriles, aliquando exiguum laborum fructum afferentes; id tamen potest nobis esse solatii, Experimentum recte institutum, accurate cum omnibus circumstantiis observatum, manere Experimentum, hoc est semper verum, & alicujus usus; neque illis unquam subijci vicissitudinibus, quibus ratiocinium, utcunque subtile, ex levi obortum hypothefi.

EXPERIMENTUM CXXVIII.

Prope Verforii alterutram extremitatem teneatur aliquod Ferrum, non imprægnatum vi Magnetica, nisi quam sua sponte

acquirat, Versorii directionem mutabit, ad se alliciet, non aliter quam verus Magnes; motum proinde ejus sequetur Versorium, quod in orbem converti, variis in plagis sisti, dirigique potest pro lubitu, moto tantummodo Ferro: si autem vi donatum Magnetica sit, Versorium longe vehementius attrahet in eadem distantia ac ante, aut multo remotius positum nihilominus operationem suam demonstrabit.

EXPERIMENTUM CXXIX.

Explorandum adhuc erat, quomodo duo Versoria, vi Magnetica donata, posita in eodem horizontali plano intra mutuae actionis sphaeram in se operarentur: unum Versorium, quod huic Experimento inservit, erat $6\frac{3}{4}$ pol. longum, alterum 9 poll. utrumque suo stylo, supra quem libere poterat converti, imponebatur: erat alterum alteri parallelum; utrumque cuspidem Borea spectabat Boreum: centra utriusque sive styli jacebant in recta Aequatori Magnetico parallela, in qua pro lubitu propius sibi, aut remotius iterum, ponebantur, quo Versoria tantundem ad se accedebant: erat Versorium brevius ad Ortum longioris situm, tum 1° distantibus stylis a se 4 pollicibus, accesserunt ambo poli Borei ad se parum, atque tantundem recesserunt Australes a se: admotis propius stylis, ut tantum 3 poll. a se distarent, recesserunt a se poli Borei parum, accesserunt tantundem Australes; qui eventus iidem observabantur remotis a se stylis $2\frac{1}{2}$, 2, $1\frac{1}{2}$ pollicibus, verum propius his admotis, convertebantur Versoria atque cuspidibus alterni nominis ad se accedendo in mutuos ibant amplexus.

2° . Eadem omnia observata fuerunt phaenomena posito Versorio breviori ad Ortum longioris.

3° . Posito Versorio longissimo in Meridiano Magnetico, alterum admotum fuit, sed in eodem Meridiano; tum utriusque directio in eodem Meridiano permansit, cuspidem Borea unius spectante Australem alterius, idque obtinebat in quolibet distantia centrorum a se, modo se non contigerint.

4° . Am-

4°. Ambobus eundem Meridianum fervantibus, fuit alterutrum manu converfum, ejusque cuspis Borea ad Occafum firme retenta, tum cuspis Borea alterius quoque directa fuit verfus Occafum fponte, a vero tamen Occafu aberat pluribus paucioribusve gradibus, prout centra sibi propius fuerint, vel latius removerentur.

EXPERIMENTUM CXXX.

Tandem poterant duo Verforia fupra fe invicem locari, ut amborum ftyli effent in eadem recta ad horizontem perpendiculari, & proinde ambo Verforia in diverfis planis: tentamina cum hifce varia instituit quondam Cl. de la Hire, quæ inferuit *l'Hift. de l'Acad. Roy. Anno 1692.* hæc rite capta, & bene descripta ex ipfo Autore depromenda ratus fui.

1°. Sumfit capfulam infervientem Compaffo, instructam circulo cupreo divifo in 360 gradus; ex cujus medio centro eminebat cuspis, cui imponebatur acus, libere mobilis, $3\frac{1}{2}$ pollices longa: capfulam tamdiu convertit, donec acus respondebat gradui 360°. tum lamellæ vitreæ beneficio capfula claufa, sumfit aliam Acum Magneticam æque longam ac prior, quam tantummodo impofuit lamellæ vitreæ, ita ut fua cuspide respiceret Septentrionem, five ut hujus cuspis effet directe fupra cuspide Acus in capfula, & tota longitudo hujus effet parallela longitudini alterius: Acus fupra vitrum proinde jacebat immobilis: tum vero cuspis Acus in capfula converfa fuit verfus Occafum, & post aliquot vibrationes mansit immobilis ad 42 gradus verfus Occafum.

2°. Acu vero in capfula primo paulum vergente verfus Ortum refpectu Acus fuperius impofitæ, cuspis Septentrionalis Acus in capfula dirigebatur verfus Ortum, ftabatque immobilis post aliquot vibrationes ad 41. gradus verfus Ortum: adeoque tantopere a primo fitu declinabat verfus Ortum, quam in præcedenti experimento verfus Occafum.

3°. Dein fuperiori Acu remota, Acus in capfula redibat ad gradum 360. tum vero iterum imponebatur vitro altera Acus, ut cuspis Septentrionalis respicetet Occafum, adeoque ut ambæ Acus fe ad rectos angulos fecarent. Tum cuspis Septen-

Septen-

Septentrionalis Acus in capsula convertebatur versus Ortum quantitate 13 graduum.

4°. Iterum superiori Acu remota, aliaque in capsula quiescente, Acus vitro imposita fuit cuspidem Septentrionali spectante Ortum, tum cuspidem Septentrionalis Acus in capsula mota fuit versus Occasum quantitate 13 graduum.

5°. Cum igitur cuspidem Septentrionalis Acus in capsula distabat in Experimento 4° a cuspidem Australi Acus superioris gradibus 77. hujus cuspidem Australis adducta fuit versus Septentrionalem alterius Acus quantitate 10 graduum, tum cuspidem Septentrionalis accessit ad hanc 5 gradibus.

6°. Quando Acus supra vitrum posita adhuc sua cuspidem Australi admovebatur 5 gradibus versus Septentrionalem cuspidem Acus in capsula, tum subito cuspidem Septentrionalis accedebat ad Australem alterius, ita ut ambæ Acus immediate sibi supra positæ quasi essent, imo elevabatur cuspidem Acus in capsula sursum tangendo vitrum, qua parte Acus superior jacebat.

7°. Experimenta autem adhuc erant instituenda cum duabus Acubus, quæ ambæ supra cuspidem erant mobiles; sed hæc ponebantur ita, ut cuspidem jacerent in linea recta continuata, hoc est directe supra se mutuo, & in distantia 10 linearum, tum ambæ cuspidem Acuum directæ fuerunt versus plagam quandam Septentrionalem, ita tamen ut non sibi parallelæ fuerint Acus, sed una tantopere deviaret a Septentrione Ortum versus, quam altera Occasum versus.

8°. Dein Acus impositæ fuerunt axibus brevioribus, ut sibi propiores essent quam in Experimento præcedenti & tantum distarent $\frac{1}{2}$ pollicis; cum ambæ cuspidem Septentrionales erant directæ in Septentrionem, sibi relictæ sunt, tum a se sponte separatæ sunt distantia 46 graduum, & quando alterutra petebat plagam Orientalem, altera Occidentalem petebat.

9°. Quando cuspidem Australis unius Acus ponebatur supra cuspidem Septentrionalem alterius, ambæ sese amplectebantur, manebantque in loco, in quo se primum amplexæ sunt, adeoque non dirigebantur versus verum Septentrionem & Austrum.

10°.

10°. Quando ambæ Acus velociter primum vertuntur, deinde sibi relinquuntur, non quiescunt priusquam cuspis Borealis unius Acus amplectatur cuspidem Australem alterius Acus.

C A P U T V.

DE VI MAGNETICA FERRI.

Admodum universalis est virtus Magnetica, in corpore quocunque ex Ferro confecto latens; sive enim fuerit magnum vel parvum, crassum vel tenue ferramentum, manifesto vim attractricem suam demonstrat, quam exercet in Limaturam, Arenam Virginiensem, aut in Acum Magneticam; atque directrice virtute sæpe gaudet, qua ad easdem coeli plagas, sibi commissum, convertitur, quam Magnes aut Verforium: Hoc autem non admirandum est, quia supra adnotavimus, Ferrum rubigine corrosum vetustate temporis, atque Lapidis poris infusum, in verum Magnetem abire & commutari: neque magno indigemus molimine ad vim Magneticam in corporibus ex Ferro fabrefactis inveniendam, omnis enim culter, forceps, forfex, clavus cuneus, acus, aut quocunque aliud ad manus instrumentum fuerit ferreum, Arenam Indicam aut ferream scobem ad cuspidem angulumve suum attrahendo affigit: Cognita hæc elapso seculo fuerunt plurimis, præcipue tamen Viris studio & doctrina præstantissimis Gassendo, Rohaulto; & hac tempestate ulterius confirmata a Wolfio, Reaumurioque in *l'Histoire de l'Acad. Roy. Anno 1723*. De Magnete ejusque viribus acturus; non omittendas observationes de vi Ferri captas censui, cum ejusdem sint naturæ ac priores, atque ex his lux quædam affulgeat illis: & quemadmodum plurima, quæ de Magnete olim affirmabantur, novo examini submittens confirmavi, aut errorem detexi, ita hic pergendum erat, exploranda erant aliorum inventa de novo, hiulci supplendi, omissa & prætervifa addenda, in ordinem redigenda, quæ sparsim apud alios ex-

stabant; hæc præmonenda duxi, ne trita, aut aliorum inventa pro meis venditare videar.

EXPERIMENTUM CXXXI.

Virga ferrea, cylindrica, diametri $\frac{1}{2}$ poll. sed 6 longa, imposita fuit Igni luculento, ut secundum longitudinem in Meridiano per Boream & Austrum transeunte jaceret: Ignis non erat exstructus in loco prope Ferrum, sed ubi modo lapides dabantur, ne vis Ferri alterius Experimentum turbaret: probe per totam longitudinem candefacta, forcipe æneo, & leni motu absque ulla concussione, ex Igne exenta, atque horizontaliter retenta, admovebatur illico admodum mobili Versorio, vi donato Magnetica; ita autem movebatur, ut manserit in eodem Meridiano; tum vero Virgæ cuspidis Australis attrahebat polum Versorii Boreum; & ejusdem Virgæ, sed conversæ, cuspidis Borealis attraxit quoque polum Versorii Boreum.

2. Loco hujus tenuis Virgæ alia duplo crassioris diametri & 10 longa pollices, novo tentamini inservit, hæc in Igne probe candefacta, deinde exenta, atque Versorio opposita, suis extremitatibus eosdem effectus Attractionis ostendit, ac prior.

3. Imo dedit plane eosdem eventus parallelepipedum ferreum, 5 pollices longum, baseos quadratæ unius pollicis.

Hæc tentamina capi modo potuerunt cum Versorio capsulæ æneæ vitro tectæ incluso, Ignis enim ex ferramentis explorandis tanto cum impetu egreditur Versoriumque concutit, nudum, ut ipsi tremores, oscillationes, motusque alios inordinatos inducat, impediens, quominus aliquid observetur attractionem spectans.

Agit ergo vis Magnetica, sive in lapidea sive in ferrea substantia hæserit, in Ferrum ignitum, illud attrahendo, Magnetem enim Ferrum candefactum attrahere confirmarunt Colepressius in *Philos. Transf.* tum Mullerus in *Colleg. Phys. pag. 229.* & nostra Experimenta in *Cap. 2.* allata: nunc observamus vim Magneticam Versorii in Ferrum Ignitum operari, contra Gilbertum, id negantem *Lib. 2. Cap. 2. pag. 52.*

2. Notamus vim directricem in Ferro ignito non dari, nam si polos habuisset Ferrum candens, non attraxisset indifferenter utrumque Versorii polum; id tamen si deprehenderetur in uno Ferro, non in duobus aliis quoque obtineret, fatemur enim aliquando, raro tamen, fila dari, quorum ambo extrema eundem polum attrahunt Versorii, id vero nobis in tribus diversis occasionibus observari contigit cum calido Ferro, nunquam contrarium: adeoque vel non datur vis directrix in calente Ferro, aut erit infinite parva:

EXPERIMENTUM CXXXII.

Si virgæ ferreæ tenuissimæ, Experimenti CXXXI, in Igne candefactæ, prudenter absque ulla concussione ex eo sublata forcipe æneo, ita ut horæ spatium jaceat in Meridiano terrestri vel Magnetico super lapideo solo, cuspidis Borea apponatur Versorii polo Australi, eum attrahet, sed polum Boreum fugabit: cuspidis autem Australis virgæ attrahet Versorii polum Boreum, fugabit Australem.

Virgæ cylindricæ longæ & tenues quæcunque, supra quas cortinæ fenestrarum aut cubilium vulgo protrahuntur, jacentes aliquamdiu horizonti parallelæ, & in Meridiano terrestri vel Magnetico, sive solo impositæ, sive altiores & in aere suspensæ, eadem vi Magnetica directrice imbuuntur, atque cuspidibus suis, quibus Boream spectarunt, attrahunt Acus Magneticæ polum Australem, repellunt Boreum.

Observationem addam, ex qua constabit Philosophos plerumque universaliter proprietates Magnetis determinasse, neque fideliter omnia, quæ instituendo Experimento adhibuerint, accurate annotasse, quemadmodum tamen desideratur, unde multiplex edoctus experientia, cuncta, ne minimis circumstantiis exceptis, addidi, quibus prolixior quidem nonnullis videri possem, sed nisi omnia simul notentur, & inter se comparentur, in errores incidimus: Ecquis igitur, prima fronte memorata hic Experimenta intuitus, non pronunciaret, Ferrum in Meridiano positum vi Magnetica directrice imprægnari: Sed lente festina, nam cum longis, & tenuibus virgis capta duntaxat sunt tentamina, an quidem eadem obtinebunt

phænomena in crassis? Videamus & hæc exploremus, neque laboris pœnitebit: Nam in ferramentis diametri unius pollicis, aut crassioribus, verum brevioribus quam 8 vel 10 poll. nunquam ejusmodi vim directricem observare potuit, imo etiam si aliquot in Meridiano eodem jacuerint diebus.

Ecce aliquam Analogiam inter vim Magnetis in Ferrum, & inter vim universalem Magneticam, pendentem ex Magnete in imo Terræ concluso, & Ferrum: Magnes postulat lamellas ferreas certæ tantum crassitiei, quibus suam vim communicat, illam nequaquam crassioribus impressurus: Eodem modo Ferrum desidera ut certæ longitudinis & crassitiei, quod sibi commissum sponte vim Magneticam acquirat: Non dubito, quin omne Ferrum, utcunque crassum, vi Magnetica imprægnari possit, modo sit satis longum; sed proportio inter crassitiem & longitudinem requiritur, qualis hæc sit, defectu sufficientium Experimentorum, nondum mihi constat.

Addunt, & recte, autores harum observationum, Ferrum candefactum & in Meridiano positum, ocyus vi Magnetica directrice imbui, quam Ferrum frigidum. Ferrum igitur tenue, & longum, sua sponte vim directricem acquirit, qua Acus nauticæ sive Versoria aguntur, modo aliquamdiu in Meridiano jacuerit, quamobrem absque Magnetis auxilio Versorium haberi potest, & directio ejus explorari: Tenuem enim & longam cape virgam, quam per medium parvi suberis transfige, ut aquæ innatet in labro magno, posito in loco valde tranquillo, hujus cuspidem versus Boream, haud aliter quam Versorium, dirigi observabis, lento tamen hæc conversio & directio absolvitur motu: Idem fit suspensa virga ex filo tenuissimo, serico, non intorto, uti monet Gilbertus *Lib. 1. Cap. 12. pag. 32.* Adeoque vis, quam Magnes Terræ interior cum Ferro communicat, non destruitur illico, sed aliquamdiu permanens, efficit, ut Ferri pars, quæ ultimo Boream spectavit, pergat converti ad Boream.

EXPERIMENTUM CXXXIII.

Quemadmodum in tentamine superiori Ferrum in Meridiano positum exploratum fuit, ita examinandum erat, quid contin-

tin-

tingeret in Ferro jacente parallelo ad *Æquatorum Terræ* situ priorem ad angulos rectos secante: Proinde virga ferrea tenuissima Experimenti CXXXI. in igne candefacta fuit, tum absque concussione intra *æneam* detenta volsellam, supra solum lapideum refrigerio commissa fuit in situ ad *Æquatorum* terræ parallelo, atque simul in plano horizontali: frigida attraxit Versorii polum Australem, repulit Boreum, cuspidem quæ Occasum spectavit: Versorio tamen admovenda fuit propius uno pollice, ut virtutem ostenderet, quamobrem in hoc situ frigesacta debiliores nata erat vires, quam cum in Meridiano jacuerat. Prævideram cuspidis occidentalis vires attrahentes polum Australem Versorii; nam declinat hic terrarum hoc Anno Magnes 13° , $20'$ versus Occasum, adeoque posita virga parallela ad *Æquatorum* terræ, hærebat cuspidis Occidentalis in hemisphærio virium Magneticarum Boreo, inde vim & directionem poli Borei nata, non poterat non Versorii polum Australem attrahere, repellere Boreum.

2. Supra solum lapideum ducto *Æquatore* Magnetico accuratissime, virgam eandem, prius in Igne candefactam, huic *Æquatori* commisi refrigerandam; quo facta, cuspidem utraque attraxit Versorii polum Boreum & Australem, adeo ut vere indifferens fuerit virga, nullis donata polis, quemadmodum fieri debebat.

3. Iterum virgam eandem, in Igne candefactam, solo imposui lapideo, ut Meridianum Magneticum secaret angulo 45 graduum, atque cuspidem una spectaret Ortum Septentrionem versus, altera Occasum Austrum versus. Illius refrigeratæ cuspidis occidua attraxit Versorii polum Boreum, nihil agens in Australem, cuspidis Orientalis attraxit Versorii polum Australem, nihil agens in Boreum: fuerunt hæc Experimenta summa cum cura capta in loco ab omni Ferro remoto: In attractione cuspidum nihil anomali est, quippe in §. 3. cuspidis Australis, evasit polus Australis, attrahens ideo Versorii polum Boreum: verum indifferentia alterius cuspidis virgæ difficilius intelligitur, quippe hæc evincit attractioni æqualem fuisse repulsionem, & proinde hæc cuspidis bipolaris fuit respectu poli Australis: ita quoque altera cuspidis Virgæ se

habuit, indifferens hæc enim respectu poli Borei, attraxit polum Versorii Australem: adeoque hæc cuspis bipolaris fuit respectu poli Borei, vi attrahente unius æquilibrata cum repellente alterius poli. Ter felicem profecto, qui hæc clare intelligat, exponereque possit! proculdubio id facillimum erit iis, qui corporum naturam jam callent, eamque determinant, quod nobis ob nimiam mentis caliginem, & obscuras Mathematicas cogitationes intelligi non posse videtur.

EXPERIMENTUM CXXXIV.

Virga ferrea tenuis & longa, Experimenti CXXXI, in Igne candefacta fuit, ex quo ope ænei foricipis extracta, immergebatur Aquæ, situ ad horizontem parallelo & in Meridiano Magnetico; extinctæ ostendit illico cuspis Borea vim poli Borei, qua Versorii polum Australem attraxit; cuspis Australis attraxit Versorii polum Boreum: erat autem Virgæ in Aquæ extinctæ vis attrahens multo major, quam cum antea supra solum refrigerio committebatur: Adnotarunt hoc mecum Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, & Wolfius; verum nuper Cl. Reaumurius hoc observatum in dubium vocavit in *L'Hist. de L'Acad. Roy. A. 1723.* affirmans se sæpius hoc tentasse, sed nunquam immediate post Ferri extinctionem ullam vim Magneticam deprehendisse: suspicatus igitur Gilbertum & Rohaultum non satis circumspicte attendisse, & concussionem aliquam cum Ferro, cum extinguebatur, fuisse communicatas: observaverat enim mallei ictus aut concussionem aptas esse ad Ferrum vi Magnetica imprægnandum: Quid autem in hac controversia agemus, a cuius parte stabit veritas? experientia me docuit, tum Gilbertum cum sibi assentientibus, tum Reaumurium fuisse veritatem assecutos: Ecce in quonam hic lateat subtilitas: si capiatur virga longa tenuisque, quali nos usi fuimus in Experimento CXXXI. semper post extinctionem in Aqua observatur illico vis ingens Magnetica; verum ejusdem virgæ portio unius pollicis duntaxat, aut virga majoris crassitie & simul admodum brevis, in Aqua extincta, nunquam acquirit vim Magneticam, sensibus obser-

vabi-

vabilem : idcirco certum est, Reaumurium in suis Experimentis usum fuisse virgis nimis brevibus & crassis, in quibus vim Magneticam conspiceri non potuit; Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, Wolfius instituerunt Experimentum cum virgis tenuibus & longis, ideo opinati vim Magneticam in omnibus extinctis obtinere ferramentis: Discimus ex ejusmodi controversiis, quanta cum cura ad omnes circumstantias in Experimentis attendendum sit, plurimaque nimia festinatione peragi, breviusque describi, quam oportebat; tum quam parum liceat ratiocinari in Physicis, atque ex uno observati genere conclusionem generalem formare, id enim omnes memoratos Eruditos in errorem conjecit; particularis observatio omnium erat vera in Ferro illo, quocum Experimenta instituerunt; sed non in omni alio cujuslibet longitudinis & crassitie.

Animadverti postea hoc olim fuisse optime memoriæ traditum in *Philos. Trans. No. 214*, Anno 1694, a quodam anonymo, qui Gilberti observationi hæc addit. *Sed hæc modo locum habet in nonnullis casibus, quando enim virga brevis est, non formari in ea poterit polus hoc modo: Cape filum rotundum, diametri $\frac{1}{2}$ pollic. longitudinis 10 pollicum, in eo non excitabis polum, licet igni commiseris: sed si hoc filum sit longius, veluti 30 pollicum candefactum polo concipiendo est idoneum. Itacape virgam rotundam, Diametri unius pollicis, & 30 polices longam, hæc non erit apta concipiendo polo. Deinde addit, non datur virga tam brevis, quin apta sit polo, modo satis attenuetur. Terminus longitudinis requisitus pro uniuscujusque crassitie plus increvit, quam imaginari possemus: Utinam hæc Experimenta vir accuratissimus adnectere voluisset, videtur ea de industria omisisse, quasi parum utilia, quæ tamen, me judice, forent inter utilissima ponenda.*

EXPERIMENTUM CXXXV.

Virgam ferream tenuem, quæ Experimento CXXXI. infervierat, iterum candefeci in igne, quam in voliella ænea arreptam, horizontaliter tenui, ut tamen semper in Meridiano terrestri esset, hujus partem dimidiam, Austro obversam, extinxi in Aqua, ita ut fere manserit horizontalis, quo factò,
virgæ.

virgæ cuspis Australis, & Borea attrahebat Versorii polum Boreum.

Ejusdem virgæ iterum candefactæ partem dimidiam Boreæ obversam in Aqua extinxi, manente altero dimidio extra aquam; tum virgæ cuspis Borea fugavit Versorii polum Boreum, & attraxit Australem, quæ phænomena clarius intelligentur explicato Experimento sequenti.

EXPERIMENTUM CXXXVI.

Virga ferrea tenuis & oblonga in Igne candefiat, quam in volfella ænea tene perpendiculariter ad horizontem: hujus inferior cuspis, quamvis adhuc rubens, attrahit fortiter Versorii polum Australem, & fugat Boreum: Cuspis autem superior attrahit Versorii polum Boreum, fugat Australem.

Adeoque Ferrum ignitum illico vi Magnetica donatur in hoc situ perpendiculari, & æque cito ac si Magneti affricum fuisset.

2. Virga hæc in eodem perpendiculari situ horæ spatio relicta, ostendit omnino eandem vim in Versorium quam ante, illud tamen non tam fortiter attrahebat, nunc frigida, quam antea ignita.

3. Eandem virgam iterum in Igne candefactam immerfi Aquæ perpendiculariter & penitus, ejus cuspis inferior polus Boreus evasit, nam Versorii polum Australem attraxit vi valida: Non tamen repetitæ candefactiones & in Aqua extinctioniones vim attractricem Virgæ auxisse mihi visæ sunt.

4. Eandem virgam denuo calentem, perpendiculariter Aquæ immisi usque ad dimidiam sui longitudinem, sic quoque cuspis inferior in Aqua extincta evasit polus Boreus, cuspis tamen superior immediate post extinctionem attrahebat æque polum Boreum quam Australem.

5. Deinde parallelopipedum 5 pollices longum, baseos quadratæ, unius pollicis, ignitum, solo imposui perpendiculariter erectum, cum elapsa hora frigebat, basis inferior attraxit polum Versorii Boreum, quem quoque attraxit basis parallelopipedi superior: Quamobrem in hoc ferreo parallelopipedo brevique vis Magnetica directrix non colligitur in-
tra

tra tam angustum temporis spatium, quam quidem in virgis tenuioribus: imo non colligitur subito in Ferro tam crasso, quamvis etiam in Aqua extincto.

Cæteroquin observare licet in ferramentis universe omnibus, ne quidem crassissimis exceptis, imo in iis, quæ a Magnete ob magnitudinem non imprægnari vi Magnetica poterant, hæc ad horizontem perpendiculariter erecta sponte vi ea donari; crassa tamen & brevia non nisi longinquitate temporis; crassa & longa citius; sed tenuia & longa nequidem horæ minutum postulare, cape enim virgam 6 pedes longam, diametri $\frac{1}{2}$ pollicis, ad horizontem perpendiculariter tene, & cuspidem inferiori polum Versorii Australem attrahet, fugabit Boreum: cuspidem superiori attrahet polum Boreum, fugando Australem: statim virgam invertete, & intra Minutum observabis, cuspidem inferiorem attracturam polum Versorii Australem, quem modo ante respuerat, adeo ut poli in ejusmodi Virga ocysime mutantur: Idem in Virga breviori, sed simul multum tenuiori animadverti potest. Horum nonnulla adnotavit quondam Grimaldi in *Tract. de Lumine Prop. 6. §. 51.* tum Boyle, Polinierius in *Exper. Physiq. pag. 283.* & nuperime Reaumurius in *L'Hist. de L'Acad. Roy. A°. 1723.* Addendum præterea est, dari nonnunquam lamellas Chalybeas, quæ in aqua perpendiculariter ad horizontem extinctæ, acquirunt polos fixos, non mutabiles, lamellis quomodocunque inversis: dantur quoque aliæ, quæ polos quidem fixos conservant, verum inversæ, non adeo vehementer vim ejusdem poli exercent, quam antea, & potius inclinationem tantum ejusdem poli ostendunt: imo aliæ, postquam conversæ sunt, evadunt indifferentes, ita ut nauticæ Acui admotæ, versus Ortum & Occasum eam dirigant, atque in æquilibrio quasi teneant: hæc autem omnia modo obtinent in tenuibus Chalybeis lamellis; nam in crassioribus ferramentis ea, quæ superius attuli, tantum dantur, hujus observationis potissimam partem vide in *Philos. Trans. N°. 246.*

Quod si ferramenta diu fixa steterint, quemadmodum cancelli ferrei fenestrarum, qui in ædibus antiquis per centenos hæserunt annos, hi vim maximam agendi in Acum Nauticam,

M m

imo

imo ad distantiam quidem 4 ulnarum & amplius acquirunt, quemadmodum Mantuæ observavit Cabeus *Lib. 1. Cap. 17.*

Ex his experimentis iterum constat, semper Verforium haberi posse, quod cuspides suas dirigat versus plagam cæli Boream & Australem, etiamsi non affricetur Magneti, modo stet aliquamdiu verticaliter erectum, aut ignitum immergatur aquæ perpendiculariter.

Si Virga pro hisce Experimentis quædam longior eligatur, ejus punctum attrahens polum Boreum Verforii semper plus distat ab extremitate Ferri, quam punctum, quod polum Australem Acus afficit, quemadmodum olim in *Philos. Trans. A^o. 1694.* observatum fuit, & nuper etiam tradidit Reaumurius.

Est profecto admirandum, Ferrum candens, sed perpendiculariter ad horizontem positum, vi imbui Magnetica, cum Magnes ipse candefactus, & deinde perpendiculariter erectus, inter refrigerandum nihil virtutis retineat, aut acquirat: Boyleus eum in finem Magnetes oblongos, in Igne candefactos, refrigerio exposuit, aut eos dirigendo versus Boream & Austrum, vel horizontaliter ponendo, vel perpendiculariter, vel in quocunque alio obliquo situ, verum nunquam vim attractricem aut directricem in iis superstitem observare potuit, vide *Magnetic. pag. 499.*

EXPERIMENTUM CXXXVII.

Eadem extremitas Verforii attrahitur vario modo ab extremitatibus iisdem Virgæ ferreæ, perpendiculariter ad horizontem detentæ & ipsi oppositæ, in diversis locis Terræ.

Quod constat ex observationibus a nauta captis, insertisque *Philosophicis Transactionibus N^o. 177.* quas nequaquam omitendas judicavi, cum hætenus neminem offendi, qui similes instituit: conscriptæ autem fuerunt anno 1684. a nauta Æquatorem transnavigante.

1. Ab Anglia usque ad 10 gradus Latitudinis Boreæ, Verforii pars Borea attrahebat extremitatem Virgæ ferreæ superiorem; Verforii pars Australis, attrahebat Virgæ inferius extremum.

2. Ad Latitudinem Boream 9°, 42', ad Longitudinem a Lizard,

zard, versus Occasum, extremum Verforii Australem fortiter attrahebat Virgæ infimum: Sed Verforii extremitas Borea non tam fortiter attrahebat partem superiorem virgæ, quam supra.

3. Ad Latitudinem Boream 4° , $33'$. ad Longitudinem 5° . $18'$ a Lizard, versus Occasum, Verforii pars Borea incipiebat declinare a parte suprema Virgæ, & Verforii Australis pars inclinabat fortius versus partem infimam Virgæ.

4. Ad Latitudinem 0° , $52'$ Meridionalem, & ad Longitudinem 11° , $52'$ a Lizard Occidentaliter: Extremum Verforii Boreum, non attrahebatur a suprema parte virgæ, neque ab inferiori parte hujus appetebatur; Verforii tamen extremum Australe inclinabat ad inferiorem virgæ partem, etiamsi non tam valide.

5. Ad Latitudinem 5° , $17'$ Meridionalem; & ad Longitudinem 15° , $9'$ a Lizard Occidentaliter, extremum Verforii Australe vertebatur ad inferiorem partem virgæ: nequaquam tamen appetebat partem virgæ superiorem, quæ quoque non attrahebatur a Verforii extremo Boreo. Cum autem virga ponebatur horizontaliter in linea parallela Meridiano terrestri; tum extremum Verforii Boreum vertebatur versus extremum Virgæ Australe.

6. Ad Latitudinem 8° , $17'$ Meridionalem, & ad Longitudinem 17° , $35'$ a Lizard Occidentaliter, Verforii extremum Boreum non appetebat partem supremam Virgæ, potius ab ea fugiebat: sed Verforii extremum Australe appetebat aliquantum virgæ infimum, ejusque veram posituram mutabat circiter 2 punctis: Tum virga supra Verforium ita fuit disposita, ut illius suprema pars respiceret cæli polum Meridionalem, & infima pars polum Australem, tum Verforii pars Borea appetebat partem virgæ infimam, ejusque motum sequebatur: si autem virga ponebatur horizontaliter, phænomena erant eadem, ac supra.

7. Ad Latitudinem 15° Meridionalem, & ad Longitudinem 20° Occidentaliter a Lizard, extremum Acus Australe incipiebat appetere superiorem partem Virgæ ferreæ, & Verforii extremitas Borea attrahebat infimam partem virgæ, quam

sequebatur : Sed posita Virga horizontaliter , tum Versorii pars Borea appetebat Australem Virgæ.

8. Ad Latitudinem 20° , $20'$ Meridionalem, & ad Longitudinem 19° , $20'$ Occidentaliter a Lizard , Versorii extremum Australe appetebat superiorem partem Virgæ , & extremum Boreum appetebat fortiter inferiorem partem virgæ. Quæ eadem obtinebant.

9. Ad Latitudinem 29° , $25'$, Meridionalem , & ad Longitudinem 13° $10'$ Occidentaliter a Lizard.

Hæc omnia a priori determinare potuissimus , postquam cognitum fuit Versorii extremum Boreum in Terræ hemisphærio Boreo deorsum premi horizontem versus , atque extremum Australe in hemisphærio Terræ Australi inclinari deorsum , elevari autem Boreum , quia polus Magnetis Terrestris Boreus prævalet in Terræ parte Borea atque ad se attrahit Versorii extremum Boreum , verum polus Australis ejusdem Magnetis prævalet in Terræ hemisphærio Australi, unde versus se extremum Australe Acus determinat : Quoniam igitur per Experim. CXXXVI. inferior cuspis virgæ perpendiculariter positæ in hac regione polum Australem Versorii attrahit , vi Borei poli a Terrestri Magnete imprægnatur , quod fit , quia inferior virgæ pars illi polo proxima est, adeoque tamdiu hæc pars inferior virtutem poli Borei accipiet , quamdiu hæc propior huic polo quam Australi Magnetis fuerit , simulac vero cuspis virgæ inferior propius accesserit ad polum Magnetis Terrestris Australem , hujus vim accipiet , plane oppositam priori , adeoque cuspis virgæ inferior attrahet polum Versorii Boreum : in ea autem Terræ parte , in qua vis utriusque poli Magnetis Terrestris sibi est æquilibrata , cuspis virgæ inferior nulla vi donabitur : Idcirco observata fuit virgæ cuspis inferior vi poli Borei Terrestris imprægnata in Terræ parte Septentrionali usque ad latitudinem Australem 8° , $17'$. quia huc usque vis illius poli Magnetici sese extendit ; ultra Latitudinem vero 15 graduum Australem vis poli Magnetis Australis prædominari incepit, atque cum virgæ infimo extremo virtutem suam communicans , fecit ut hoc Versorii polum Boreum attraxerit : Erat
utri-

Utriusque poli Magnetici virtus fere in æquilibrio a latitudine Meridionali 8° , $52'$ ad 8° . $17'$. hinc vix vi quadam imprægnabatur virgæ extremum utrumque. Vidimus in Inclinationibus a Noellio observatis, Inclinationem Acus perpetuo imminui a latitudine Borea 38° , $40'$, usque ad Latitudinem Meridionalem 6° , $30'$. indicio vim poli Borei Magnetis Terrestris eo usque exporrigi: inde autem recedendo magis ab Æquatore Austrum versus, inversa fuit Inclinatoria Acus, & cuspis, quæ in Septentrionali parte Terræ horizontem spectaverat, nunc cœlum versus dirigebatur, polo nempe Australis Magnetis prædominante, cujus vis fortior evasit, donec ad latitudinem 35° , $25'$ validissima fuerit, atque Acum ad horizontem perpendiculariter erexerit, ideo quoque in præsentis observatione recte notatum fuit, ad latitudinem Meridionalem 20° & ulterius usque ad 29° virgæ inferiorem partem fortiter appetisse Versorii cuspidem Boream: imo vis hæc fortior adhucdum observata fuisset, modo Experimentum captum fuisset in majori latitudine Australi, 35° grad. & longitudine eadem, sub qua Madagascar jacet.

EXPERIMENTUM CXXXVIII.

Virga ferrea ita imposita fuit Incudi, ut situm Meridiano terrestri parallelum habuerit; ejus extremum, Boream respiciens, malleo tufum, evasit polus Boreus, extremum Australe malleo ictum factum est polus Australis: Succedit autem hoc Experimentum cum virgis certæ longitudinis & crassitiei, non cum omnibus; si enim nimium crassa respectu suæ longitudinis fuerit virga, licet alterutrum extremum Malleo cudatur, vis polorum directrix observabitur nulla, nisi extremum tantopere attenuetur, ut virgæ subtilitas certam proportionem ad suam longitudinem recipiat. Quæcunque de effectu Mallei dicta sunt, etiam intelligenda sunt de lima super Ferro ducta, de Ferri attritu supra quodcunque durum corpus, de sectione ope ferræ, modo Ferrum sit longum & tenue: Quo autem memorata instrumenta vi fortiori in Ferrum adiguntur, eo Magnetismus illi major inducitur, qui tamen nunquam eo usque increfcit, qualis a Magnete, etiam si

mediocrium virium, cum Ferro communicari potest. Ut cuedendo virgam supra incudem, extremo alterutri polum Boreum inducamus alteri Australem hac in regione, viam sequi oportet, quam Acus Inclinatoria præmonstrat: Ferri pars Australis sit supra incudem multo elevatior, pars Borea depressior, hoc modo cusa virga, semper binos polos in suis extremitatibus habebit: sed si Ferrum alio supra incudem teneris modo, aliquando in utroque extremo polum Boreum observabis; similia plura scripta video in *Philos. Trans. No. 214.*

EXPERIMENTUM CXXXIX.

Lamella Ferri mollioris intra rostra forcipis, ultra quæ promineat, capiatur; tum vehementer inflectatur dextrorsum & sinistrorsum, donec post multas flexiones frangatur; fractura limaturam Ferri attrahet, haud aliter ac si lamella vi debilis Magnetis imprægnata fuisset.

Cl. Reaumurius hoc Experimentum instituit cum ferramentis grandibus, tum cum filis optimi ut & mollis fragilisque Ferri; cum Chalybe temperato & non temperato: positis cæteris æqualibus, quo Ferrum diffractum est mollius, eo est magis fibrosum, & non nisi pluribus flexionibus frangitur, sed eo majorem vim attractricem acquirit. Ferrum fragile, citius ruptum, minori vi imprægnatur, minori adhuc dum Chalybs temperatus; qui prout mollior rigidiorve fuerit, ita fortius vel imbecillius attrahit. In genere, omne Ferrum flexione fractum vim Magneticam habet, sed interdum modo diei spatio perdurantem: Memorat insuper Autor, non esse sensibilem vim attractricem, si Ferrum tantummodo crassitiem Acus habuerit; neque eam augeri in ratione crassitiei laminarum, sed esse maximam in Ferro crassitie digitum minimum æquante: In hisce Experimentis iterum determinata longitudo Ferri requiritur; flecte enim & rumpe in medio Ferrum, cujus longitudo unius pedis, ambo fragmenta vim manifestam ostendent: ast ita crebro inflexum diffringe, ut alterutrum fragmentum non superet sua longitudine digitum, hoc limaturam, utcunque subtilem, attrahet nequaquam, altero interim longissimo fragmento vi valida eam alliciente.

Le

In hisce Experimentis fractura duntaxat vim Magneticam acquirit, alia extrema permanent comparata eodem modo ac ante institutum Experimentum.

EXPERIMENTUM CXL.

Sed plura elegantia tentamina cum Ferro debentur subtili Reaumurio, inter quæ hoc etiam: Filum ferreum crassitie circiter digiti minimi, longitudinis $2\frac{1}{2}$ pedum in forcipe tenuit, atque 5 digitis ab extremo crebris flexionibus diffregit, utraque superficies fracturæ tantum virtutis Magneticæ habuit, qua clavum elevaret exiguum.

Deinde longissimum fragmentum, eidem forcipi insertum, ad distantiam $1\frac{1}{2}$ pollicis a fractura aliquoties inflexit, id tamen non frangens; hinc prioris fracturæ superficies majorem vim attrahendi acquisivit; postea in aliis locis, sed semper accedendo versus medium, flexiones instituens, auctas vires Magneticas deprehendit; Octo locis ita inflexis fractura prior tantas nacta erat vires, ut 4 clavos ferreos elevaverit. Tandem flexiones continuando a medio Ferri usque ad oppositum extremum, atque continuo vim utriusque extremi examinando, fracturæ virtutem decrevisse, increiscente eodem tempore illa alterius extremi deprehendit, donec post plurimas flexiones in Ferri variis locis extremum acceperit vim elevandi 4 clavos, superficie fracturæ tum tantum capaci gerendi limaturæ particulas.

EXPERIMENTUM CXLI.

Si Filum ferreum in medio aliquoties flectatur, ejus ambo extrema non nanciscuntur vim manifestam: concipiantur a medio Ferri versus utrumque extremum notæ æquali intervallo a se distantes, atque Ferrum inflecti in duabus notis medio æqualiter utrimque remotis, atque ab eo incipiendo; tum ambo Ferri extrema vim acquirant, sed debiliorem, quam si omnes flexiones ab una parte medii factæ fuissent, imo tam debilis utriusque extremitatis vis erit, ut non adæquet $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ illius, quam habuisset, factis flexionibus ab una dimidia parte Ferri.

EX-

EXPERIMENTUM CXLII.

Si Filum ferreum variis inflexionibus acceperit in alterutro extremo vim notabilem attractricem, deinde autem in aliis adhuc locis, inter idem extremum & notam mediam intermedii, inflectatur, non augebitur vis attractrix ejusdem extremi, sed potius destruetur, quemadmodum supra annotavi vim fili Magneti affrici & deinde aliquoties inflexi, perire.

EXPERIMENTUM CXLIII.

Tab. 9. fig. 4. Memorandum quoque est paradoxon quomodo Ferrum, vario tufum ope Mallei modo, vim Magneticam ostendat. Sit regula ferrea crassa ABGM, quæ supra incudem tundatur Mallei parte plana lataque C, nullam vim attractricem acquirat: hac tamen tufa parte Mallei acutiori D, incipiendo ab E versus B, acquirat extremitas A aliquam vim, quamquam debilem, neque alibi, aut in aliqua parte circa loca pulsata vis observabitur: Deinde autem pulsus fiant secundum longitudinem FP in medio regulæ, cavendo, ne cudantur partes FEBP, aut FLMP, nisi exigua tantum recta plaga FP, & ambo anguli A, G vi donabuntur, nequaquam autem pars media inter AG.

EXPERIMENTUM CXLIV.

Simulac aliquod ferreum instrumentum fecat aliud frigidum Ferrum, vim attractricem acquirat; sed si fecat vel abiadit Ferrum igne candefactum nullam, imo quam antea habuit, amittit. Si Chalybeus cuneus, Magnetica vi donatus, adigatur Malleo, ut Ferrum candens findat, vim quoque suam amittit.

EXPERIMENTUM CXLV.

Ferrea corpora, quæ in cuspidem desinunt, majorem vim attractricem nanciscuntur, quam quæ desinunt in latitudinem vel planitiem, unde cestrum sua cuspidem plus attrahit, quam culter: Quo cestra sunt breviora, eo minori vi donantur, observavit enim Reaumurius, cestrum longitudinis unius pollicis, & diametri 9 linearum, etiamsi bene perforasset Ferrum, non nisi aliquot ramenta; contra cestra 3 vel 4 pollicum, & diametri 1 vel $1\frac{1}{2}$ lineæ parvos clavos attraxisse. Videntur autem

tem

tem cestra virium attractricium incrementa capere in ipsa rotatione, qua Ferrum vel Cuprum, vel lapidem perforant, hoc recte annotantibus Hookio in Experimentis a Derhamo editis pag. 128. tum Ballardo in *Philos. Transf. N^o. 246*, tum Reaumurio in *l'Hist. de l'Acad. Roy. A^o. 1723*. hinc non est admirandum Limaturam a cestro contactam atque ex foramine exsculptam vi Magnetica gaudere, quam a cestro accepit.

EXPERIMENTUM CXLVI.

Instrumenta quaecunque nova Chalybea, temperata, in forcipe retenta, fortiter limata, donec incipiant calere, magnam vim attractricem habent, imo majorem quam frigefacta.

Quodcunque corpus Chalybeum, valde supra solum frictum, usque ad caloris gradum notabilem, manifestam attractionem ostendit, quam tamen, simulac frigescit, amittit: hæc jam innotuere Boyleo, atque ab ipso descripta sunt in *Mechan. prod. of. Magnetics Sect. 1. pag. 497*. & a Ballardo in *Philos. Transf. Nro. 246*. addente, attritu polos Ferri immutari: cultrum enim Magneti affricuit, quo cuspis evasit polus Australis, tum cultro vehementer attrito contra lignum durum siccumque usque ad insignem calorem, cuspis vim poli Australis amisit, mutata in polum Boreum, quod sæpius ipsi hoc repetenti, eodem modo observari contigit. Notandum tamen hæc tan um evenire in cultro tenui, crassior enim attritu non amisit polos, quos Magnes impresserat, partibus nempe non satis concussis.

Sed longe pluribus hæc doctrina ditari posset, & mereretur, observationibus, quæ vim Ferri attractricem, æque ac directricem spectant, quia eruendæ causæ Magneticæ insignem lucem afferre aliquando possent; ast satis prolixus evasi, brevem tantum dissertationem, non volumen conscribere in animum induxi; observationes, quas attuli, primariæ sunt, nostraque inventæ aut demonstratæ tempestate, quibus coronæ loco addam aliquam, sæpius a me notatam, vim Universalem directricem confirmantem: Tenuissimæ Ferri squammæ, quæ inter cudendum aut tundendum ab Incude decidunt in fabrorum officinis, sese omnes attrahunt, diriguntur-

N n

que

que Boream & Austrum versus, jacentes exporrectæ secundum Magneticum Meridianum, modo solum, cui Incus insistit, fuerit planum, ligneumque.

Ex hisce Experimentis colligimus vim Magnetis, gremio Terræ inclusi, esse admodum universalem, eam se extendere per totum Terrarum orbem, agere in omne Ferrum, id dirigere, haud aliter quam Ferrum allici regique a Magnete supra diximus.

Ast quomodo virtus illius grandis Magnetis comparata sit, nequaquam ex huc usque commemoratis observationibus erui potest; quamobrem alia a seris Nepotibus instituenda erunt tentamina, ut voti compotes reddantur, & problema hæcenus adeo intricatum atque abstrusum solvant; vera methodus erit, si nobiscum se duntaxat observatores præstiterint, Magnetemque aliis, variisque subjiciant periculis, nihil ratiocinii primum admiscendo, nullasque hypotheses fingendo, hæc enim fallaci blanditiæ in principio arridentes, ulteriora tentamina & progressus scientiæ remorantur, cum soluti problematis speciem præ se ferunt; sed quotquot fuerunt, semper venenoso decepisse hominum animos fuco deprehensæ fuerunt, & nullam utilitatem, sed posteris prudentioribus novum laborem examinandi & excutiendi attulisse. Neque a nobis sapientissimus Fontenellius dissentit, qui in L'Hist. de L'Acad. Roy. Anno 1723, Reaumurianis experimentis & hypothesibus elegantissime explicitis, hæc addit: *Philosophia optime contenta ejus labore fuisset, si tantummodo omnia phænomena Magnetis detexisset*: Quid enim sibi volunt hypotheses, utcunque subtiles & ingeniosæ, ex quibus phænomena explicari aut Geometrice demonstrari nequeunt? Erutis phænomenis non amplius latebit causa: Causa tandem inventa & probe intellecta, Mathematicè cuncta phænomena probabuntur, atque tum demum doctrina Magnetica inter partes mixtæ Matheseos reponi poterit. Hoc tamen interea demonstratum erit, lapidem hunc, tam admirandis lateque se spargentibus donatum virtutibus, quæ ab ingenio humano utcunque solerti & sagaci comprehendendi nondum potuerunt, non ex fortuito brutorum Atomorum concursu coaruisse, neque ex causa minoribus

ribus donata virtutibus prodiisse, sed ex alia longe excellentiori, fonte & origine omnium rerum corporumque atque eorum virium, cujus infinita sapientia nihil, nisi quod sapientiam spirat, produxit, cujus opera immensa nobis finitis homuncionibus adspicere, venerari, atque admirari tantum licet, ut eo certius ex illis constaret, debere dari *Deum*: & infinitis donatum attributis, quorum quodlibet infinitum est, qui infanda liberalitate, uti cætera omnia, ita hunc lapidem creavit & cum mortalibus communicavit, ut ejus beneficio non plane incertus per vastos Oceanos nauta usque in remotissimas regiones navigaret, atque procul diffitis gentibus afferret, reportaretque vicissim ea, quæ ubivis Terrarum crescunt, aut effodiuntur, ita ut a singulis cognosci queant quæcunque vastissima Tellus gerit, eaque usui cedant universis.

F I N I S.



In quibusdam locis, ubi ferri sunt, videtur
 quod ferri vim habeat, ut si ad se
 trahat, et si ab se repellat. Quod
 experimentum est, si ad se trahat, et
 si ab se repellat. Quod experimentum
 est, si ad se trahat, et si ab se
 repellat. Quod experimentum est, si
 ad se trahat, et si ab se repellat.

FINIS



Fig. 2.

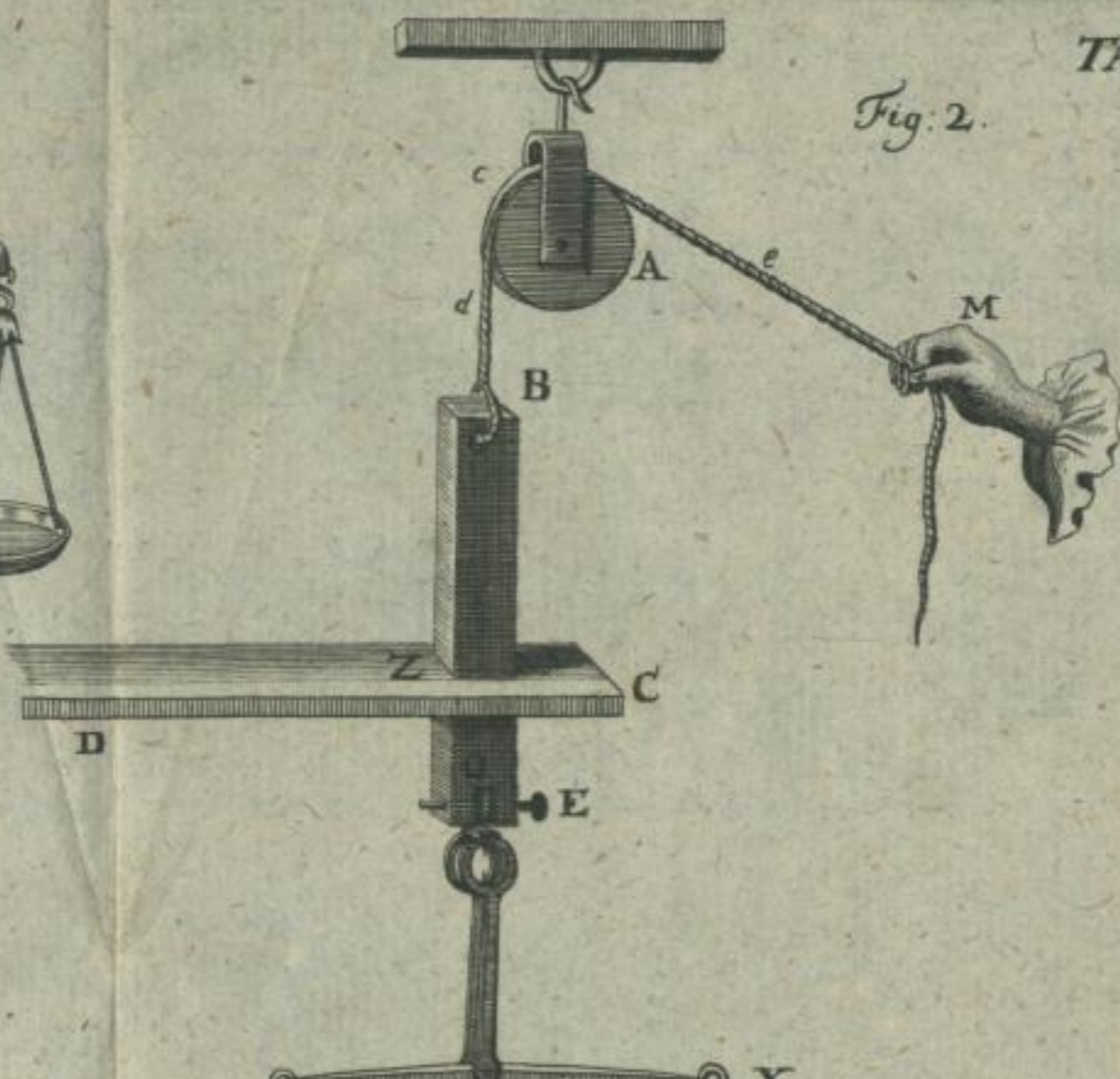


Fig. 1.

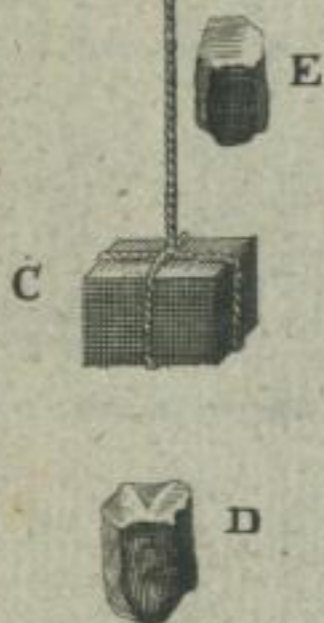
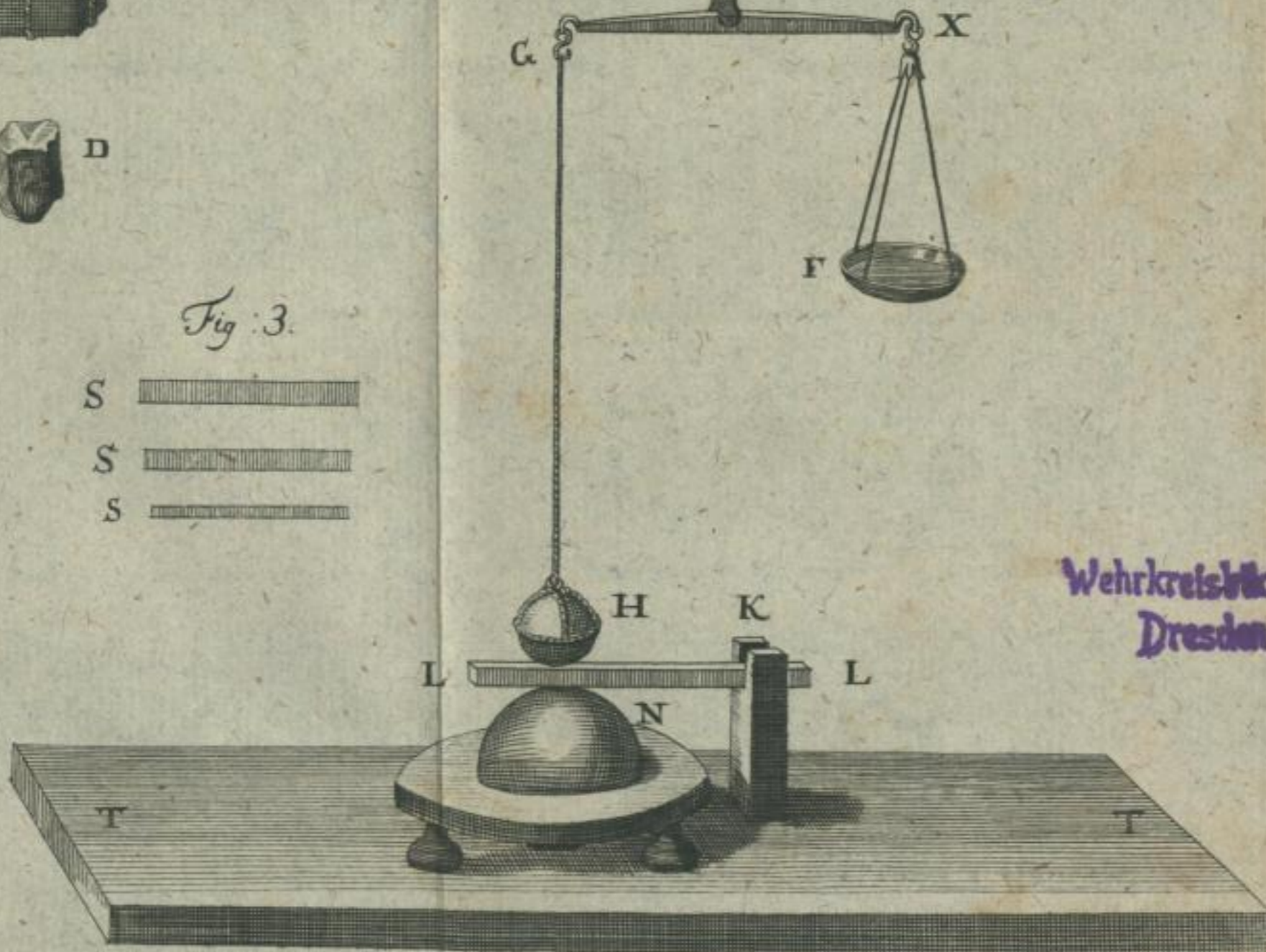
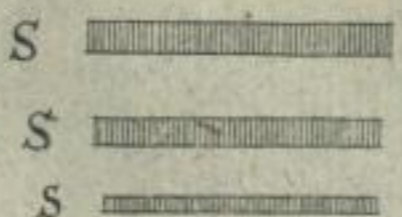
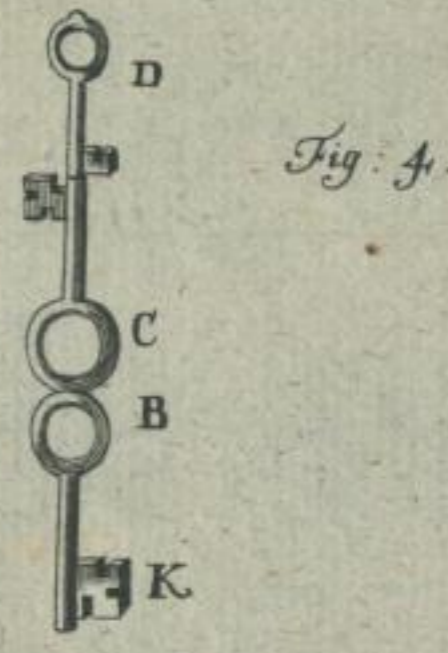
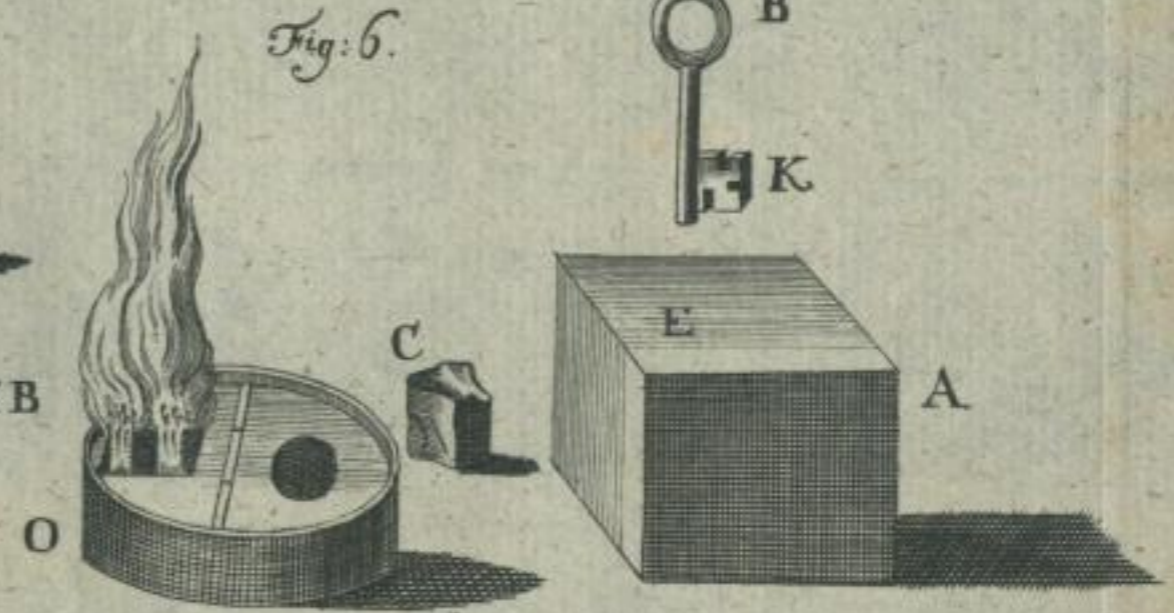
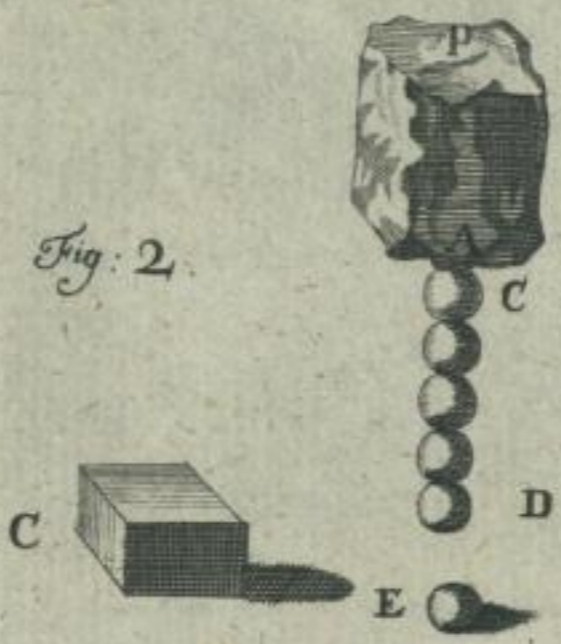
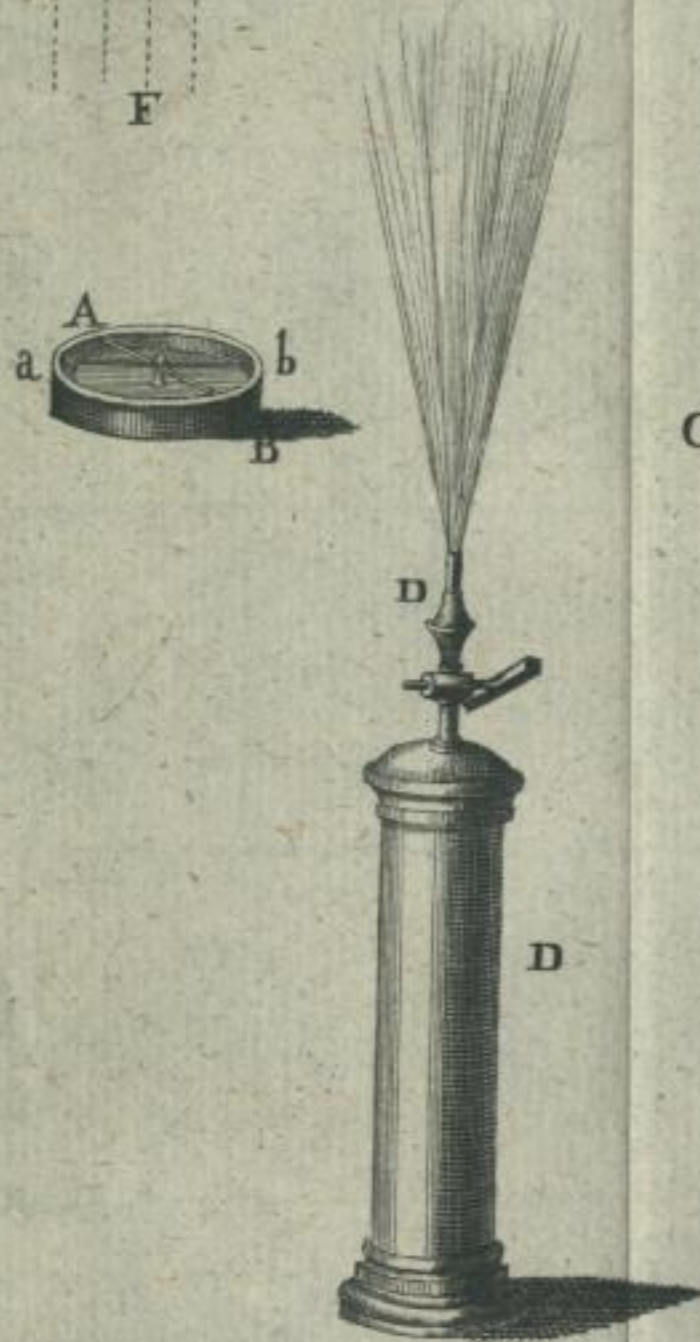
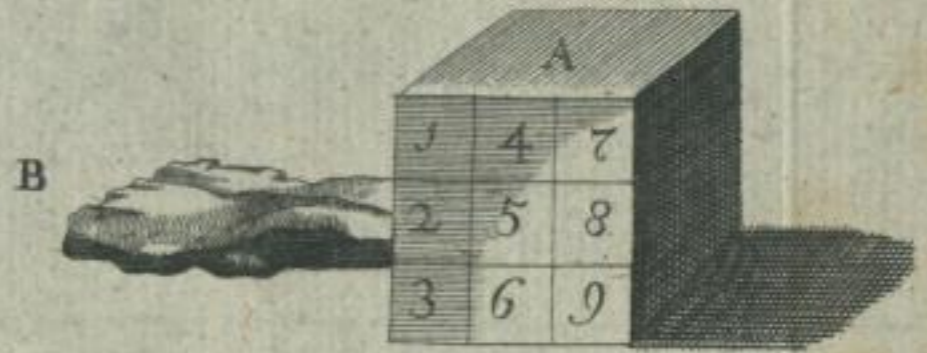
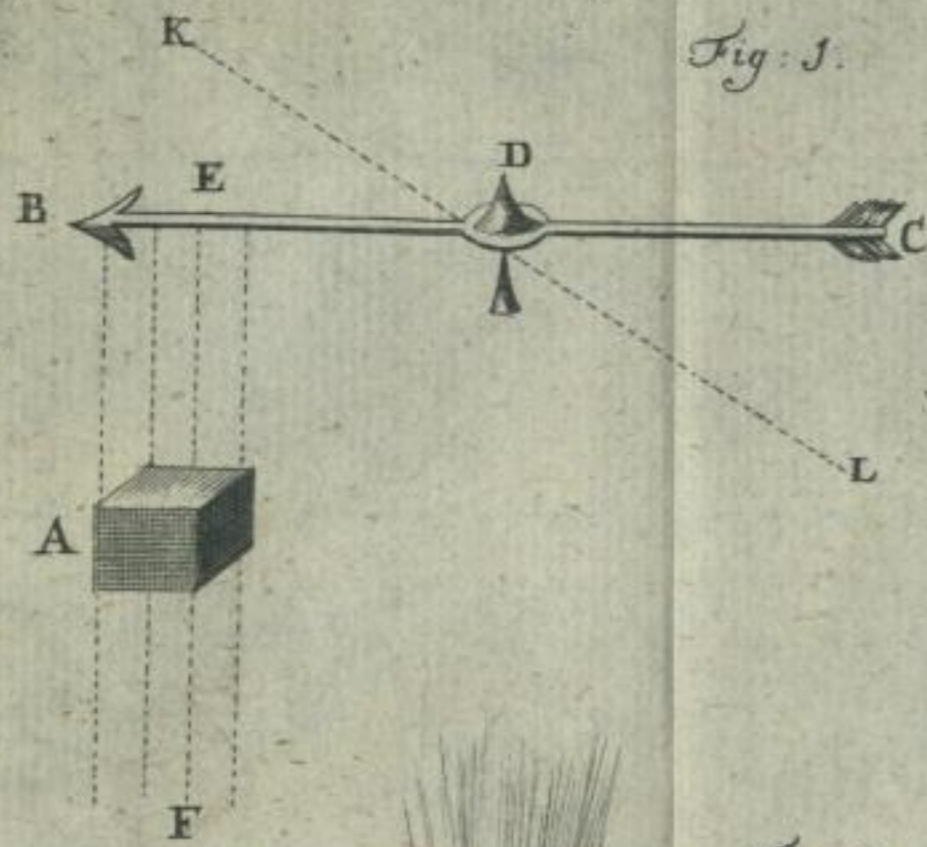


Fig. 3.



Wehrkreisbucherei
Dresden

von



Wehrkreisbücherei Dresden

Fig. 4.

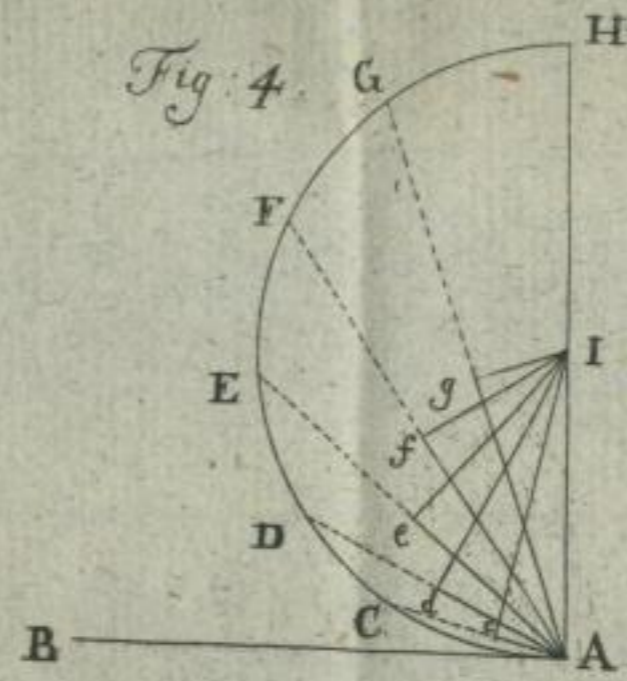


Fig. 1.

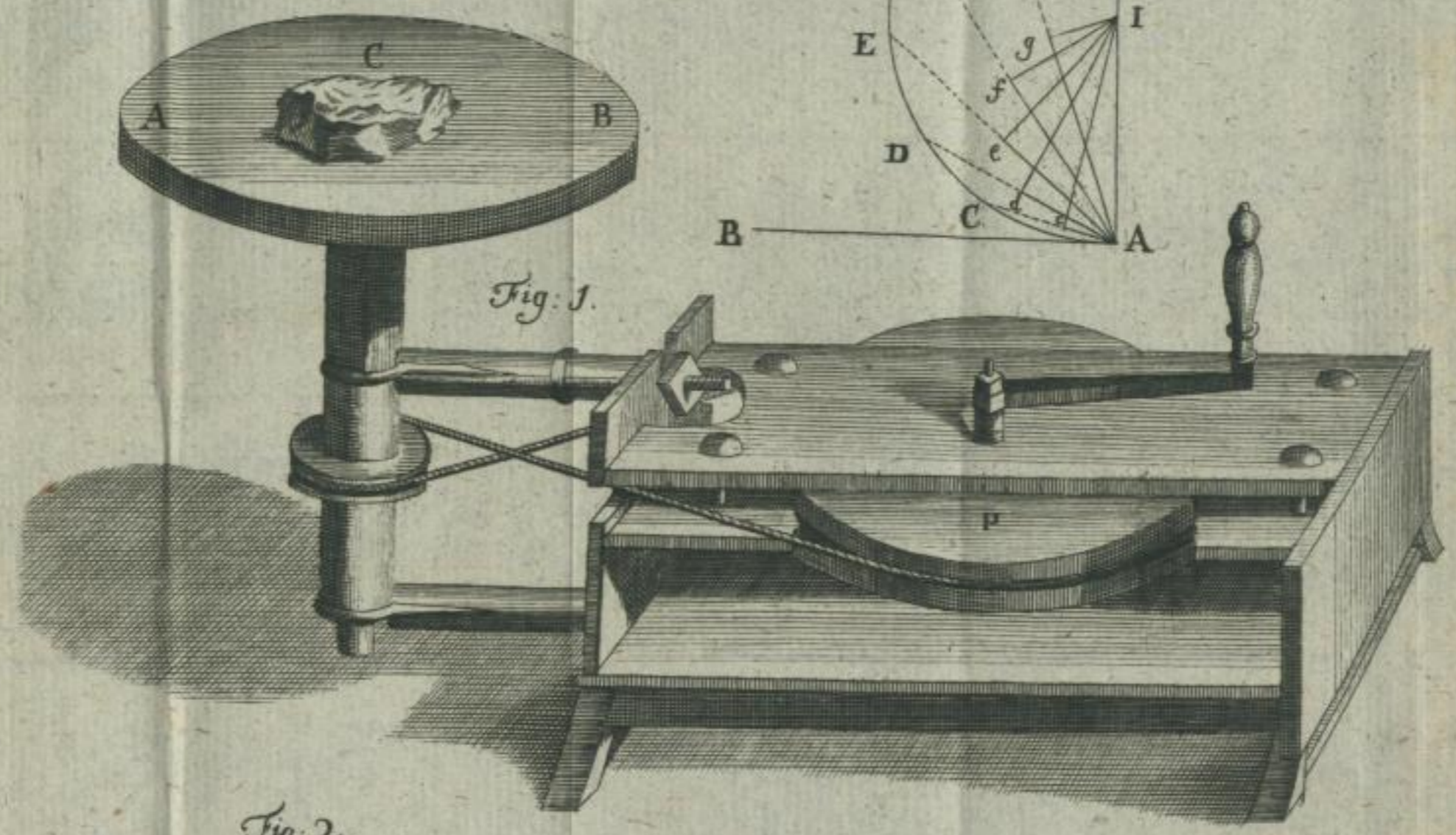


Fig. 2.

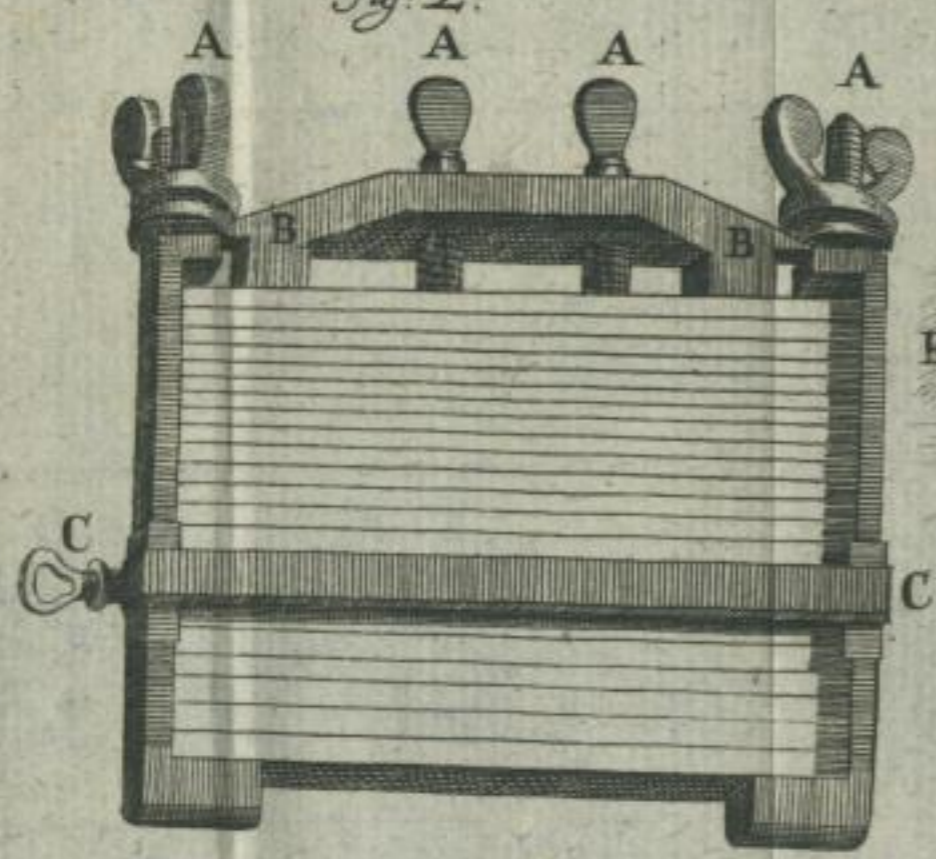


Fig. 3.

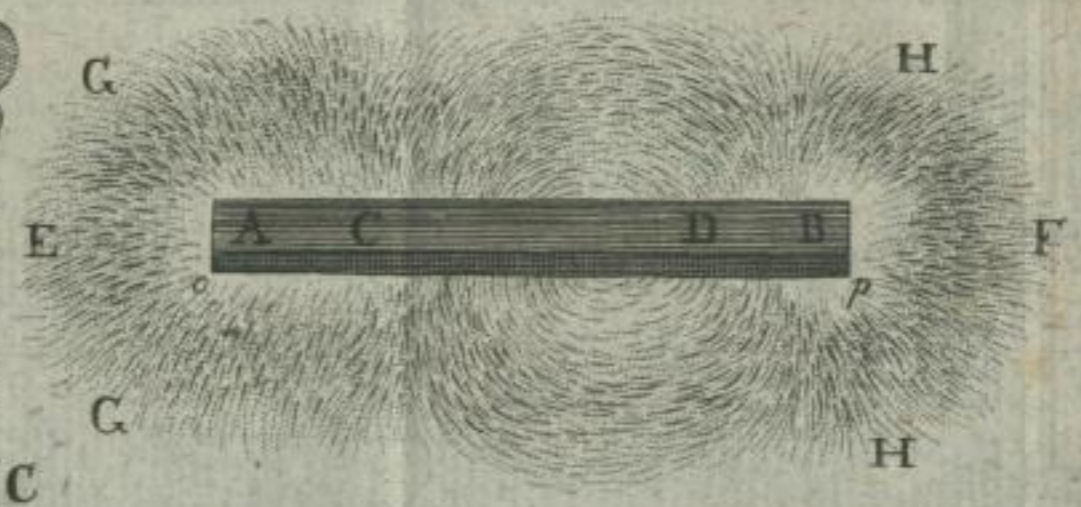


Fig. 1.

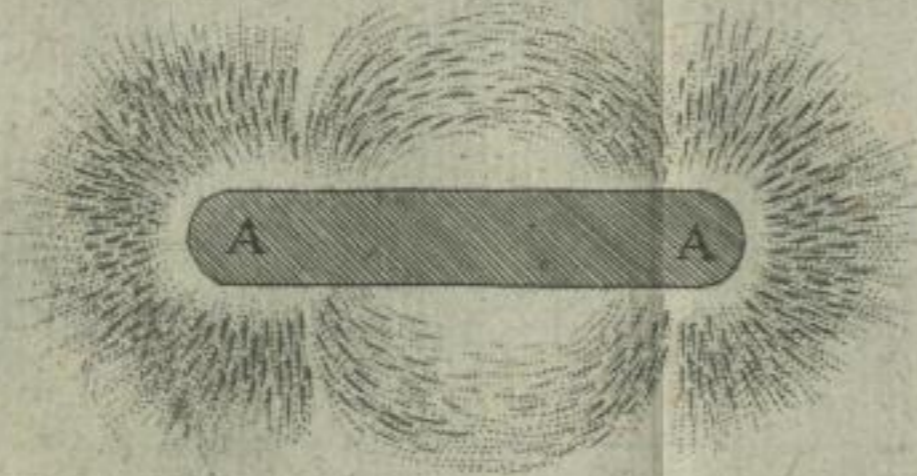


Fig. 2.

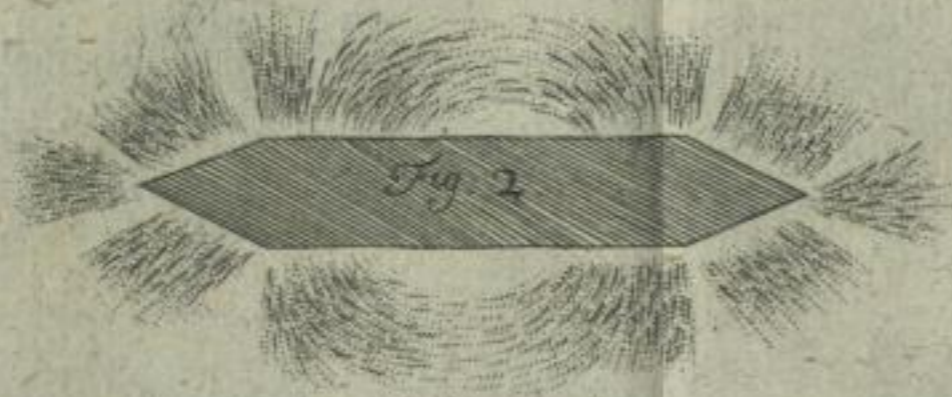


Fig. 3.

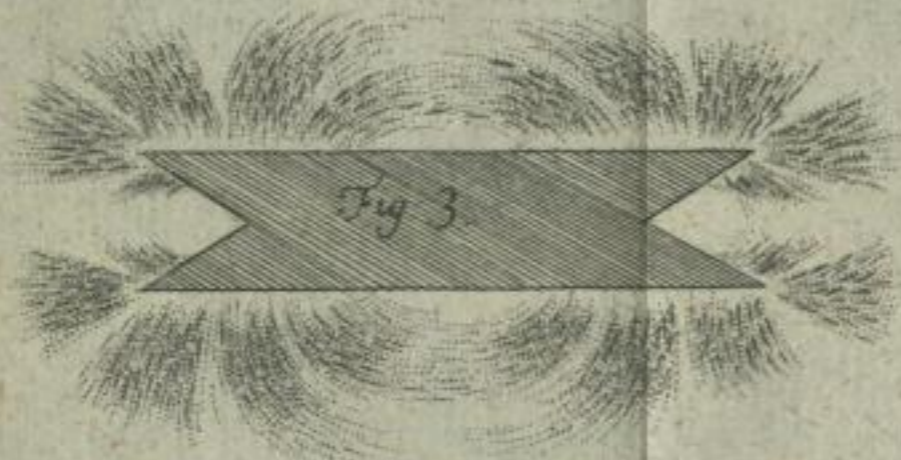
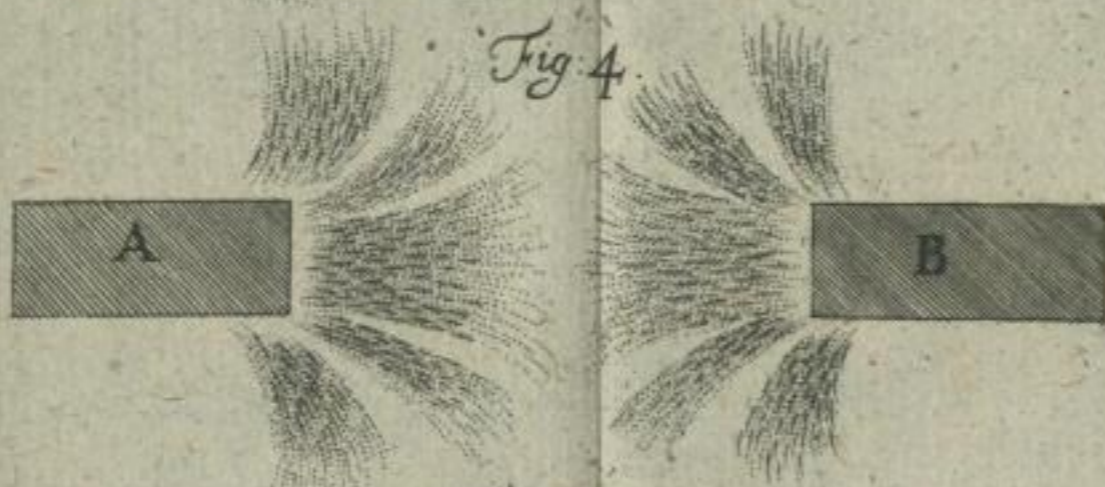


Fig. 4.



P. 454

Fig. 5.

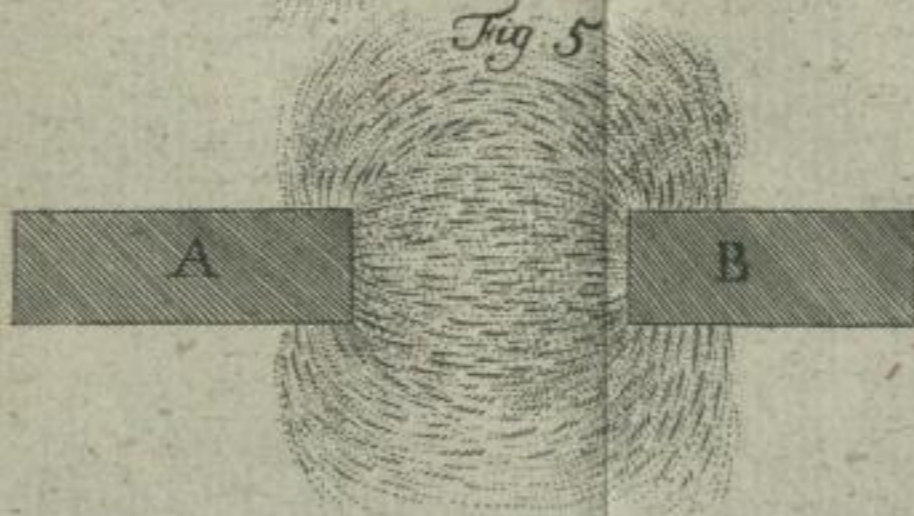


Fig. 6.

TAB. IV.

pag 253.

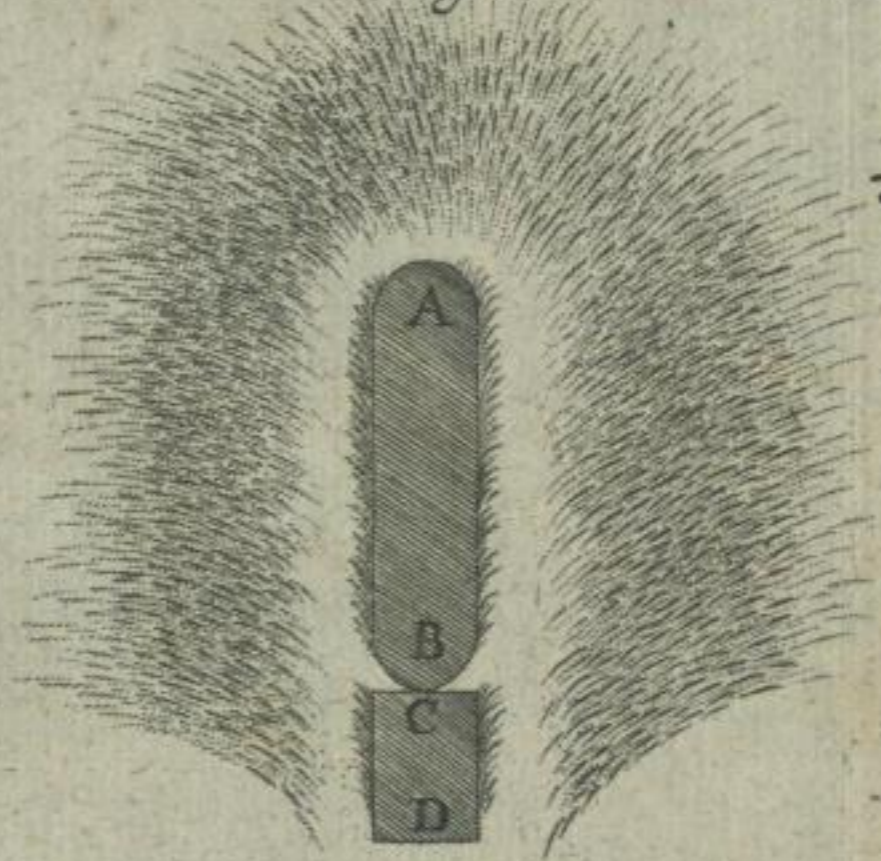


Fig. 7.

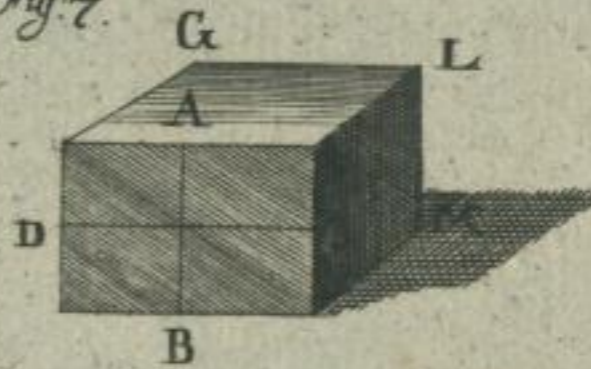
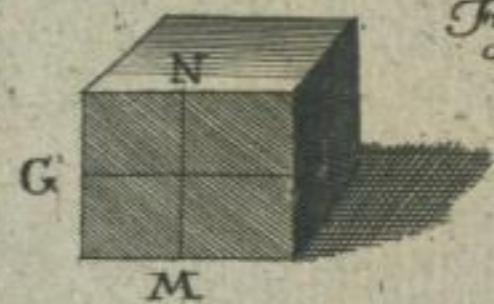


Fig. 8.



Wehrkreisbücherei
Dresden

Fig. 9.



33
125

Fig. 2.

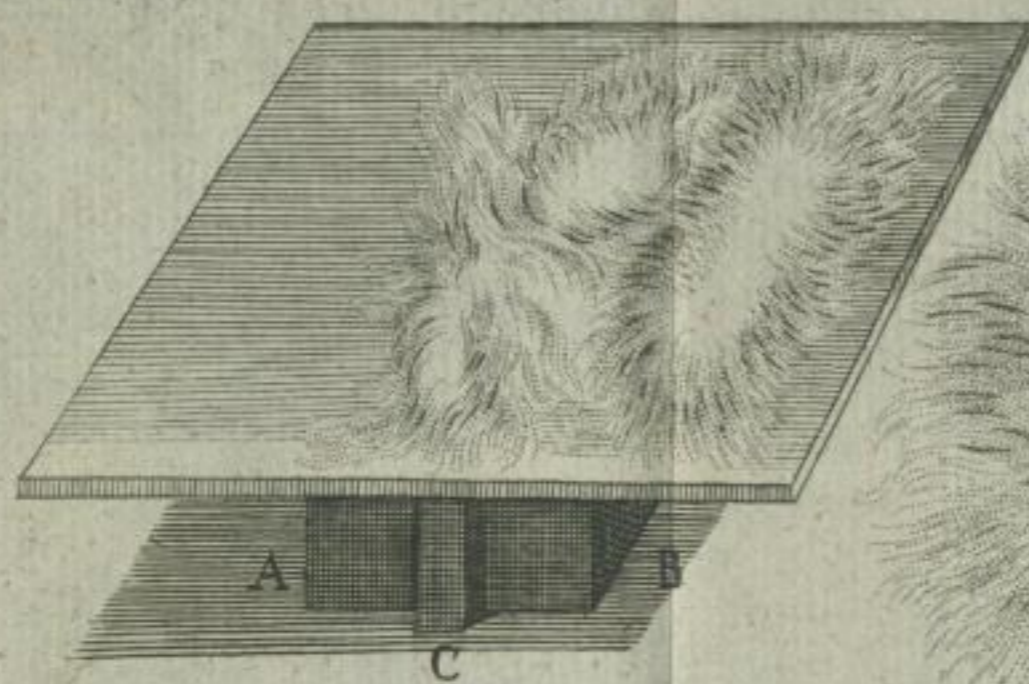


Fig. 1.

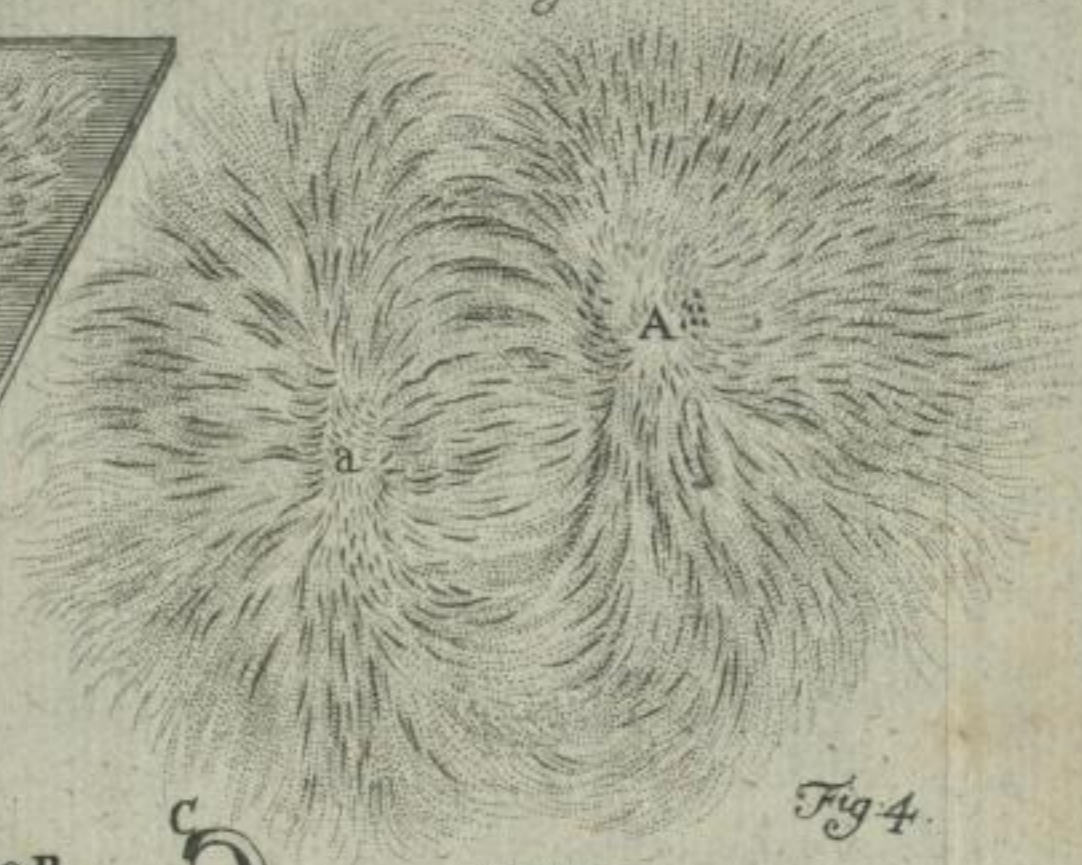


Fig. 3.

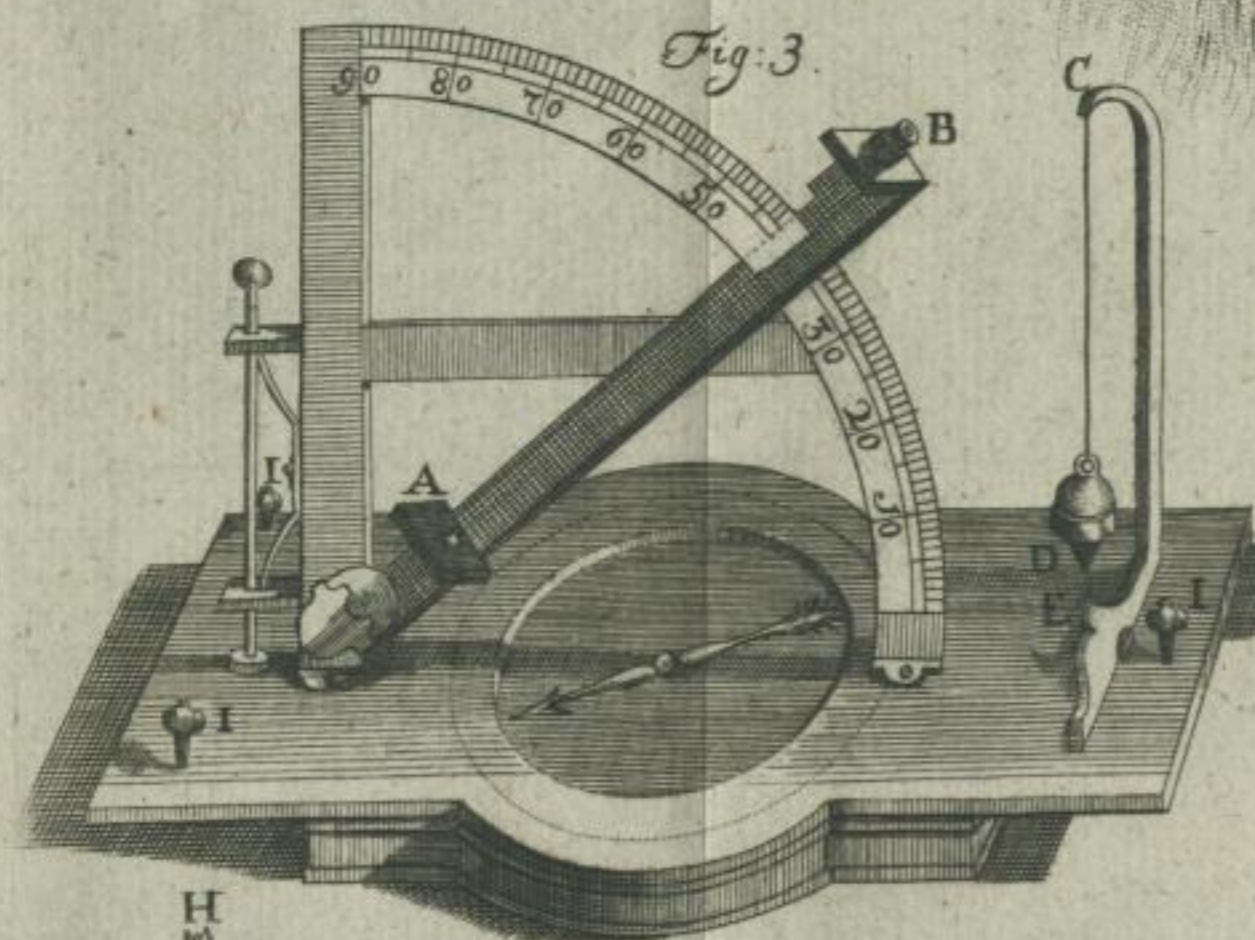


Fig. 4.



Fig. 6.

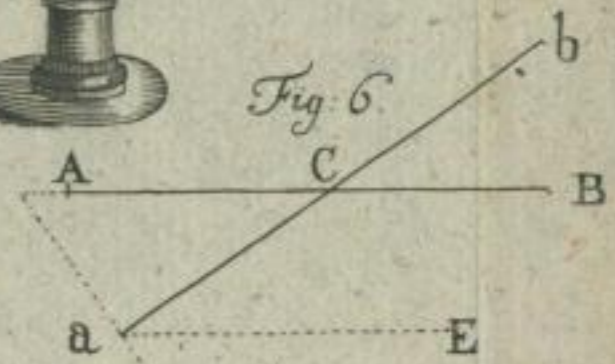


Fig. 7.

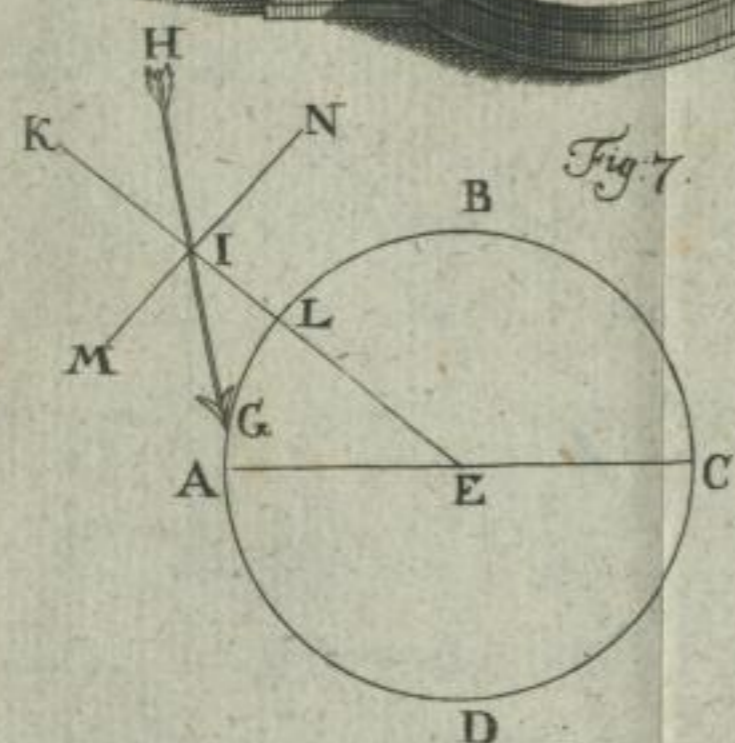
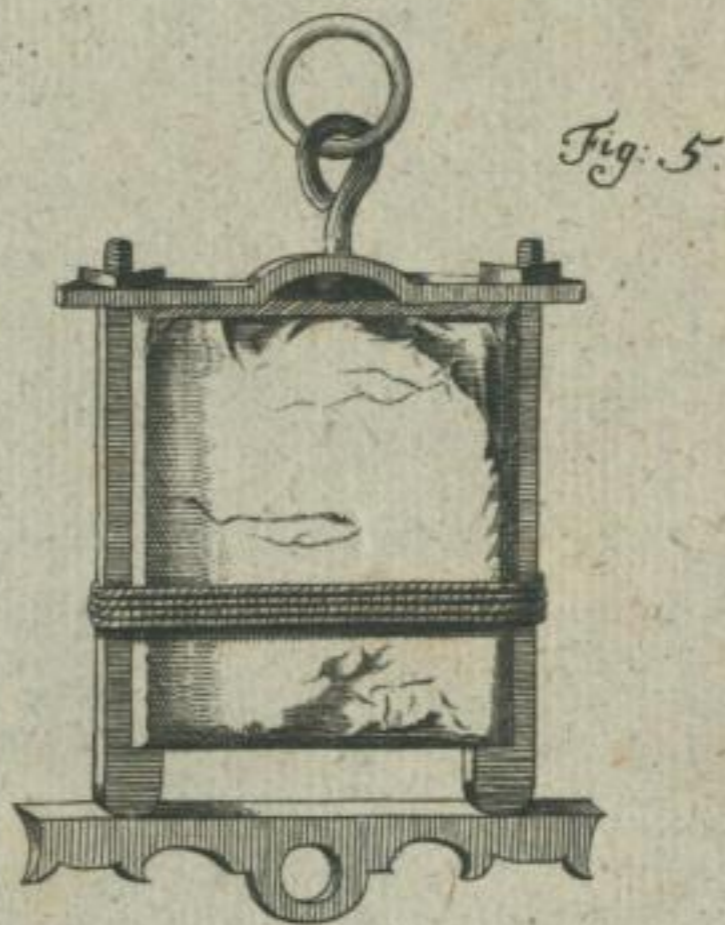
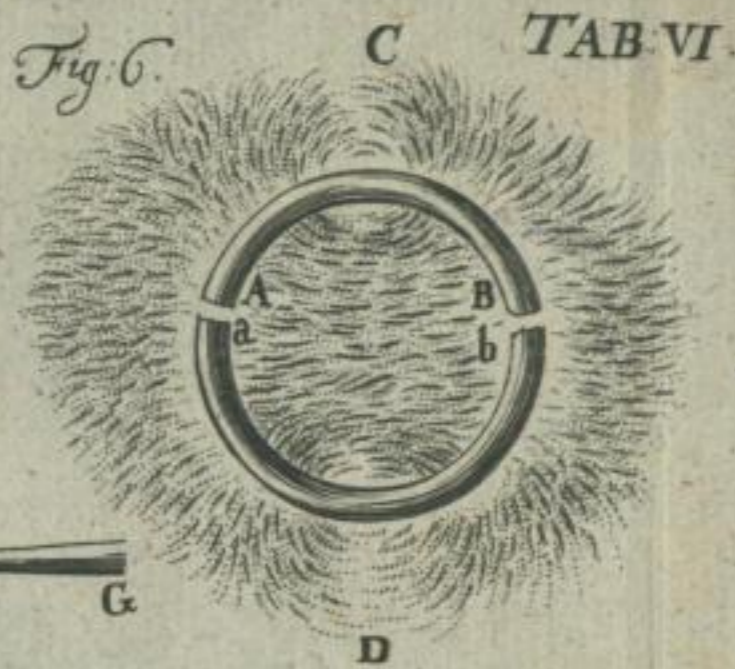
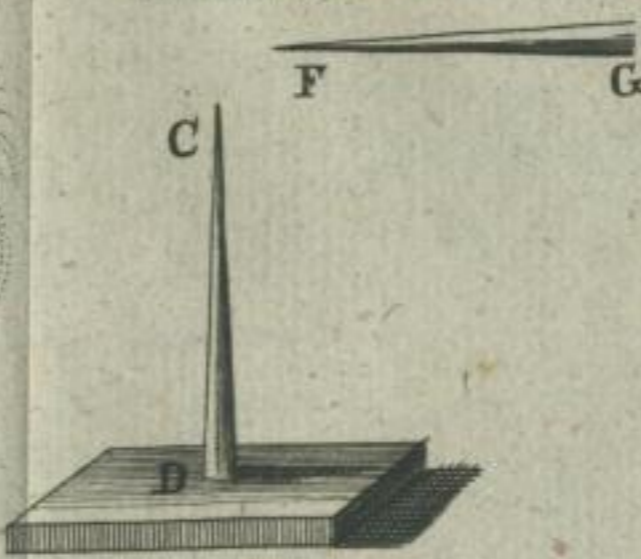
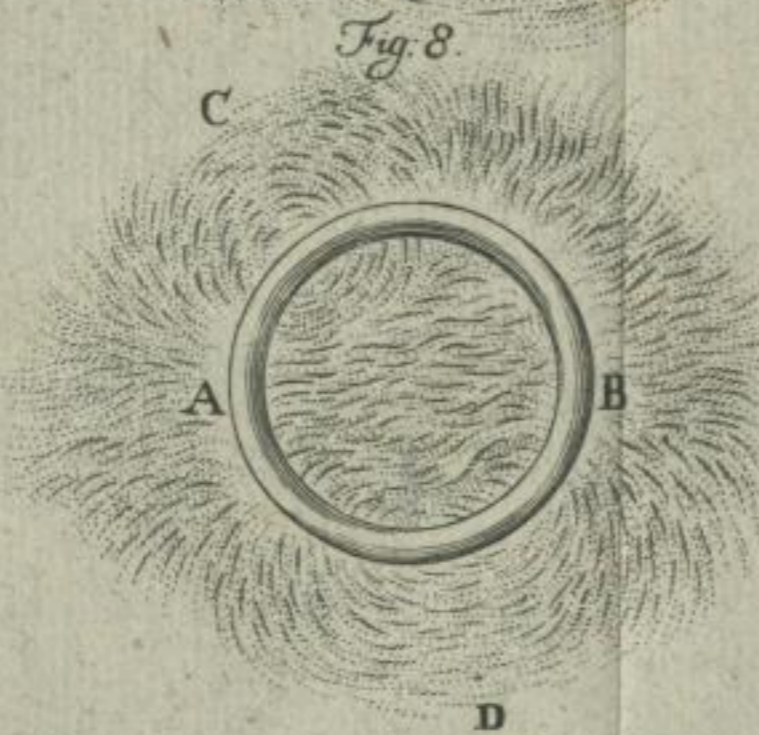
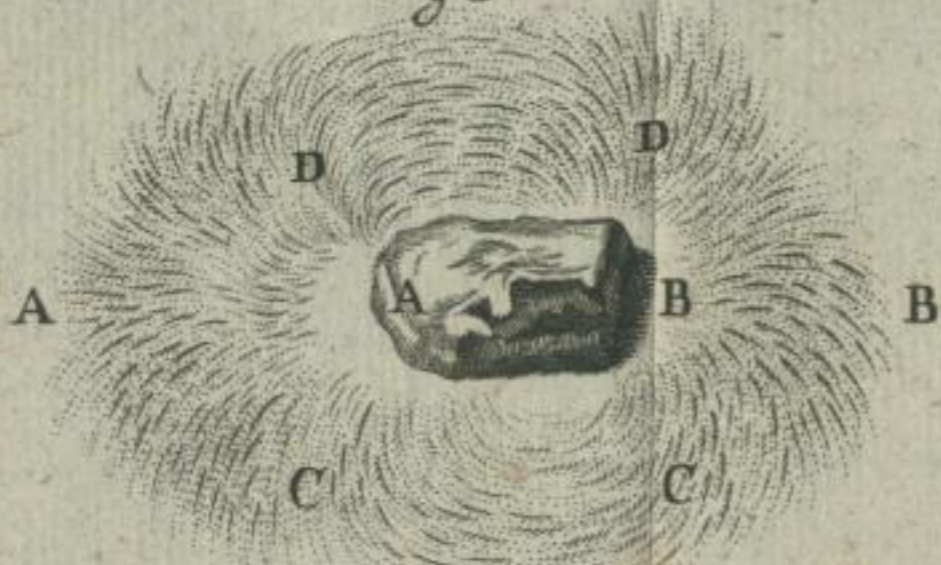
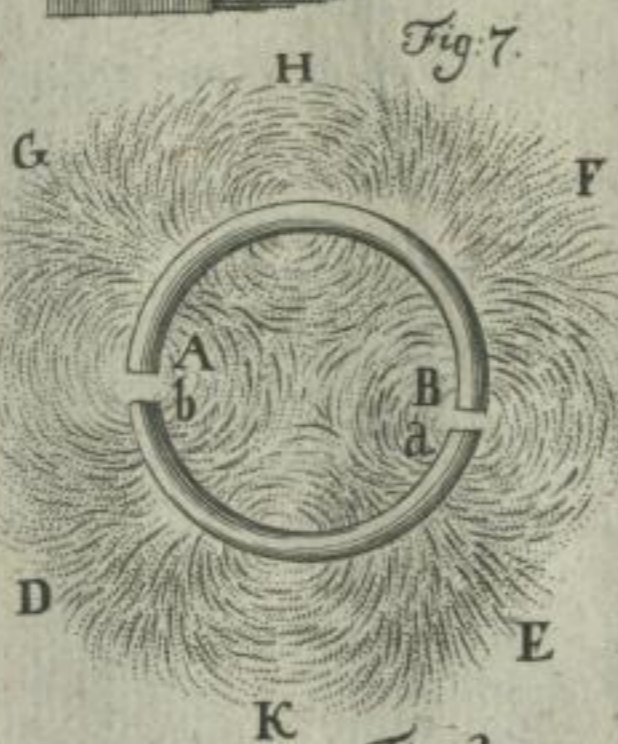
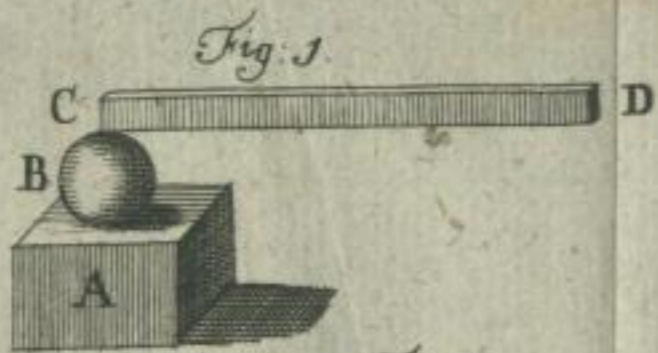


Fig. 5.

S	a	S	a	A	D
S	a	S	a	S	
S	a	S	a	s	A
S	a	s	A	s	a
S	a			s	A

Wehrkreisbücherei
Dresden

1711
1712



Wehrkreisbücherei
Dresden

pag 256

pag 257

pag 253

101
105

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

TAB. VII.

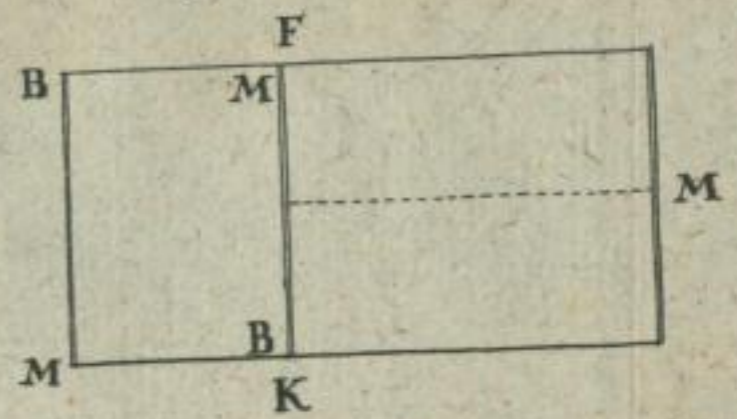


Fig. 5.

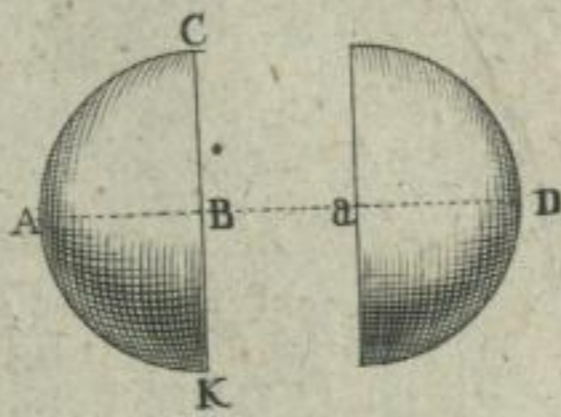


Fig. 6.

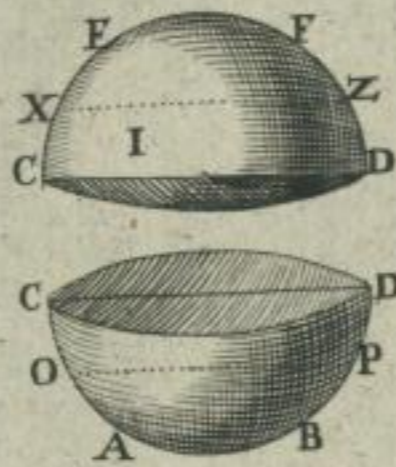


Fig. 4.

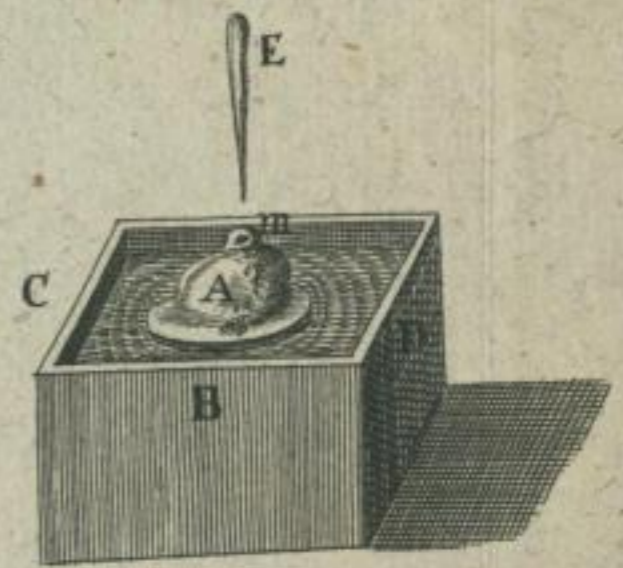


Fig. 7.

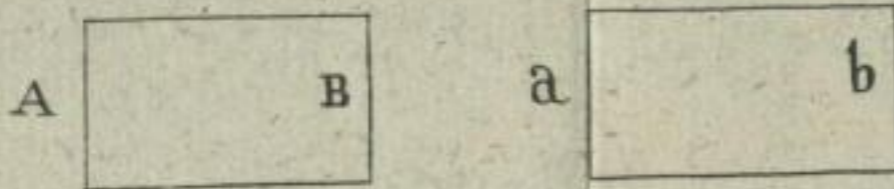


Fig. 10.

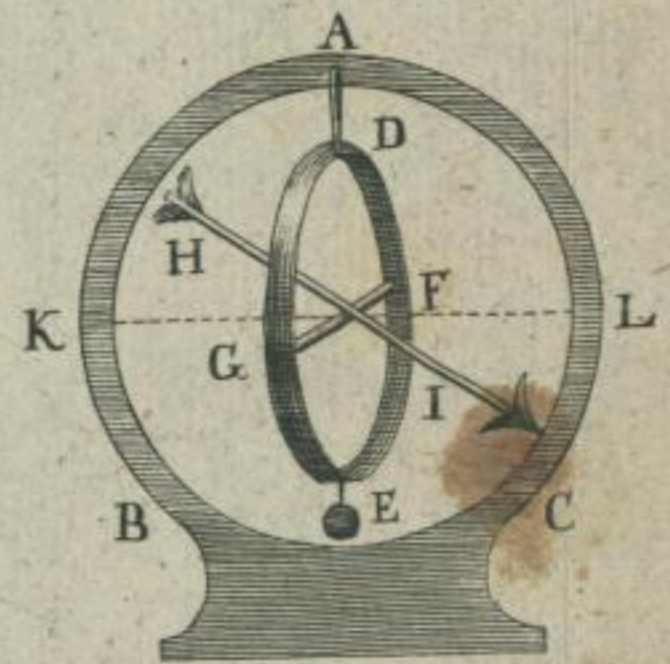


Fig. 8.

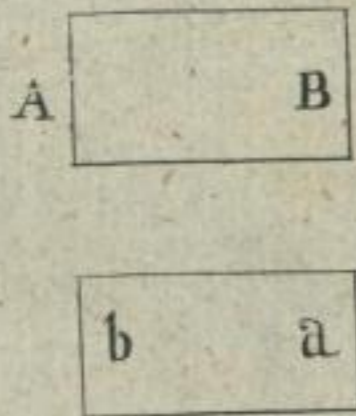
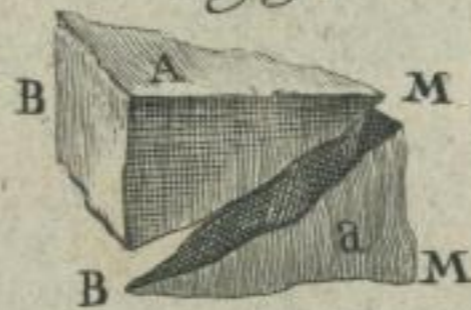
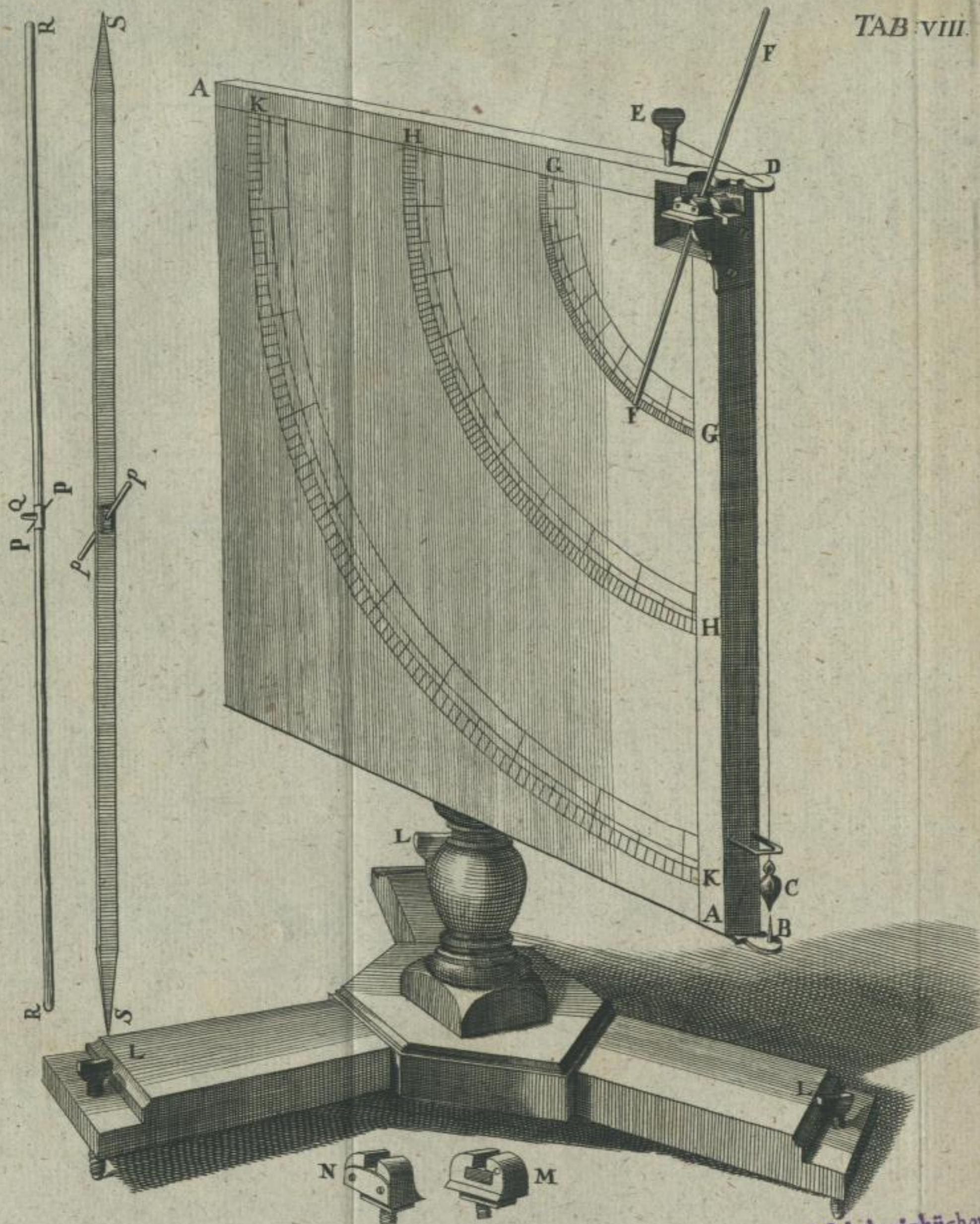


Fig. 9.



Wehrkreisbücher
Dresden



Wehrkreisbücherei
Dresden

Fig. 1.

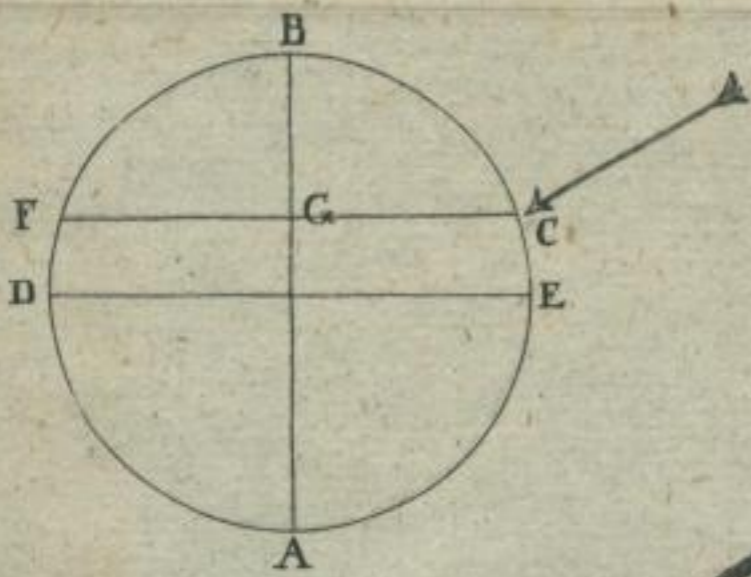
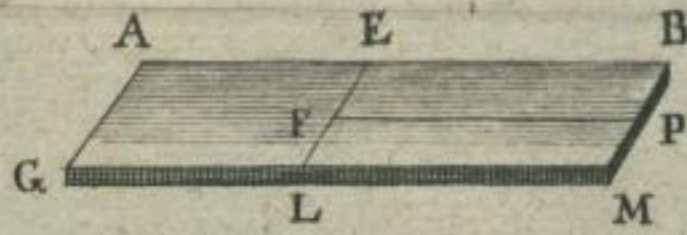


Fig. 4.



TAB. IX



Wehrkreisbücherei
Dresden

Fig. 3.

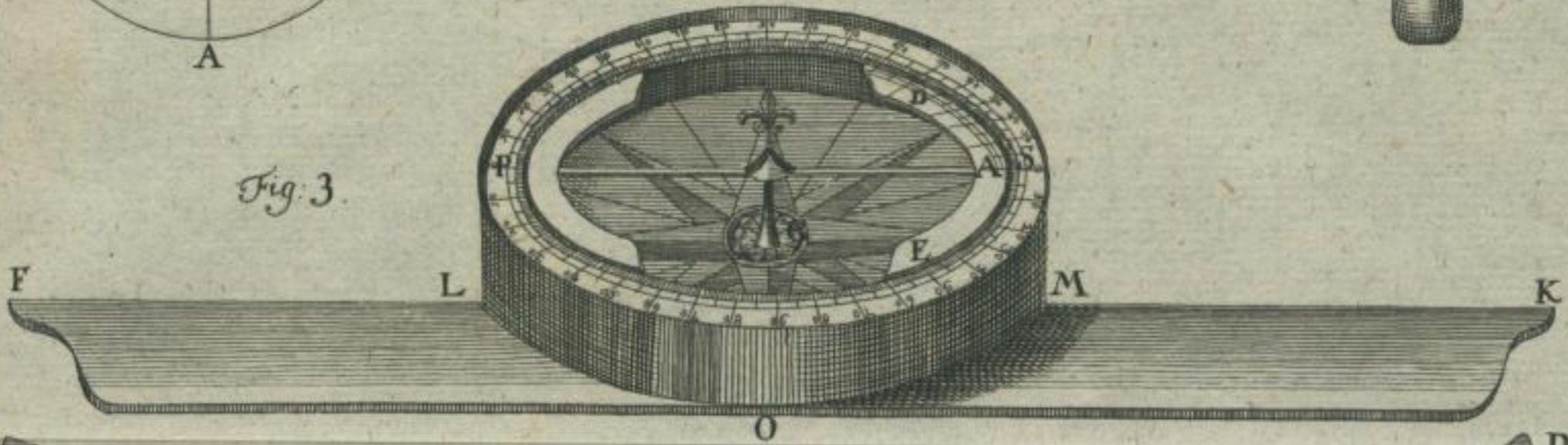
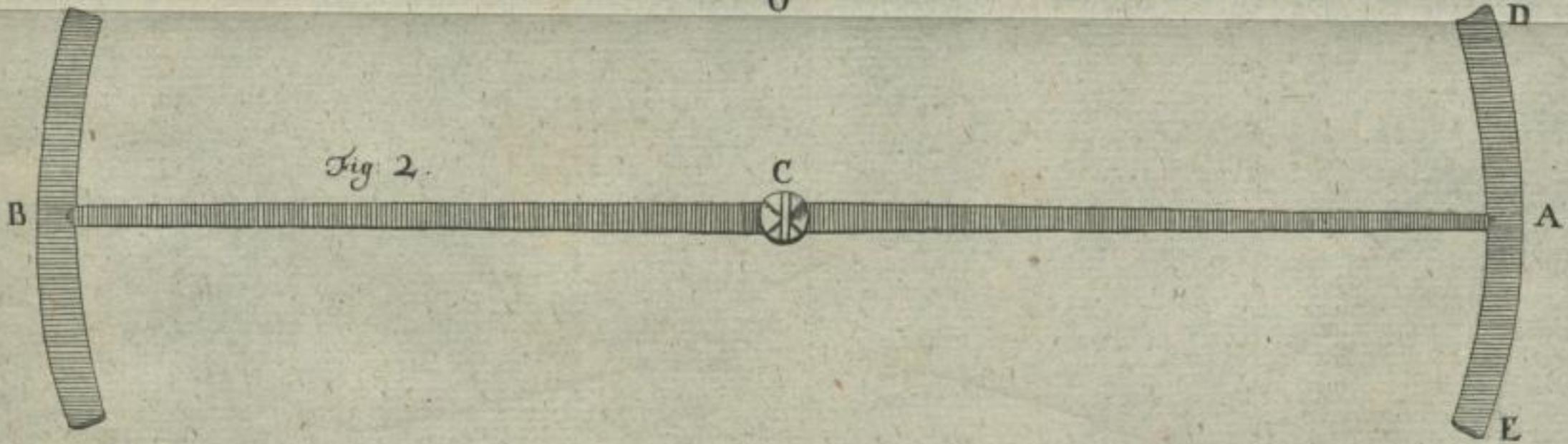
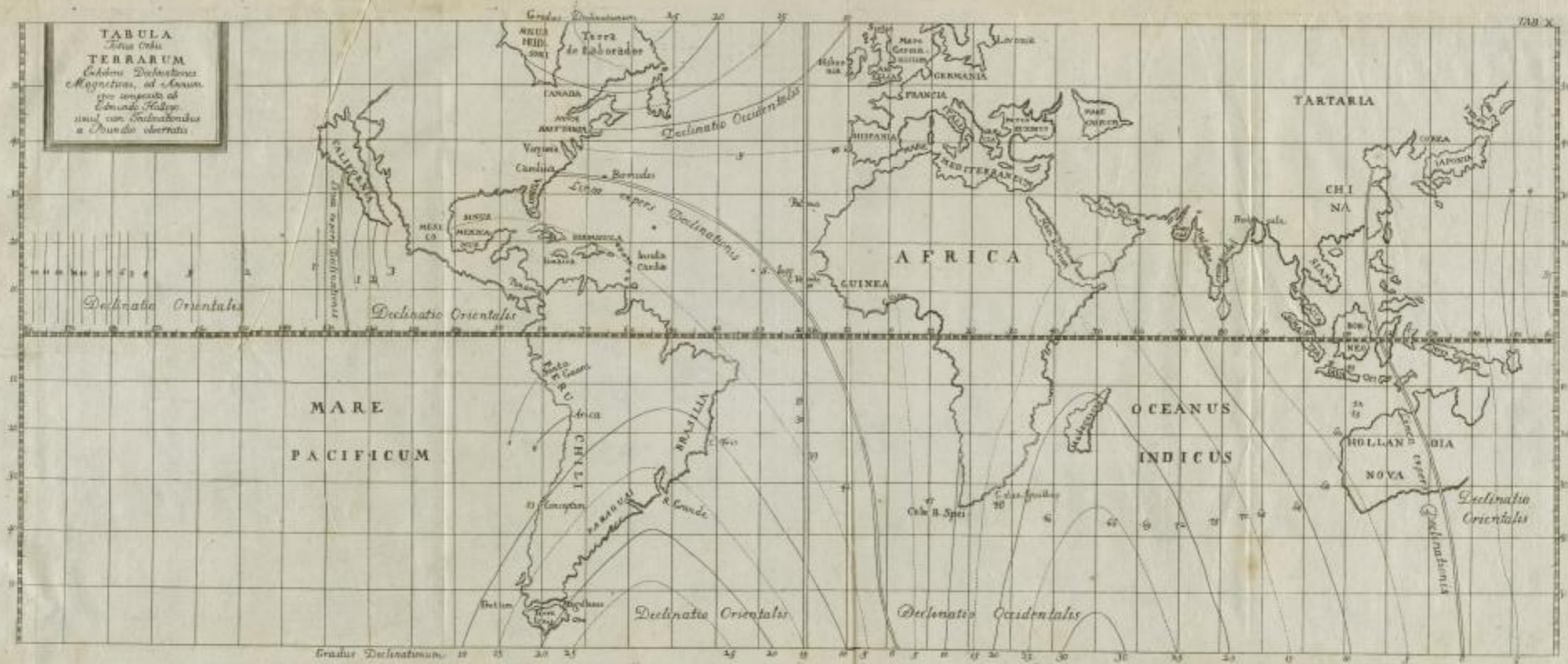


Fig. 2.





MUSEUM
MARE

MUSEUM
MARE

MUSEUM
MARE

(1) Phys.

5. 8°. 406

