

DISSERTATIO

DE

MAGNETE.

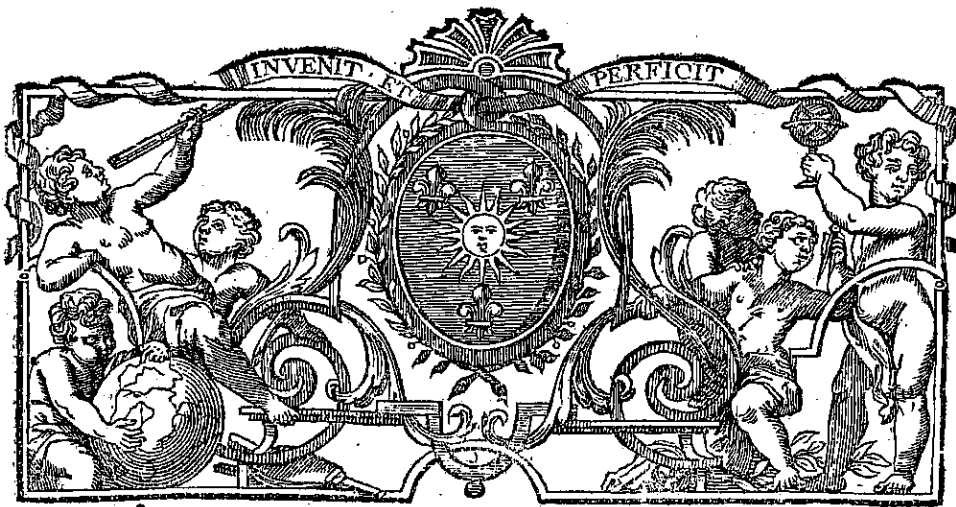
*Cette Piece est une des trois entre lesquelles le
Prix Triple a été partagé.*

*Quærendi defatigatio turpis est, cum id, quod quæritur,
sit pulcherrimum. Cic. de fin. bon. & mal.*

A. D. D. EULER, Matheseos Professore, è Societate
Academiæ Imperialis Petropolitanae.

Prix 1744.

A



DISSERTATIO DE MAGNETE.

Quærendi defatigatio turpis est, cum id, quod quæritur, sit pulcherrimum. Cic. de fin. bon. & mal.

§. 1.



REDO ego, Illustrissimam Academiam Regiam illorum opinioni minimè assentiri, qui causam virtutis Magneticæ quærendo defatigati non dubitant ullam horum phænomenorum causam intelligibilem dari pertinaciter negare. Hoc certè mihi quidem clarissimè confirmare videtur repetita hujus ejusdem quæstionis propositio, qua Academia Regia satis luculenter publicè declarat, quærendi defatigationem esse turpissimam, cum id, quod quæritur, sit pulcherrimum. Cùm

Virtutis Magneticæ causa Physica datur.

Prix. 1744.

A ij

DISSERTATIO

4

enim Illustrissima Academia ante biennium hanc de Magnete quaestionem cum lauti praemii promissione proposuisset, neque tamen quicquam invenisset, in quo acquiescere posset, gravissimam sanè causam hanc quaestionem deferendi habuisse, videretur. Verùm tantum abest, ut istam investigationem propterea relinquendam censeat, ut potius praemium duplicare, hocque magis animos ad istud negotium suscipiendum inflammare decreverit.

Hæc causa est vehementer abscondita.

§. 2. Quanquam equidem nunquam dubitavi, quin omnes naturæ effectus à causis mechanicis proficiscantur; ac semper malui ignorantiam meam palàm profiteri, quàm quicquam sine causa fieri, dicere; tamen natura Magnetis perpetuò mihi tam ardua ac tantopere abscondita est visa, ut omne studium atque operam in ejus indagazione frustra à me impendi sim arbitratus: quæ causa me etiam absteruit, ut, cum primùm hæc quaestio proponeretur, in ea enodanda ne quidem elaborare sim ausus, non quò mihi dignitas quaestionis minùs esset perspecta, sed quoniam vidi tot præstantissimorum virorum, qui hoc opus sunt aggressi, conatus irritos fuisse omnes. In primis verò me detinuit celeberrimi Muschenbroeckii provocatio, qui conquestis atque examinatis summo studio experimentis id tandem se evicisse jactat, virtutum Magneticarum causam prorsùs non esse Mechanicam, neque ulli substantiæ materiali adscribi posse. Quod etsi mihi quidem minimè persuasit, tamen spem ademit omnem in hoc sublimi negotio quicquam proficiendi.

Non tam fons, quàm explicatio virtutis Magneticæ desideratur.

§. 3. Si hoc consilium protinùs sequi voluissim, nunc certè maximè ab hoc onere me abstinere oporteret, postquam tot egregia summoque studio elaborata tentamina ipsius Academiae æquissimo judicio sint repudiata. Quæ cum apud me diligentius evoluissem, fieri profectò non posse mihi visum est, ut omnes conjecturæ, quæ ad phænomena Magnetis explicanda adhuc sunt excogitatae, à veritate æqualiter abhorreant, propterea quòd nullum fontem, ex quo vires Magneticæ promanare queant, prætermisissim esse

videbam. Quamobrem non tam in novum fontem, ex quo hujusmodi vires deriventur, inquirendum esse intellexi, quam in ipsum derivationis modum. Neque idcirco primam originem adhuc latere existimo, sed solum rationem, quâ ex jam cognita origine singula Magnetis phænomena dilucidè deduci atque explicari queant. Quod negotium cum sit difficillimæ indaginis propter plurimas quæstiones maximè intricatas antè evolvendas, non amplius tantopere miror, evidentem horum phænomenorum explicationem etiam nunc desiderari.

§. 4. Omnino autem Cartesius mihi videtur, qui istam explicationem primus ferè cum ratione est aggressus, non adeo à scopo aberrasse, ut ejus idea penitus rejici debeat. Quamvis enim totum negotium neutiquam confecerit, tamen naturam secutus neque in prima causa assignanda, neque in ipsa explicationis ratione tantum à veritate recessisse videtur, quantum factum esse comperio à pluribus Philosophis recentioribus, qui dum ejus ideas reformare atque emendare voluerunt, in crassissimos errores inciderunt. Atque omnino novissimi Philosophi mihi quidem videntur eò longius à veritate digressi, quò majus studium attulerint ad antecessorum sententias evertendas & explodendas. Sicque novitatis studium cognitioni veritatis vehementer impedimento fuisse existimo. Hæc pacto enim factum est, ut profligatis omnibus rationalibus modis naturam Magnetis explicandi, nil aliud relinqueretur, nisi ut causa incorporea in medium produceretur.

Recentiores
Physici partim
in hac expli-
catione profé-
cerunt.

§. 5. Quoniam igitur dubium est nullum, quin omnes Magnetis effectus à causa corporea sive mechanica proficiscantur, hanc causam partim in interna Magnetis structura, partim in materia extra Magnetem subsistente queri oportebit. Cum enim hæc virtus, cujus causam investigamus, non in omnibus corporibus, sed in certa tantum specie, ad quam scilicet Magnetem ac ferrum Magnetica virtute imbutum referimus, reperiat, necesse est, ut interna horum corporum indoles sit prorsus peculiaris, atque à

Causa virtu-
tis Magneti-
cæ, partim in-
tra, partim ex-
tra Magnetem,
queri debet.

DISSERTATIO

natura reliquorum corporum, in quæ talis vis non cadit, penitus diversa. Quomocunque autem hæc interna corporum Magneticorum constitutio sit comparata, tamen ab ea sola oriri non possunt illa phænomena, quibus videmus duos Magnetes se mutuò non contingentes in se invicem cum attrahendo, tum repellendo; tum etiam dirigendo agere, & vires exercere. Ex quo perspicuum est, præter internam corporum Magneticorum structuram, adesse materiam quandam hæc corpora ambientem, atque extra illa subsistentem, quæ cum ipsa structura cuncta phænomena producere valeat.

Causæ externæ existentia à Philosophis pluribus indubium vocatur.

§. 6. Quod ad priorem causæ partem attinet, neminem fore arbitror, qui internum Magnetis statum à reliquis corporibus discrepare neget. Etiam si enim Magnes præ reliquis corporibus non præditus esset tam eximiis virtutibus, tamen propter hoc ipsum, quòd differat à reliquis corporibus, nemo dubitaret in ipso structuram peculiarem, qua distinguatur, statuere. Longè aliter autem de materia illa externa, in qua alteram causæ partem positam esse dico, nonnullos Philosophos hoc præsertim tempore sentire video, qui pertinaciter negant ullam materiam subtilem ad naturæ phænomena explicanda adhiberi oportere, cujus existentia per clarissima experimenta ad oculum demonstrari non possit. Quæ lex etsi primùm ad compefcendam libidinem pro arbitrio ac sine causâ urgentè materias quasvis subtiles fingendi, meritò est sancita, tamen nunc quidem à plerisque ita latè extenditur, ut penè omnis causarum cognitio funditus tollatur.

Existentia materiæ subtilis asseritur.

§. 7. Hoc loco autem isti circumspecti naturæ scrutatores primùm declarent, an planè negent ullam in mundo existere materiam tam subtilem quæ neque sensus perceptibili modo afficiat, neque per experimenta eò reduci queat, ut quasi manibus palpari possit. Quæ opinio, uti per gravissimas rationes ostendi posset absurdissima, ita vix quenquam fore credo, qui eam apertè ac seriò tueri velit. Ita igitur sententiam suam mitigabunt, ut non licere dicant in explicatione

cujusquam phaenomeni naturam ad ullam materiam confugere, quae sensibus percipi nequeat : hocque non quasi ejusmodi materia subtilis non detur, sed quod ejus existentia sensibus probari non possit. Quod si ergo cujuspiam phaenomeni causa in ejusmodi materia imperceptibili lateat, quod sanè fieri posse, nisi in prius absurdum recidere velint, negare non poterunt, quomodo se Physicum gerere oportebit? Num causam ibi, ubi non est, querere, an forte omnino ne querere quidem velle. debebit? quorum illud homine, hoc verò Physico ita est indignum ut quod maximè. Quid igitur his cautis Philosophis, quod respondeant, relinquatur non video, nisi vel ejusmodi phaenomena sine ulla causa fieri dicere, vel ad qualitates occultas revocare velint, quorum utrum Physico sit turpius, tam facile non dixerim. Sin autem substantiae cuidam immateriali & quasi spiritui causam adscribendam esse putant, sibi ipsi minimè constant: qui dum ideo omnem materiam subtilem ex Physica proffigant, quod sensus non titillet; propter hoc ipsum spiritus introducendos esse arbitrantur, quod sensus nostros prorsus effugiant. Ita fit, ut dum nihil, nisi cujus existentia sensibus probari possit, in Physica admittere volunt, iidem ipsi innumerabilia spirituum genera introducant, quorum existentia neque per experimenta, neque per rationem unquam evinci queat; qua certè Philosophandi ratione, nihil quod magis esset ridiculum, excogitari potest.

§. 8. His summis incommodis perpensis, universa tandem ista severa praecipio eò reducetur, ut in statuendis ejusmodi materiis subtilibus, per quas phaenomena naturae explicentur, admodum cautum esse oporteat; quo sensu si accipiatur, equidem ita assentior, ut in hoc praecipio firmissimum totius Philosophiae praesidium positum esse existimem. Non quod putem majorem hypotheses atque materias subtiles fingendi libertatem cognitioni veritatis esse perniciosam; mihi enim omnino persuasum est, non nisi post plurima tentamina, quae hypothesis excogitandis in-

In statuenda materia subtili Physicum circumspicendum esse oportet.

DISSERTATIO

instituantur, ad veritatem nobis pertingere licere: sed summā circumspectio in hoc versari debet, ut nullam ejusmodi materiam subtilem, qualem animo concepimus, in mundo actu existere credamus, antequam certissimè habeamus exploratum, ejusmodi materiam non solum esse possibilem, sed etiam cunctis phænomenis mechanicè explicandis esse aptam. Quamdiu autem nobis ad hunc certitudinis gradum pervenire non datur, ejusmodi hypotheses ita tolerari conveniet, ut ad res tantum probabiles referantur.

Virtutem
Magneticam à
materia qua-
dam subtili o-
riri ostendi-
tur.

§. 9. Si hac jam adhibitâ cautelâ ad Magnetem revertamur, ejus effectus statim luculenter ostendunt, subsistere quoque extra Magnetem materiam quandam subtilem, quæ phænomenorum causam in se complectatur. Neque verò, dum hoc assumo, hypothesein mihi fingere videor: cum enim eæ res, quæ in sensus incurrunt, his phænomenis producendis non sufficiant, necesse est ut à materia quadam subtili sensus nostros effugiente efficiantur: quod cum à nemine in dubium vocari possit, concedi omnino debet, ejusmodi materiam subtilem certissimè actu existere. Et quanquam plurimi, qui hanc de Magnete quæstionem sunt aggressi, voti non facti sunt compotes; tamen nullum in hoc deceptum esse arbitror, quod materiam subtilem statuerit: sed potius, quod quisque suo arbitrato naturam atque indolem hujus ipsius materiæ constituerit; cum nihil aliud admittere debuissent, nisi quod ipsa phænomena hincque legitimè illata conclusiones inesse manifestò ostendissent. Quam regulam si omnes naturæ scrutatores diligentius observassent, scientia certè naturalis non tantopere erroribus ac tenebris scateret, ut, quid verum sit, quidve falsum, vix discernere liceat.

Principia præ-
sentis theoriæ
breviter ob o-
culos ponun-
tur, ac ratio
instituti de-
claratur.

§. 10. Quo autem clariùs sententiam meam de causa virtutis Magneticæ exponam, primùm aperiam; quemadmodum equidem cum structuram Magnetis ac ferri internam, tum indolem materiæ illius subtilis, cujus existentia jam est demonstrata, comparatam esse statuam. Deinde verò simul rationes afferam, cur hoc potius modo utriusque statum

DE MAGNETE.

statum concipi debere credam, quàm ullo alio; sicque sententiam, quæ initio, me non repugnante, instar hypothese ac meræ fictionis spectari potest, ita confirmabo, ut non solum possibilis, sed etiam verisimilis videri incipiat. Tertio autem fusiùs explanabo, quomodo ex his positis principiis omnia atque singula Magnetis phænomena secundum leges naturæ tam dilucidè consequantur, ut etiamsi adhuc essent incognita, tamen per solam theoriam à priori prædici ac definiri queant. Quod si præstitero, hypothesis, quæ modò probabilis erat facta, summum probabilitatis gradum, hoc est, certitudinem plenam, nanciscetur; atque adeo hypothesis esse cessabit, in numerum rerum actu existentium transitura. Hocque pacto nullum amplius supererit dubium, quin veram omnium Magnetis proprietatum assignavero causam. Quocirca Judices ab Illustrissima Academia Regia constitutos rogo, ut has meas meditationes debitâ cum attentione legere atque examinare velint.

§. II. Quodnam sit illud discrimen, quod Magnetem à reliquis corporibus distinguit, atque aptum reddit ad tam insignes & mirabiles proprietates recipiendas, quæ in reliqua corpora, solo ferro excepto, nullo modo cadere queant, id quidem mihi per exclusionem certissimè definiri posse videtur. Cùm enim ad hæc phænomena producenda materia subtilis extra Magnetem subsistens requiratur, hujus respectu in ipso Magnete nonnisi pororum, per quos materiæ subtili transitus vel concedatur vel denegetur, ratio haberi poterit. Quòd igitur Magnes tam singulari præditus sit proprietate, id à configuratione pororum ejus venit, in qua propterea positum est illud, quod quærimus, discrimen Magnetem à reliquis corporibus distinguens. Quò diligentius autem omnes Magnetis effectus perpendimus, eò magis in hac sententia confirmamur: maximè autem hoc elucet, si attendamus cum ferro per solum contactum virtutem Magneticam communicari posse; quo contactu cùm neque addatur neque auferatur quidpiam, neque etiam Magnes de sua virtute quicquam amittat, nihil aliud reliquum.

Magnetem
ratione poro-
rum à reli-
quis corpori-
bus possi-
mum discre-
pare.

DISSERTATIO

70

est, cui effectum tribuamus, præter pororum conforma-
tionem, in qua igitur præcipuum discrimen Magnetis à re-
liquis corporibus est positum. Hanc eandem veritatem ce-
leberrimus Muschenbroeckius adeo agnoscit, qui tamen
constanter negat effectus Magneticos mechanicè explicari
posse; qui cum omnibus hypothesibus bellum perpetuum
indixisset, ejus testimonium, si ullo ad sententiam corro-
borandam egerem, plurimum ponderis habere debet.

Solos poros
non sufficere
ad phænome-
na producen-
da, sed mate-
riam subtilem
præterea re-
quiri.

§. 12. Hinc autem porrò solertissimus iste observator
rectè concludit, à sola pororum figura ea phænomena,
quæ in Magnete conspiciuntur, minimè oriri posse; quod
quidem ita certum est, ut nullâ probatione indigeat. Eate-
nus enim tantum à poris effectus sensibilis resultare potest,
quatenus materiæ cuiuspiam fluidæ per eos vel transire vel non
transire liceat. Quamobrem præter certam pororum Ma-
gnetis figuram necessariò statui debet materia quædam
fluida, quæ cum sensibus non percipiatur, jure merito
subtilis vocatur, neque tamen ideò minùs certè existit, quàm
si ipsam manibus palpare liceret. In hoc enim negotio sanè
rationis iudicium plus valere debet, quàm sensuum testi-
monium; quippe quòd nisi simul ratione suffulciatur, nul-
lam omninò vim retinet; cum contrà ratio etiam sine sen-
sibus ad profundissimas veritates penetrare valeat. Hoc igitur
loco à Muschenbroeckio dissentire cogor, qui cum
pororum formas phænomenis producendis impares agno-
visset, neque tamen ad ullam materiam sensus non afficien-
tem confugere ausus esset, sibi viam atque aditum ad co-
gnitionem causæ penitus præclusit.

Pori Ma-
gnetis mate-
riæ subtili non
quaquaversus
transitum con-
cedunt.

§. 13. Quemadmodum igitur pori respectu istius materiæ
subtilis sint comparati, ante omnia est definiendum. Ac
primò quidem perspicuum est, si pori Magnetis penitus
essent impervii materiæ subtili, tum præcipua Magnetis
phænomena, quæ in directione secundum certam plagam
consistunt, nullo modo produci posse: foret enim Magnes
utique ad omnes situs indifferens. Idem eveniret, si Magnes
quaquaversus materiæ subtili transitum liberrimè concederet;

pariter enim nulla esset causa, cur Magnes unum potius situm affectaret, quam ullum alium, cum in omni situ materia subtilis æque facile permeare posset. Cum itaque Magnes neque prorsus impervius sit huic materiæ subtili, neque liberrimè transitum concedat; nil aliud reliquum est, nisi ut statuamus, Magnetem huic quidem materiæ transitum concedere, at non liberrimè, neque quaquaversus æquali cum facilitate. Hoc modo jam consequimur id, in quo cardo rei versatur, quòd Magnes non ad omnes situs sit indifferens, sed perpetuò unum præ reliquis omnibus affectare debeat.

§. 14. Pori igitur, per quos materia subtilis fluere potest, in Magnete secundum certam quandam directionem erunt dispositi, ita ut materia subtilis non nisi secundum hanc directionem corpora Magnetica permeare valeat. Talem structuram clarissimè evincit constans illa, quam Magnes affectare solet, directio: nisi enim in ipso Magnete pori ejusmodi constantem directionem sequerentur, ratio sanè foret nulla, cur Magnes unam præ reliquis positionem desideraret. Hinc igitur pori in Magnete secundum certam ac determinatam directionem meatus seu canales efformare videri possent, qui materiæ subtili ita transitum præbeant, ut ea secundum alias directiones permeare nequeat. Atamen hoc modo duæ remanerent directiones sibi è diametro oppositæ, ad quas Magnes induendas æque proclivis esse deberet: concipiantur enim isti meatus secundum directionem *AB* efformati; atque perspicuum erit, materiam subtilem æquè secundum directionem *AB* atque contrariam *BA* per Magnetem fluere posse. Quod cum experientiæ adversetur, quâ constat Magnetem seu acum Magneticam non in duplici situ quiescere posse; necesse est, ut isti meatus non sint utrinque similes, sed ita dissimiles, ut dum materiæ subtili transitum secundum alteram directionem *AB* concedunt, eidem transitum secundum contrariam directionem *BA* denegent.

Materia subtilis secundum unam directionem per Magnetem fluere potest.

FIG. I.

§. 15. Cum igitur meatus Magnetici materiæ subtili
B ij

DISSERTATIO

F2

Structura
meatum Magneticorum,
ex analogia
determinatur.

transitum quidem permittant, reditum autem in eadem directione recusent, similes propemodum erunt canalibus in corpore animali, qui in sua cavitate sanguinem aliaque fluida devehunt, regressum vero non admittunt, qui effectus valvularum ope obtinetur. Quoniam ergo natura in suis operationibus constantes observat leges; atque ad similes effectus producendos similibus perpetuo utitur causis, dubitare non licet, quin reversio materiae subtilis in meatibus Magneticis per similem machinationem impediatur. Hanc ob causam leges naturae atque adeo veritatem studiosissime mihi quidem sequi videor, si meatus Magneticos similibus valvulis instructos statuam, quibus efficiatur, ut materia subtilis in *A* satis liberè intrare, & ad *B* exire queat, contra vero ipsi ad *B* ingressio & progressio versus *A* per has valvulas pracludatur. Qua ratione autem haec valvulae sint constructae, nosse non admodum refert, dummodo regressui materiae subtilis coercendo sint aptae. Interim tamen verosimillimum est, eas à villis seu fibrillis tenuissimis internam meatum cavitationem obsidentibus, atque ab *A* versus *B* reclinatis efformari. Hujusmodi structura non solum ob simplicitatem veritati maximè est consentanea; sed etiam per ea experimenta, quibus virtus Magnetica tam facile produci iterumque destrui posse ostenditur, plenissime confirmatur.

FIG. II.

Pororum con-
formatio in
Magnete ac
ferro, simul-
que in reliquis
corporibus ex-
ponitur.

§. 16. Praecipuum igitur discrimen, quo Magnes ac ferrum à reliquis corporibus distinguitur, ita in pororum dispositione est positum, ut Magnetis & ferri Magneticam virtute jam imbuti, pori constituant meatus utrinque quidem apertos, at valvulis seu villis ita instructos, ut materia subtilis ad alteram tantum extremitatem intrare, & per eorum meatum progressa in altera extremitate exire queat. In ferro autem virtutis Magneticae experte insunt quidem pori illi fibrillis valvularum vices sustinentibus obsiti, verum nondum ita ordinati, ut meatus continuos, in quibus fibrillae illae ubique secundum eandem plagam sint reclinatae, constituent. Haec corporum Magneticorum structuram evictam,

manifestum est, reliqua corpora omnia ejusmodi poris ac meatibus carere debere; quamobrem vel quaquaversus materiam illam subtilem liberrimè transire sinunt, vel omninò ipsi erunt impervia. Experientia autem manifestò docet, materiam istam subtilem, à qua virtus Magnetica pendet, reliqua corpora omnia liberrimè permeare, propterea quòd effectus Magnetis à corporibus quibuscunq; interpositis prorsus non impeditur, quod fieri non posset, nisi materia subtilis liberrimum transitum per omnia corpora non Magnetica inveniret.

§. 17. Quod porò ad materiam illam subtilem attinet, quæ meatus Magneticos percurrendo virtutem magneticam dictam producat, eam primùm ab aëre esse diversam, dubitari omninò nequit, cum quòd eà reliqua corpora liberrimè permeat, tum verò maximè, quòd eadem Magnetis phænomena in vacuo observentur. In æthere igitur ista materia subtilis resideat necesse est, siquidem universum fluidum maximè elasticum undique diffusum ætheris nomine complectamur. Non solùm autem verisimile est, univèrsam ætherem non ex materia homogenea esse conflatum, sed mox ex ipsis Magnetis phænomenis fusiùs ostendetur; duplicem saltem materiam, alteram crassiozem, alteram subtiliorem in æthere statui debere; quarum hæc tantùm, quæ est subtilior, per meatus Magneticos transire valeat, alterâ crassiore penitùs exclusâ. Interim hoc discrimen non impediet, quominùs utraq; materia ætheris æquali vi elasticâ sit prædita, ita ut universus æther hoc nonobstante ubique eadem & æquabili elasticitate gaudeat. Cùm igitur hæc hypothesis nullam contradictionem involvat, ob mox allegandas rationes, statuo præcipuam virtutis Magneticæ causam in ætheris parte subtilissima esse positam; atque meatus Magneticos tam esse arctos, ut istam partem subtilissimam tantùm transmittant, crassioribus autem moleculis sint impervii. Reliqua autem corpora omnia ætheri transitum liberrimè concedere, extra dubium est positum.

§. 18. Est itaque æther fluidum heterogeneum, ex

Materia subtilis meatus Magneticos permeans, est pars ætheris.

DISSERTATIO

14

Materias ætheris diversas difficulter uniri.

particulis diversæ molis conflatum, simili modo, quo æreum ex diversis materiis compositum esse constat; nihilo verò minus æther perinde ac aer, si variæ istæ particulae æquabiliter fuerint inter se permixtæ, fluidum homogeneum mentietur. Sin autem istæ materiae à se invicem fuerint secretæ, tum utique fluida constituent heterogenea, quæ etiamsi ratione elasticitatis in æquilibrio consistant, tamen nonnisi difficulter rursus inter se permiscentur. Similis scilicet conditio in omnibus fluidis, quæ ex moleculis diversæ magnitudinis constant, deprehenditur: quemadmodum in aqua & oleo, vel etiam in aëre & aqua manifestum est; quæ materiae etsi in debita ratione permixtæ consistere possunt, tamen à se invicem segregatæ difficulter se iterum permisceri patiuntur. Hic itaque nihil assumo, nisi quod cum veritati maximè sit consentaneum, tum verò etiam constanter à natura effici observetur. Quamobrem hanc mihi hypothesin concedi jure equidem postulare possem, etiamsi nullas præterea rationes afferrem; cum autem clarissimè sim ostensurus, omnia Magnetis phænomena tam faciliè ac legibus naturæ convenienter hinc explicari posse, hanc indolem ætheris etiam demonstrasse jure mihi videbor.

Principia theoriae Magneticae traduntur.

§. 19. Hæc jam sunt duo illa principia, in quibus conjunctis causa omnium effectuum Magneticorum continetur, quorum alterum in peculiari Magnetis ac ferri structura est positum, alterum verò in ætheris natura. In Magnete nimirum plurimi insunt meatus filamentis quasi valvulis obstiti, per quos subtilissima ætheris particulae transire queant, crassiores verò penitus excludantur. Quoniam verò non totus Magnes hujusmodi habet structuram, ut ipsi nihil cum reliquis corporibus sit commune, præter hos meatus Magneticos aliis quoque poris amplioribus scatebit, qui non solum materiae ætheris subtiliori, sed etiam crassiori, liberum transitum concedant. Ætheris porrò indoles faciliùs percipietur, atque adeo mechanicè explicari poterit, si eum ex infinitis vorticulis; in quibus materia subtilissima rapidissimè in gyrum agatur, compositum concipiamus, cujusmodi structuram

Summa ætheris elasticitas declarat. Spatia autem angulosa, quæ inter istos vorticulos relinquuntur, ab aliis vorticulis longè minoribus occupari verosimillimum est: atque hi vorticuli minores materiam illam ætheris subtiliorem meatus Magneticos percurrentem exhibere mihi quidem videntur. Hinc autem difficultas, quæ isti minores vorticuli, si à reliquo æthere semel sint separati, se iterum insinuent, perspicuè intelligitur.

§. 20. Hisce duobus stabilitis principiis, videamus quid ex his conjunctis consequi debeat. Ac primò quidem manifestum est, præter Magnetem omnia corpora in æthere nullum sensibilem effectum esse productura, cum neque quieti neque motui ejus obstant, ita ut æther in eodem ferè statu sit permanens, sive insint in ipso corpora non Magnetica, sive minus. At verò corporum Magneticorum æthere circumdatorum longè alia erit ratio, propter illos meatus, qui in altero tantùm termino parti ætheris subtiliori introitum permittunt; ob quam singularem structuram sit, ut æther hæc corpora ambiens in æquilibrio esse nequeat. Propter summam enim elasticitatem æther in hiatus istorum meatum fortissimè premet; & quoniam à parte opposita hæc pressio compesci nequit, necesse est, ut particule ætheris subtiliores in meatus illos Magneticos, quæ introitus patet, ingenti vi irrumpant; quo pacto ætheris partes subtiliores à crassioribus fecernentur. Tum verò hæc particule penetratis meatibus in alteris terminis prorumpent, ubi quia sese cum æthere ambiente subito permisceri non patiuntur, quasi à fluido heterogeneo reflectentur, motumque, quæ minimè resistitur, tam diu conservabunt, quoad ab æthere ambiente sensim absorbeantur, sinibusque angulorum iterum includantur.

Effectus materię subtilis in Magnetem generatim exponitur.

§. 21. Quò hæc, quippe in quibus omnis cardo præsentis quæstionis versatur, diligentius evolvantur, ordiamur ab ipsa terra tanquam fonte & communi receptaculo, tam Magnetis quàm ferri. Abundabit ergò terra, propter ingentem mineræ tam Magnetis quàm ferri copiam in visceribus

Vortex Magneticus circa terram efformari debuit.

inclusam, maximè talibus meatibus, quales in unoquoque Magnete inesse ostendi. Et hanc ob rem quamprimùm terra initio ætheri fuerit circumfusa, necesse est, ut materia illius subtilior hos terræ meatus Magneticos statim sit ingressa; id quod maxima cum celeritate est factum, quia in has cavitates quasi in loca vacua summâ vi irrupit. Tantâ ergò celeritate emensis singulis meatibus, materia hæc subtilis in ætherem ambientem profiluit; ab eoque tanquam ab obice firmo est reflexa, simili modo ferè quo aër contra aquam fortissimè impulsus repercutitur, atque ad latera deflectitur. Quare hæc materia, quâ minimam invenit resistenciam, moveri perrexit necesse est; ad latera autem defluere debuit, quoniam reverti, unde venerat, tam ob structuram meatuum, quàm ob materiam simili vi insequentem minimè potuit. Facile igitur ad latera defluens ad orificia meatuum revertetur, in quæ initio intraverat; ubi non solum nullam resistenciam offendet, sed quia liberrimè ingredi potest, eò undequaque pressa quasi attrahetur. Cùm igitur fuerit denuò in hos meatus ingressa, atque simili modo reverti debeat, mox flumen continuum seu vorticem perennem circa terram formare debuit; propterea quòd materia subtilis ex meatibus erumpens vestigia antecedentis continuo sequendo quasi sponte ad orificia meatuum perducitur, hocque motu periodico sine ulla intermissione agitur.

FIG. III.
Formatio
vorticis circa
terram existens
uberius
explicatur.

§. 22. Si igitur globus *AB* repræsente tellurem, in qua meatus Magneticus ab *A* ad *B* sint dispositi, ita ut materia ætheris subtilior ad *A* ingrediatur, in *B* verò exeat; tum ob rationes expositas materia subtilis ad *B* erumpens utrinque deflectet, atque ad *C* & *D* circumfluendo revertetur ad *A*, ubi denuò in meatus Magneticos intrabit, sicque vorticem permanentem circa terram constituet. Neque tamen perpetuò eadem materia ætheris subtilior ad hunc vorticem formandum impendetur; sed in *C* & *D* continuo quædam particule cum æthere circumfuso sese permiscebunt; quæ jactura autem statim per novam similis materiæ subtilioris ab æthere secretionem ad *A* factam resarciatur; ita ut non obstante perpetuâ

perpetuâ permixtione, quæ fit, dum materia subtilis extra meatus per ætherem revolvitur, vortex tamen perennis conservetur. Erunt igitur *A* & *B* ambo terræ poli Magnetici, qui cum à dispositione meatorum Magneticorum *AB* pendeant, neque cum veris terræ polis singularem habeant connexionem, mirum non est, quòd poli Magnetici à polis mundi discrepent; unde declinationis Magneticæ causa potissimum originem trahit; quæ autem in sequentibus accuratius perpendetur.

§. 23. Quoniam si terra tolleretur, æther in regione *ACBD* ferè quiesceret, quæstio sponte se offert, unde, terrâ in *AB* constitutâ, tam vehemens motus in materia ætheris subtiliori oriatur; constat enim motum sine dispendio virium omnino produci non posse. Cùm igitur demonstraverim, istum motum à vi ætheris elastica generari, necesse est, ut hæc vis elastica circa terram sensibilibiter diminuat; atque satis probabile videtur, hanc diminutionem vis elasticæ reciprocè proportionalem esse distantis à centro terræ. Hoc autem concessio, causa gravitatis tanto studio inquisita, fit maximè obvia. Sit enim corpus *Pp* ad distantiam *OP* à centro terræ *O* positum, cujus crassities *Pp* respectu distantis *OP* quasi sit nulla. Quòd si jam vis ætheris elastica absoluta ponatur = *E*, erit hæc vis diminuta in $P = E - \frac{A}{OP}$ & in $p = E - \frac{A}{Op}$. At illâ vi corpus deorsùm, hæc verò fursùm urgetur, unde vis prævalens, quæ corpus deorsùm urgebit, erit $= \frac{A}{Op} - \frac{A}{OP} = \frac{A \cdot Pp}{Op \cdot OP}$, ideoque proportionalis reciprocè quadrato distantis corporis à centro *O*. Hic autem locus non est hæc fufius persequendi, ac pro rei dignitate confirmandi; interim tamen hæc transitio plurimum valere debet ad theoriæ præsentis veritatem evincendam, propterea quòd solius veritatis hoc est proprium, ut cum omnibus phænomenis perfectissimè conveniat.

§. 24. Cùm igitur gravitas inde oriatur, quòd in vicinia terræ vis ætheris elastica debilitetur ob vorticem Magneticum

Prix. 1744.

C

Causa gravitatis indicatur.

FIG. IV.

Gravitas universalis corporum mundanorum explicatur.

DISSERTATIO

18

circa terram formatum, perquam verisimile est Solem atque Planetas pariter ejusmodi meatibus Magneticis abundare; hincque circa corpus cujusque similem vorticem materiæ ætheris subtilioris existere, quo vis elastica ætheris in vicinia horum corporum pro inversa distantiarum ratione diminuatur, sicque gravitas universalis rationem distantiarum inversam duplicatam sequens efficiatur. Hæc certè gravitatis explicatio, sicuti quasi sponte se obrulit, ita statim omnibus reliquis explicationibus, quæ adhuc sunt excogitatae, faciliè palmam præripit; quia non solum tantis difficultatibus, quàm reliquæ, non premitur, sed etiam tam faciliè atque naturæ convenienter omnia phænomena felicissimè explanat. Non dubitarim quoque ex hoc eodem principio causam virtutis electricæ dilucidè explicare; verùm quoad hæc mihi fusiùs evolvere liceat, in eum tantum finem hinc annotare visum est, quò veritas systematis, in quo corroborando sum occupatus, eò magis eluceat, atque adversùs omnes objectiones, quas equidem non admodum pertimuerim, firmiùs consistat.

Vorticis Magnetici motus curatiùs definitur.

FIG. III.

§. 25. Quod igitur ad vorticem illum materiæ subtilis circa terram formatum attinet, statim manifestum est celeritatem materiæ subtilis in meatibus *AB*, ubi à reliquo æthere omninò est separata, esse maximam, ideo quòd à summâ vi elasticâ sollicitata in his meatibus ferè nullam sentit resistentiam. Quando verò ad *B* ex his meatibus prorumpit, & ab æthere circumfuso quasi reflectitur, & directionem suam ad latera *C* & *D* inflectere cogitur, tum ejus celeritatem vehementer diminui oportet. Hanc ob causam flumen materiæ hujus subtilis extra terram plurimum amplificabitur, perindè ac fluvius ubi minore celeritate progreditur, in majus spatium se simul expandit ita ut in quovis loco celeritas sit amplitudini spatii quòd occupat, reciprochè proportionalis. Huc autem accedit, quòd cum hac materia subtiliori extra meatus Magneticos mota, non exigua ætheris naturalis portio permisceatur; quò fit, ut volumen vorticis extra terram eò magis auferi, contrà verò celeritas diminui debeat.

§. 26. Rationes igitur hæc satis clarè evincunt, motum materiæ subtilis cum reliquo æthere jam permixtæ admòdum lentum esse debere: quocirca ab hoc vortice, quamvis motus sit curvilineus, tamen nulla sensibilis vis centrifuga, quâ effectus gravitatis turbari queat, se manifestare poterit. Hoc igitur maximè mea explicatio tam virtutis Magneticæ, quàm gravitatis atque adeo attractionis universalis, à reliquis se distinguit, quòd dum alii omnes vires in vi centrifuga positas statuunt, ego huic vi nullas vices tribuam; sed hæc omnia phænomena à sola vi elastica ætheris derivem, unde simul corporum cohæsiōnem ac duritiem pendere, omninò dubitari nequit: quo ipso theoriæ meæ maximum firmamentum accedere nemo inficiabitur. Appellabo autem in posterum materiam illam ætheris subtiliorem meatus Magneticos pervagantem, distinctionis causâ, materiam Magneticam; quæ cum in æthere naturali satis rarò sit dispersa, tamen in vicinia terræ in majori portione cum æthere erit permixta, eò quòd continuò per meatus Magneticos à reliqua ætheris massa fecernitur. Hanc ob rem universa terra circumfusa erit fluxu perpetuo ætheris multò majori copiâ materiæ Magneticæ imprægnati, quàm quidem in aliis regionibus à terra aliisque corporibus mundanis multum remoris in se complecti solet.

§. 27. Si jam originem meatorum Magneticorum in terra formatorum spectemus, perinde erit sive dicam eos simul cum terra esse creatos, sive successu temporis demùm ab ipsa materia Magnetica effectos: verumtamen posterius veritati magis videtur consentaneum. Cum enim isti meatus consent poris Magneticis secundum certam directionem dispositis atque valvulis instructis, etiamsi hi pori initio nondum ita fuissent ordinati, tamen quia sunt mobiles, à materia Magnetica, cum semel fuerit ingressa, facilè secundum certam directionem disponi, sicque in meatus continuos efformari potuerunt. Magna namque debet esse vis materiæ Magneticæ, cum semel poros corporum Magneticorum intrare cœperit, ob summam celeritatem, quâ tum

Status ætheris terram ambientis exponitur.

Origo meatorum Magneticorum traditur.

movetur; hacque vi, si percurso quopiam spatio poros minus congruè dispositos offenderit, eos facillè ad ordinem dirigere, atque filamenta tenuissima, quibus pori sunt obstiti, ita inflectere valuit, ut meatus continuos constituerent. Statuendum igitur est, id quod verisimillimum aliundè constat, per totam terram corpora Magnetica continuo tractu & extitisse & etiam nunc existere; neque tamen hinc sequitur meatus Magneticos ubique secundùm lineas, rectas progredi, sed sufficit, dummodo ab uno termino ad alterum sint continui. Multò minus ex his colligi potest polos Magneticos terræ sibi è diametro esse oppositos; quin potius fieri potest, ut in terra plures duobus poli Magnetici existant, de quo infra videbo. Interea hinc satis turò concludere licet, quoniam meatus Magnetici per terræ viscera continuo tractu extenduntur, terram intus non esse excavatam, uti nonnullis Philosophis est visum.

Meatus Magnetici in terra sunt mutabiles.

§. 28. Meatus isti Magnetici in terra semel efformati perpetuò in eodem statu permanere deberent, si quidem terra quiesceret, neque in visceribus ejus ulla sive destructio sive generatio corporum Magneticorum eveniret. Cum autem terra ingentibus mutationibus, etiam in imis visceribus, sit obnoxia, meatus Magneticos hinc quoque aliquam alterationem perpeti debere, maximè probabile est. In primis verò motus terræ diurnus non exiguam mutationem in meatibus Magneticis producere debet. Quia enim terra intervallo unius diei circa axem suum ab occasu in ortum rotatur, effectus ætheris idem erit, ac si terra quiesceret, æther autem æquali celeritate ab ortu in occasum circumferretur. Ob hunc motum æther in meatus Magneticos obliquè incurrens vim exercebit ad meatuum directionem immutandam, hincque polos terræ Magneticos ab ortu ad occasum promovendos. Quoniam verò pori Magnetici facillè se mutari patiuntur, uti ex ferri phænomenis concludere licet, ejusmodi polorum Magneticorum variatio successu temporis actu animadverti debet; eritque iste effectus eò sensibilibior, quò longius poli Magnetici à polis mundi fuerin-

remoti. Ex his itaque causa vera mutabilitatis polorum Magneticorum terræ, hincque oriundæ mutabilitatis declinationis Magneticæ clarissimè explicatur.

§. 29. Quanquam hætenùs duorum tantùm polorum Magneticorum terræ mentionem feci, tamen ex iisdem principiis facillè intelligitur, structuram terræ internam ita comparatam esse posse, ut plures polos exhibeat: atque adeo Halleyi systema cum hac theoria egregiè consistere possit, qui prope utrumque polum mundi binos polos Magneticos statuit. Si enim terra circa centrum & axem per notabile intervallum Magneticis corporibus careat, ita ut meatus Magnetici AB & ab sensibilibiter sint à se invicem sejuncti, tum poli A & a , itemque ex altera parte B & b , confundi atque unum polum constituere non poterunt; sed quatuor polos diversos repræsentabunt, qui à polis mundi P & p vel æqualiter vel inæqualiter distabunt, prout directiones meatum fuerint axi Pp parallelæ vel secùs: atque ipsa systemata meatum AB & ab magis minusve ab axe sint remota. Cùm autem hæc ab interna constitutione terræ pendeant, à priori minimè determinari poterunt, sed ex ipsis phænomenis concludi debent; quod negotium observationes circa declinationem & inclinationem acûs Magneticæ institutæ potissimum conficient. Sufficiat igitur possibilitatem plurius polorum Magneticorum in terra ostendisse; atque ex theoria docuisse, hos polos propter motum vertiginis terræ continuò ab ortu in occasum circumferri debere, quod ipsam cum experientia mirabiliter concordat in hoc hæmispherio, dum repugnat in altero.

§. 30. Hæc in genere de universa tellure, quatenùs virtute Magneticâ pollet, annotare visum est, antequàm theoriam in specie ad Magnetem ac ferrum applicarem: quoniam virtus Magnetica, quæ in Magnete ac ferro deprehenditur, maximam partem vortici illi materiæ Magneticæ circa terram formato originem suam debet. Etsi enim in unoquoque Magnete, si à terra remotus in æthere versaretur, similis materiæ subtilis motus periodicus, & quasi vortex, nasci

In terra plures duobus poli Magnetici inesse possunt.

Fig. V:

Virtus singulorum Magnetum à vortice terræ potissimum oritur.

deberet, tamen is cum ob corporis parvitatem, tum propter meatuum paucitatem, respectu vorticis terrestris maxime debilis atque adeo vix foret sensibilis. Sin autem Magnes jam in vortice terræ sit constitutus, multo majorem acquireret virtutem; propterea quod materia Magnetica hoc loco valde abundat, neque demum à reliquo æthere secerni debet. Tum verò, in quo maximum positum est momentum, materia Magnetica in vortice terræ jam motu est prædita, quò fit, ut non solum in meatus Magneticos majori vi irrumpat, sed etiam hos meatus secundum suam motus directionem disponere valeat. Unde in Magnete vis sese versus certas plagas convertendi nascitur, quæ prorsus abesset, si Magnes in æthere adhuc quiescente versaretur, quippe quo casu Magnes ad omnes situs foret indifferens. Hunc igitur duplicem vorticis terræ effectum in singulos Magnetes diligentius perpendere conveniet, ut intelligatur cujusmodi phænomena in unoquoque Magnete solitario evenire debeant: quo facto, quemadmodum plures Magnetes tum inter se, tum ratione ferri, affecti esse debeant, investigabo.

Circa singulos Magnetes vortex Magneticus generatur.

§. 31. Cum igitur materia subtilis Magnetica in æthere terræ circumfuso ingenti copiâ abundet, in cujusque Magnetis meatus magnâ vi irrumpet, atque ob summam ætheris elasticitatem vehementi rapiditate per eos fluat. Tantâ igitur celeritate ex his meatibus quoque prorumpet, quàm, cum resistentiam ætheris conservare nequeat, primum ipsa celeritas statim diminuetur, tum verò directio ad latera inflectetur, atque statum permanentem quærendo, tandem ita motum temperabit, ut ad orificia meatuum revertatur. Continuo ergò transitu per meatus atque reditu vortex omnino similis ei quem circa terram generatum esse ostendi, circa singulos Magnetes efformabitur. In hujusmodi autem vortice minore unum Magnetem ambiente materia subtilis Magnetica multo inerat copiosior, quàm in vortice terrestris, eò quod non solum eadem materiæ Magneticæ copia adest, sed etiam per meatus Magnetis continuo nova secretio istius materiæ subtilioris ætheris à crassiore accedit. Quare

cum virtus Magnetica à copia materiæ Magneticæ in quovis vortice contentæ pendeat, circa Magnetes hæc virtus multo magis vigebit, quam circa terram; atque ob hanc rationem virtus Magnetica terræ generalis etiam à minimo Magnete facilè separatur: quod quamvis per experientiam fit notissimum, tamen clariùs perspicietur, si in effectus virtutis Magnetis, qui in mutua attractione & directione consistunt, datâ operâ inquiremus.

§. 32. Si materia subtilis Magnetica circa terram quiesceret, tum ob summam elasticitatem irrumperet quidem in cuiusque Magnetis meatus, vorticemque formaret; verùm nullam prorsùs vim exereret ad Magnetem secundùm certam plagam dirigendum, cum Magnes utcumque positus eodem modo respectu materiæ subtilis sit affectus, neque vis ætheris elastica quicquam lucraretur, si Magnetem in hanc potius quàm aliam plagam dirigeret. Est autem hæc lucri commemoratio non vox inanis; verùm in universa rerum natura maximum habet pondus: ubique enim observamus vires in mundo existentes nil nisi lucri causâ facere, atque effectum semper ita esse comparatum, ut eo conatus & quasi appetitus virium sollicitantium maximè expleatur. Sic funis suspensus, seu catena, eam induit curvaturam, ut ejus centrum gravitatis infimum occupet locum; quoniam hoc modo conatus gravitatis maximè expletur. Atque ex hoc principio omnes quæstiones naturales, etiamsi viæ eas à priori resolvendi nulla pateat, tamen per methodum maximorum ac minimorum felicissimè resolvi possunt; id quod pluribus exemplis jam luculenter à Geometris est ostensum, atque multis aliis novis ostendi posset. Quamobrem si in determinatione effectus à materia Magnetica in meatus incurrente oriundi, à qua mihi ob defectum principiorum subinde hæreat, iste defectus per illud principium universale convenientissimè supplebitur, neque ullum erit periculum ob ignorantiam principiorum genuinorum in errores prolabendi. Quin etiam hoc modo plures aliàs tædiosi calculi evitari possunt.

Magnes non potest esse ad omnes situs indifferens.

DISSERTATIO

24

Directio Ma-
gnetis con-
venire debet
cum motu
materiae Ma-
gneticæ.

§. 33. Ex hac naturæ lege universali dijudicare licet, quomodo Magnes in vortice terrestri Magnetico positus affici debeat. Ac primò quidem si à motu hujus materiae subtilis abstrahamus, ea, uti jam est ostensum, in meatus Magnetis penetrabit, & vorticem circa Magnetem efformabit, qui multò magis materiâ subtili Magneticâ abundabit, quàm vortex terrestris in quo continetur. Quod autem ad motum vorticis terrestris attinet, perspicuum est, si directio meatuum Magnetis ita congruat cum motu materiae subtilis, ut etiam cursum non inflectendo in meatus ingredi possit, tum motum fore celerrimum, & penetrationem meatuum minimâ difficultate perfici; quoniam & vis elastica & motus in materia subtili jam insitus ad eundem effectum producendum concurrunt. Cum igitur in hoc statu maximus effectus producat, dubium est nullum, quin vortex terræ Magneticus visit præditus Magnetes quosvis in hanc ipsam directionem, in qua effectus oriatur maximus, dirigendi. Atque hoc æque certè evenire debere statuendum est, ac si ipsæ vires, quibus ista directio efficiatur, perfectissimè essent cognitæ. Quamvis autem in hac ratione acquiescere possimus, tamen quia in hac Magnetum conversione omnis theoriæ cardo versatur, operam dabo, ut clariùs intelligatur, quomodo iste effectus secundùm leges mechanicæ producat; quò magis ex consensu causæ finalis cum causa efficiente veritas theoriæ perspiciatur atque confirmetur.

Conversio
Magnetis ver-
sus certam
plagam me-
chanicè ex-
plicatur.

FIG. VI.

§. 34. Consideremus unicum meatum Magneticum in vortice terrestri liberè positum; quod enim in uno meatu evenire debere ostendetur, idem in pluribus atque ideo in integro Magnete usvenire debet. Teneat igitur meatus Magneticus situm AB , atque materia subtilis vorticoxa hoc loco moveatur secundùm directionem AC ; cujus celeritas per hanc rectam AC exprimat, ita ut directio meatûs AB cum directione motûs materiae subtilis angulum constituat BAC ; qui angulus si foret nullus, dubium non est, quin meatus in hoc statu permansurus esset. Consideretur
nunc

nunc celeritas, quâ materia subtilis Magnetica in meatum esset irruptura, si quiesceret, & à sola elasticitate urgeretur, & repræsentetur hæc celeritas per rectam AB . Quoniam igitur materia subtilis, & proprium habeat motum AC , & ad motum AB suscipiendum sollicitetur, duplici hoc motu efficietur, ut materia subtilis annitatur promoveri secundum directionem diagonalis AD , completo parallelogrammo $ABDC$, cum celeritate per ipsam diagonalem AD expressa. Ex hoc conatu secundum directionem AD movendi, nascitur necessario vis meatum versus hanc ipsam directionem convertendi, quæ vis, cum à celeritate ipsa AD , tum ab angulo BAD , pendebit. Cum igitur meatus AB in A urgeatur in directione AD ; resolutâ hac vi in normalem ad AB & incidentem, illa, quæ erit ut $AD \cdot \sin. BAD$, exhibebit vim convertentem. Quare cum sit ex trigonometria $AD : AC = \sin. BAC : \sin. BAD$, erit $AD \cdot \sin. BAD = AC \cdot \sin. BAC$; & hanc ob rem vis meatum AB versus directionem vorticis AC convertens erit ut $AC \cdot \sin. BAC$.

§. 35. Hinc ergo erit vis, qua meatus Magneticus AB versus directionem vorticis AC inflectitur, in ratione composita ex celeritate materiæ vorticose AC & sinu anguli BAC , quo situs Magnetis à directione AC diffidet. Cum igitur celeritas materiæ vorticose AC maneat quasi eadem, meatus Magneticus quiescere non poterit, nisi cum fuerit sinus anguli $BAC = 0$; quod quidem duobus casibus fit, altero quo angulus $BAC = 0$, altero quo $BAC =$ duobus rectis. Quamvis autem hoc posteriori casu quiescere possit, ramen hic non dabitur status quietis permanens, sed quamprimum meatus vel tantillum ab hoc situ declinatur; tum sese in alterum æquilibrii statum permanentem, ubi $BAC = 0$, recipiet, ubi acquiescere poterit. Maxime autem in hunc situm contendet, si ab eo ad angulum rectum distet, hoc est, si angulus BAC fuerit rectus, tum enim hujus anguli sinus fit maximus, quippe sinui toti æqualis. Sin autem angulus BAC fuerit sive acutus sive obtusus, vis

Vis Magnetē
convertens de-
terminatur.

DISSERTATIO

erit minor. Præterea autem notandum est, quoniam non omnis materia ætheris circumfusi per meatum transire potest, sed tantum ejus pars subtilior, quam materiam Magneticam voco, etiam copiam hujus materiæ in superiorem expressionem *AC* sin. *BAC* esse introducendam: ita ut sit vis convertens proportionalis producto ex copia materiæ Magneticæ circa Magnetem existentis, ejus celeritate, & sinu anguli, quo directio meatûs à directione motûs vorticis distat.

Magnetum
anomalorum
ratio explica-
tur,

§. 36. Quilibet igitur Magnes, qui habet meatus suos inter se parallelos & ferè in directum dispositos, eum in vortice situm affectabit, ad quem unumquemque simplicem meatum urgeri ostensum est. Scilicet talis Magnes, nisi ab aliena vi retineatur, vel à gravitate impediatur, in eum situm se componet, in quo directio meatuum cum directione motûs vorticis ita consentiat, ut materia subtilis sine ulla motûs sui inflexione in meatus intrare possit. Hinc autem excludendi sunt Magnetes compositi & quasi anomali, vel ex pluribus Magnetibus simplicibus constantes, vel in quibus meatus nec inter se sunt paralleli, nec in directum formati. Hujusmodi Magnetes idcirco plerumque plures duobus habent polos, simili modo, quo terram quatuor polis præditam esse observationes declarare videntur. Quin etiam numerus polorum in eodem Magnete impar esse potest, quod evenit, si meatus, qui in altera extremitate disjuncti plures polos constituunt, iidem in altero termino uniuntur, unicumque polum efformant. Sic Magnes *ABb*, in quo meatus ad *A* uniti versus *B* & *b* dirimuntur, tres habebit polos in *A*, & *B* ac *b*, quorum quisque eò erit fortior, quò plures meatus ad eum formandum concurrunt. Atque hinc etiam fieri posse intelligitur, ut unus tantum polus distinctus in Magnete deprehendatur, quod eveniet, si meatus ad *A* concurrentes versus alteram extremitatem ita divergant, ut nusquam tot coeant, quot ad polum distinctum representandum requiruntur. Cujusmodi igitur situm tales Magnetes anomali in vortice terræ affectare debeant, facile

FIG. VII.

colligere licet; cum enim singuli meatus situm intentum recipere nequeant, omnes conjunctim ejusmodi situm medium eligent, in quo vires dirigentes se mutuo in æquilibrio teneant.

§. 37. Cum ergo Magnetes anomali nullum amplius negotium facebant, si Magnetum simplicium, in quibus meatus cursu parallelo ab uno termino ad alterum in directum extenduntur, duosque polos distinctos exhibent, ratio fuerit exposita, ad hujusmodi Magnetes potissimum spectabo. Magnetem scilicet sum consideraturus omni ferè crassitie carentem, in quo meatus arctissimè uniti ab uno termino ad alterum secundum lineas rectas excurrunt, atque adeo acui Magneticæ perfectè similem. Quare cum acus Magnetica ratione virtutis à Magnete non discrepet, nihil impediet, quominus in hoc negotio pro Magnete acum Magneticam substituam, quoniam in ea directio multò clariùs percipi potest, quàm in Magnete plerumque difformi. Sit igitur hujusmodi acus Magnetica etiam gravitatis expers, seu ita suspensa, ut sese liberrimè in eum situm, quem vortex terrestris intendit, recipere possit. Sint igitur *A* & *B* duo terræ poli Magnetici sibi è diametro oppositi, in quorum altero *A* materia subtilis terræ meatus ingrediatur, in altero verò *B* iterum prorumpat. Quanquam autem difficile est determinatu, uter horum polorum Boreæ vel Austro respondeat, quoniam uterque eadem phænomena producit, tamen ne ambiguitas confusionem pariat, citra errorem hoc dubium tollere licebit. Assumam itaque illum terræ polum *A*, ubi materia Magnetica in meatus irrumpit, circa Austrum esse positum, alterumque *B* materiam subtilem evomentem in regione Boreali constitui. Erit enim *B* polus terræ Magneticus Borealis, *A* verò Australis; neque enim hic plures polos, etsi adsint, considerasse opus est, cum quod de duobus demonstrabitur, idem facillè ad plures transferri queat. In figura porro interior circulus nucleum terræ, in quo vim Magneticam maximè vigere probabile est, repræsentat, exterior verò ipsam terræ superficiem, inter quam

Acus Magnética directio in vortice terrestris indagatur.

FIG. VIII.

& nucleum crusta terræ superior continetur, ob plurima corpora heterogenea multo minore virtute prædita.

Acus Magnética declinatio explicatur.

§. 38. Quanquam lineas illas curvas, per quas materia subtilis ex polo *B* egressa ad polum *A* revertitur, definire non ausim, tamen manifestum est, motus directionem in ipsis polis *A* & *B* esse verticalem, in locis autem intermediis *C* & *D* horizontalem, quæ loca quasi æquatorem Magneticum exhibebunt: unde quò magis ad polos *A* & *B* accedatur, eò major proditura sit inclinatio directionis materiæ subtilis ad horizontem. Hæc autem generalis motus idea ad præsens institutam sufficiet, quoniam specialis cognitio ob summam irregularitatem ne quidem sperari potest. Si igitur acus Magnética *ab*, in qua sit *a* polus materiam Magneticam deglutiens, *b* verò polus eructans, in loco quocunque vorticis terrestris versetur, ea ita disponi debebit, ut ejus polus *a* materiæ subtili ingressum præbens polum terræ *B* naturæ contrariæ, unde materia subtilis advehitur, spectet, alter verò polus *b* ad terræ polum *A* vergat, eruntque adeo poli diversæ naturæ sibi amici, ejusdem autem naturæ inimici. Versabitur ergo acus Magnética primum in circulo verticali per polos terræ Magneticos transeunte, cujus à meridiano vero distantia in quovis terræ loco exhibebit declinationem Magnetis. Præterea verò nisi acus versetur in æquatore Magnetico *CD*, ad horizontem inclinabitur, atque in hemisphærio quidem Boreali *CBD* acus terminus *a* Boream spectans infra horizontem deprimetur, in altero autem hemisphærio supra horizontem elevabitur: quæ inclinatio ad horizontem eò erit major, quò propius ad polos Magneticos *A* vel *B* acus admoveatur. Quamobrem ex declinatione & inclinatione acús Magnétique in quovis loco terræ directio cursus materiæ subtilis Magnétique cognosci poterit.

Phænomena acús Magnétique à priori difficulter definiiri possunt.

§. 39. Si igitur terra duos tantum haberet polos Magneticos sibi è diametro oppositos, tum ex factis aliquot observationibus non adeo difficile foret, pro quovis terræ loco tam declinationem quam inclinationem acús Magnétique à

priori assignate. Verum cum probabile sit, terram quatuor polis Magneticis gaudere, quorum bini neque sint sibi è diametro oppositi, neque à polis mundi æqualiter distent, cum multo magis arduum erit positionem acús Magneticæ in quovis loco definire; quoniam comparatio virium, quibus versus singulos polos urgetur, hincque resultans media directio non nisi summâ cum difficultate suscipi posset. Primum enim ipsi poli Magnetici sine dubio dissimili virtute sunt præditi, unde fit ut etsi acus à binis æqualiter distet, tamen disparibus viribus ad utrumque dirigatur. Tum verò, quia ipsa vis, quò propius ad quemque polum accedatur, ob majorem materiæ Magneticæ copiam major evadit, hoc ipsum incrementum ac decrementum ante nosse oporteret, quam quicquam concludi possit. Ob hunc ergo defectum nihil adhuc certè à priori definire licet; neque verò hoc ad theoriæ confirmationem quicquam conferret, cui unicè me immorari debere ipsa quæstionis propositio jubet. Ex his autem, quæ hactenus dicta sunt, abundè ratio constat, tam declinationis & inclinationis acús Magneticæ, quam harum ipsarum rerum mutabilitas, quæ successu temporis ubique deprehenditur, quippe cujus causa in promotione ipsorum terræ polorum Magneticorum apertissimè est posita.

§. 40. Cum igitur phænomena acús Magneticæ, atque adeo uniuscujusque Magnetis in se spectari satis sint explicata, quemadmodum duo pluresve Magnetes inter se debeant esse affecti, per theoriæ investigabo. Præcipuè itaque vorticem, qui circa quemlibet Magnetem à materia subtili formatur, perpendere oportebit; hic autem vortex cum ad statum permanentem fuerit perductus, ab æthere circumdato undique æqualiter comprimeretur, hincque ipse Magnes undique æqualiter pressus in quiete persistet, siquidem jam eam directionem, quam affectat, sit affectus. Sit igitur Magnes *AB* vortici in polo *A* ingressum, in *B* verò exitum præbens, atque materia subtilis erumpens circa *C* ad latera reflectetur, & ad *a* reversa denuò in polum *A* ingrediatur: in qua utraque reflexione materiæ sub-

Quomodo
Magnes à vor-
tice ad motum
cieri possit,
docetur.

FIG. IX.

tilis æqualis utrinque vis impendetur, & ab hac æqualitate status æquilibrii pendebit. Quòd si igitur eveniat, ut materia subtilis in \mathcal{C} sublatis obstaculis directè progredi possit, tum ob cessantem hoc loco reflexionem vortex ex hac parte minori vi premetur, quàm ad a , hincque ipse Magnes in A majori vi sollicitatus quàm in B actu secundum directionem AB propelletur. Simili modo si ad a aliunde sufficiens copia materiæ subtilis advehatur, ut reflexio materiæ vortice in hac regione suspendatur, tum pressio vortice ad \mathcal{C} superabit pressionem ad a , ideoque ipse Magnes ad B majore vi impulsus secundum directionem BA promovebitur. Similiter intelligitur, si in \mathcal{C} alius materiæ subtilis fluxus contrà incurrat, qui quasi cum vortice ad B erumpente confictetur, tum ob majorem ad \mathcal{C} reflexionem, compressionem quoque vortice in hoc loco prævalere debere, unde Magnes ab altero illo materiæ subtilis incurso repellitur in directione BA . Atque generatim quibus in locis inflexio materiæ subtilis à causa externa vel augetur vel diminuitur, propter vim, quam inflexio postulat, vel auctam vel diminutam, compressio Magnetis iisdem in locis vel major vel minor evadet, sicque sublato vortice æquilibrio Magnes ad motum sollicitatur.

Magnetes polis amicis se spectantes se mutuo attrahunt.

FIG. X.

§. 41. Ex his nunc facilè omnes effectus, qui in Magnetem mutua attractione ac repulsione cernuntur, determinari poterunt. Sint primò duo Magnetes ita positi, ut eorum axes AB & ab in directum jaceant, atque poli diversi nominis A & b se mutuo respiciant. Hoc casu perspicuum est, materiam Magneticam ad b erumpentem, non solum non tantam resistantiam invenire, sed etiam à vi elastica ætheris ad orificia alterius Magnetis A urgeri, ita ut materia Magnetica ad b profiliens recta in meatus A irrumpat. Hinc igitur neque omnis materia subtilis ex b erumpens reflectetur, neque ea quæ ex B in A esset reversura, cursum suum inflectet; sed ulterius per d & γ ad a usque progredietur, ita ut per confusionem horum duorum vorticum propemodum unicus vortex oriatur. Hanc ergo ob causam

compressio utriusque vorticis, inter polos A & b diminuetur, atque isti ambo Magnetes ad se mutuò urgebuntur. Permissio autem vorticum, hincque compressionis ad Ab diminutio, à magnitudine utriusque vorticis & distantia Magnetum pendeat. Quò enim Magnetes fuerint propiores, eò major pars materiæ Magneticæ ad b erumpentis recta in A ingredietur, hincque eò minor portio reflectendo ad a perveniet: ob eandemque rationem eò minor portio materiæ subtilis in B exeuntis ad A deducetur, sed maximam partem per γ & δ ad alterius Magnetis polum a propagabitur. Manifestum ergo est, quò Magnetes sibi sint viciniore, eò majori vi eos ad se invicem pelli debere, donec si poli A & b ad mutuum contactum perveniant, omnis materia Magnetica ad b effluens immediatè in alterum Magnetem ingrediatur, simulque omnis materia ad B erumpens in a usque reflectatur; ita ut unus vortex simplex existat, nisi ambo Magnetes magnitudine multum inter se discrepent.

§. 42. Sint denuò axes duorum Magnetum AB & ab in directum dispositi; at poli ejusdem nominis seu inimici A & a se mutuò respiciant. Atque hoc casu facilè intelligitur ratione vorticum contrarium præcedentis casus usvenire oportere; cum enim materia subtilis ad B & b reflexa sibi occurrat, & conflictus mutuus nascatur, uterque vortex inter A & a propterea magis comprimetur, ex quo Magnetes se mutuò repellere debebunt. Interim tamen dum utraque materia subtilis ex B & ex b prorumpens motum suum quantum fieri queat, conservare conatur, dubium est nullum, quin pars quædam materiæ ex b redeuntis viam sibi per alterum vorticem aperiat, atque per e in A ingrediatur: similique modo vorticis ex B recurrentis portio per f ad a penetrabit, sicque permissio quædam vorticum modò major, modò minor orietur. Ex tali ergo vorticum permissione ob rationem antè allegatam attractio oriri debebit, quatenus autem reliquæ vorticum portiones eò promptius in g & h inflectuntur, ex hac fortiori reflexione repulsio nascetur: qui duo effectus prout alter alterum superaverit, vel

Magnetes polis inimicis se spectantes se mutuò modò attrahere modò repellere possunt.

FIG. XI.

DISSERTATIO

32

attractionem vel repulsionem generabunt. Quòd si ergo duo Magnetes hoc modo disponantur, fieri poterit, ut se mutuo æque attrahant, ac repellant: quin etiam accidere potest, ut variatâ Magnetum distantia, modò attractio, modò repulsio prævaleat, quæ anomalix à figura utriusque Magnetis plurimum pendebunt, ac præterea in se tam erunt inconstantes, ut repetito eodem planè casu, rarò eadem phænomena observentur. Tam egregiè autem hæc cum experimentis, quæ celeberrimo Muschenbroeckio debemus, consentiunt, ut vel ex hoc solo consensu theoria mea maximum adipiscatur firmamentum, proptereà quòd ii ipsi effectus, qui isti Auctori planè inextricabiles, atque causam intelligentem arguere videbantur, tam prono alveo ex isto fonte derivantur.

Quomodo
duo Magnetes
se fugent, of-
fenditur.

§. 43. Hi ergo duo Magnetes in isto statu præternaturali perseverare non poterunt, nisi vi in eo detineantur. Ponamus igitur utrumque Magnetem instar verforii mobilem esse super cuspide verticali centrum gravitatis *C* & *c* sustinente. In hoc statu, si mentem directione generali à vortice terræ ortâ abstrahamus, ratio utique nulla foret, ut hi Magnetes se in hanc potius quam aliam plagam convertant. At propter permixtionem vorticum, quam figura representat, polus *A* versus *g*, polus *a* versus *h* recedere debet: hocque modo poli cognomines simulque inimici *A* & *a* se mutuo fugare videbuntur. Hic nimirum similis effectus oriri debet, quo meatum Magneticum à vortice terræ dirigi est ostensum: materia namque Magnetica per *e* veniens obliquè in meatus Magneticos *AB* incurrit, hincque idcirco secundum eam ipsam directionem, in qua materia subtilis fertur, disponere conatur. Hinc Magnes *AC* circa *C* versus *g*, & alter circa *c* versus *h* converti debet, si quidem permixtio vorticum eo fuerit facta modo, quem figura exhibet: sin autem permixtio contrario modo contigerit, tum etiam Magnetes in plagas contrarias à se invicem recedent. Quousque autem poli *A* & *a* à se invicem removeantur, in sequenti paragrafo videbimus; interim hoc loco
tùm

tum ratione permissionis vorticum, tum ratione conversionis plurimum referre notandum est, quomodo dispositio Magnetum horum se habeat, respectu plagarum mundi; vis enim dirigens vorticis terrestris maximè permissionem horum vorticum juvabit, atque efficiet ut Magnetes versùs hanc potius quàm alteram plagam convertantur. Hanc autem circumstantiam sitùs magni esse momenti experimenta satis comprobant.

§. 44. Ponamus utrumque Magnetem casùs præcedentis jam per angulum rectum à se invicem recessisse, seu duos Magnetes *AB* & *ab* super cuspidibus *C* & *c* mobiles in eo situ esse positos, quem Figura repræsentat, ubi scilicet sint axes utriusque Magnetis inter se paralleli, sed ita ut poli diversi nominis *A* & *b*, itemque *B* & *a*, in eandem plagam spectent. Primum quidem vorticem terrestrem cogitatione rollamus, atque manifestum est, portionem materiæ subtilis in *B* profiliantis ad alterius Magnetis polum *a* esse transituram; similiterque portionem materiæ subtilis in *b* erumpentis in alterius Magnetis polum *A* esse ingressuram. Hæc scilicet deflexio à tramite consueto ideo fiet, quia hoc modo subitanea reflexio evitatur. Ex quo simul perspicitur, si hi Magnetes sibi nimis essent vicini, tum hujusmodi communicationem nil lucri fore allaturam. In casu autem, quem Figura repræsentat, cum utrinque omnia sint similia, ratio erit nulla, cur Magnetes convertantur. Quòd si verò alteruter vel tantillum declinetur, fient ex una parte poli amici sibi propiores quàm in altera parte, & hanc ob rem se mutuo attrahendo sese in situm Figuræ *X*. repræsentatum component, nisi inter se nimis sint propinqui. Sin autem effectus vorticis terræ insuper accedat, tum ex combinatione causarum effectus dijudicari debet; ubi quidem perspicuum est, quò remotiores fuerint Magnetes, eò majorem esse futurum effectum à vortice terrestri oriundum, in exiguis autem distantis vires Magnetum esse prævalituras.

§. 45. Distinctè igitur mihi exposuisse videor, quemadmodum duo Magnetes tam ratione attractionis & repulsionis,

Prix. 1744.

E

Quomodo
duo Magnetes
suspensi, in se
mutuo agant.

FIG. XII.

Theoria ex
consensu cum
experientia
magis confir-
matur.

quàm ratione directionis, in se mutuò agant; qui effectus quò magis sunt singulares & admirabiles, eò fortius causam hîc à me assignatam, unde tam planè & luculenter consequuntur, confirmant. Cùm enim effectus simplices plerumque à pluribus causis oriri possint, atque difficile sit ex his, quæ vera sit, discernere: sic effectus compositi, maximeque complicati, cujusmodi sunt phænomena Magnetis, non nisi ab unicâ causâ proficisci possunt, à quâ si vel tantillum aberremus, plerorumque phænomenorum rationem reddere haud valeamus. Quamobrem cùm præcipuorum Magnetis effectuum causa tam naturaliter in theoria hîc exposita contineatur, dubitari profectò nequit, quin hæc sola theoria cum veritate consentiat. In hoc autem genere nullum adhuc inveni experimentum, ejus eventum non solum theoriæ meæ maximè congruum deprehenderim, sed etiam à priori facillè prædixerim. Quoniam verò ea experimenta, quæ circa actionem duorum Magnetum in se mutuò sunt instituta, non difficulter ad casus evolutos reducuntur, iis singulis explicandis non immorabor, cùm eorum solutio non solum ex jam allatis manifestò sequatur, sed etiam tædiosum foret in ejusmodi rebus, in quibus ne scrupulus quidem suboriri queat, longiùs inhærere. Progrediar itaque ad alius generis phænomena, postquam hoc unicum monuero, corpora quæcunque, ferro excepto, inter binos Magnetes interposita, eorum actionem mutuam nullo modo turbare; cujus circumstantiæ, etsi celeberrimo Muschenbroeckio maximam difficultatem habere visa est, ratio ex superioribus in promptu est, cùm statuissem, materiam Magneticam cuncta corpora, præter ferrum ac Magnetem liberrimè permeare; quæ assumptio cùm sit naturæ maximè conformis, quâ constat, omnia corpora ætheri aliisque fluidis subtilibus, uti calori, esse pervia, tum etiam ex his ipsis experimentis firmissimè corroboratur.

Virtutis Magneticæ communicatio cum ferro perpenditur.

§. 46. Jam præter attractionem, repulsionem ac directionem in Magnete potissimum notatu digna est ejus vis communicativa, quâ cum ferro & chalybe similem sui vim

ita communicat, ut de sua vi propria nihil amittat: quæ proprietates eorum animos, qui in causam phenomenorum Magnetis inquisiverunt, maximè torfit. Ex cognita autem verâ structurâ quâ virtus Magnetica continetur, manifestum est ad virtutem Magneticam cuiquam corpori conciliandam nil aliud requiri, nisi ut in eo meatus Magnetici efformentur, qui continuo tractu ab uno corporis termino ad alterum progrediantur. Ad hoc ergo primum in corpore inesse debent ejusmodi pori minimi subtilissimis filamentis obfiti & quasi valvulis instructi: tum autem hi pori ita disponi debent, ut canales continuos constituant, & valvulae per totum tractum in eundem sensum spectent. Hujusmodi autem poris præter Magnetem præditum est ferrum, & chalybs cum aliis corporibus, in quibus hæ ipsæ materiæ abundant. Hæc corpora etiam si ejusmodi poris scatent, tamen, nisi pori in meatus Magneticos sint dispositi, virtutis Magneticæ erunt expertia. Quamobrem ut his virtus Magnetica inducatur, primum necesse est, ut pori sint mobiles æque ac filamenta, quibus sunt obfiti; tum verò ejusmodi vis accedere debebit, quæ poros in debitum ordinem redigere valeat. In poris autem non opus est, ut sensibilis mobilitas statuatur, quoniam quæque corpora poris maximè sunt plena, ac levissima mutatio sufficere potest ad poros in seriem continuam disponendos. Filamenta verò quæ in poris valvularum vices gerant, sine mobilitate concipi vix possunt: interim tamen per se perspicuum est, hanc mobilitatem in aliis corporibus esse posse majorem, in aliis minorem.

§. 47. In ferro ergo vel chalybe virtute Magneticâ nondum imbuto, pori isti nullo certo ordine erunt dispositi, sed ita confusè dispersi, ut neque meatus continuos constituant, neque valvulae ex filamentis formatae ad eandem plagam respiciant, quo in statu quamdiu hæc corpora manebunt, nullâ prorsus vi Magneticâ pollebunt, sed instar reliquorum corporum inertiam jacebunt. Neque verò etiam æther quiescens circumfusus in his corporibus certos meatus

Quomodo in ferro vis Magnetica generetur.

DISSERTATIO

36

efformare possit, quòd undique eadem vi premit, hincque poros etiamsi sint mobiles, in unam potiùs plagam quàm aliam disponere non valebit. At si æther, uti in vortice terrestri uluvenit, jam sit immotus, tum secundùm motùs sui directionem majori vi in poros extremos intrabit, quàm tandem poros extremos secundùm directionem suam ordinabit: cùm enim fluxus materiæ Magneticæ integros Magnetes dirigere valeat, multò magis minimas moleculas in iisque filamenta cingere valebit. Statim autem ac materia Magnetica in uno loco per extremos poros penetravit, ob ingentem quam jam acquisivit celeritatem, faciliùs poros internos in debitum ordinem disponet, dummodo hujusmodi pori reperiantur continui. Cùm autem materia Magnetica ad alterum usque terminum penetraverit, tùm prorumpens vorticem formabit, prorsùs uti circa singulos Magnetes existere monstravi: quo formato, ferrum seu chalybs pari virtute Magneticâ pollebit, ac ipse Magnes. Sin autem pori Magnetici non continuo tractu procedant, sed spatia materiâ peregrinâ repleta interjaceant, uti fit in mineris ferri non admodùm fecundis, tum ejusmodi corpora vi Magneticâ imprægnari non poterunt.

Ferrum successu temporis tandem virtute Magneticâ imprægnatur.

§. 48. Ex his igitur intelligitur à vortice Magnetico terram ambiente in ferro tandem vim Magneticam generari posse, cùm iste vortex ad hunc effectum producendum perpetuò vires exerceat. Quoniam verò in vortice terrestri materia Magnetica & admodùm lentè movetur, nec in satis magnâ copiâ cum æthere est permixta, ejus vis perquam erit debilis: unde quò hæc vis fuerit minor, eò plus temporis requiretur ad virtutem sensibilem in ferro excitandam. Ita videmus post longum demùm temporis intervalum bacillos ferreos virtute Magneticâ imprægnari: neque verò iste effectus quovis modo obtinetur, verùm necesse est ut ejusmodi bacilli ferrei constanter in eodem situ retineantur. Nisi enim idem perpetuò situs conservetur, materia Magnetica secundùm aliam directionem ageret, ideoque effectum jam ante productum rursùs destrueret. Præterea

verò eò longiore temporis intervallo opus est, quò minùs mobiles erunt pori in ferro contenti, & quò rigidiora fuerint filamenta, ut non tam facilè in situm convenientem reclinari queant. Ex quo intelligitur, si quâ causâ internæ ferri particulæ mobiliores reddantur, eò citiùs ferrum virtute Magneticâ imprægnatum iri. Hinc ferrum calidum, si in eodem situ diu reponatur, virtutem Magneticam citiùs acquirat, quàm frigidum; quoniam per calorem partes ferri rarefiunt, atque faciliùs inter se commoventur. Non parum quoque ad imprægnationem accelerandam conferre poterunt mallei ictus vel limæ attritus, quippe quibus introitus materiæ subtilis atque pororum commotio non mediocriter juvatur. Quin etiam dissolutione ferri lentâ, cujusmodi evenit, si ferrum lapidi infixum injuriæ tempestatis diu fuerit expositum, ac ferri particulæ solutæ sensim se in poros lapidis insnuent, actioni vorticis Magnetici liberior aditus aperitur, atque dum singulæ ferri particulæ debito modo disponuntur, lapis tandem iis repletus perfectum Magnetem mentietur.

§. 49. Vis Magnetica hoc modo in ferrum illata eò erit fortior, quò plures meatus continuos materia Magnetica sibi efformaverit: simul autem hæc vis in ferro eò pertinaciùs inhærebit, quò id fuerit durius, sive ab initio jam tale fuerit, sive demum postquàm virtutem Magneticam jam est adeptum, tale sit factum. Quò durius scilicet fuerit ferrum, eò difficiliùs quidem virtutem Magneticam adipiscitur, at verò adeptam pertinaciùs conservat: contra verò ferrum mollius promtiùs quidem virtute Magneticâ imbutur, sed eò faciliùs ac citiùs eam iterùm amittit. Hanc ob causam videmus ferrum multò faciliùs virtutem Magneticam impetrare quàm chalybem; chalybem verò vim semel receptam fortiùs retinere. Ferrum autem virtute Magneticâ iterùm privatur, si in situ contrario vortici terrestri diu exponatur, quò sit ut materia subtilis sibi secundùm aliam directionem meatus formando, eos qui jam antè inerant, rursùs destruat. Hæc ergo destructio iisdem mediis promoveri

Virtus Magnetica in ferro facilè iterùm destrui potest.

potest, quibus ante imprægnationem accelerari ostendimus. Inflexio nimirum, mallei ictus atque limatio, quibus operationibus pororum ordo turbari, & meatus interrumpi possunt, virtutem Magneticam afficient, eamque penitus delere valent. Inprimis autem calor atque ignitio plurimum virtutem Magneticam turbabunt, atque etiam ob hanc rationem ipse Magnes vi suâ penitus exui potest, quæ omnia cum experientia tam arctè consentiant, ut etiam ex hac parte nullum dubium circa veritatem hujus theoriæ superesse possit.

Figura ferri plurimum confert ad vim Magneticam accipiendam.

FIG. XIII.

§. 50. Quò autem ferri frustum virtute Magneticâ imbuatur, plurimum interest, cujusmodi habeat figuram, & in quonam situ hæc figura respectu vorticis materiæ Magneticæ reponatur. Quod ad figuram attinet, apertissima deprehenditur ea, quæ sit oblonga instar trabeculæ efformata, neque nimis tenuis, neque nimis crassa. Primum enim patet, figuram rectam AB præstare incurvatæ ab , eò quòd materia subtilis semel in A vel a ingressa cursum suum faciliùs in directum prosequitur, quàm secundùm lineam curvam vel inflexam. Quoniam deinde materia subtilis Magnetica per poros ferri facillimè movetur, maximam autem resistantiam offendit, dum ex ferro in ætherem apertum egreditur, in trabecula recta AB parùm materiæ Magneticæ ad latera effluet, sed fere omnis secundùm longitudinem AB penetrabit: sicque meatus rectos secundùm longitudinem AB extensos & inter se parallelos formabit, quibus fortissima virtus Magnetica efficitur. In trabeculâ autem curvilineâ ab meatus incurvati non tam facilè formantur, sed in parte convexâ non exigua materiæ subtilis portio in ætherem prorumpet, atque vim Magneticam debilitabit. Quò autem meatus inter se paralleli producantur, crassities bacilli satis exigua esse debet, ne ulla divergentia, quâ cursus meatuum perturbatur, locum habere queat; interim tamen nimia gracilitas æque obstabit imprægnationi, propterea quòd meatuum numerus diminuitur, atque materia ad latera effluens plurimum de virtute auferet. Hoc

idem incommodum se offeret in bacillis seu virgis nimis longis, in quibus fere omnis materia subtilis ad latera exire potest, antequam ad alteram extremitatem deferatur. Virga autem nimis brevis, etiamsi his incommodis careat, tamen hoc vitio laborat, quod in tam exiguo spatio vortex materiae Magneticae ob viam percurrendam nimis curvam formari nequeat. Dabitur ergo & longitudo & crassities bacillo ferreo tribuenda, quae sit aptissima ad virtutem Magneticam accipiendam, omnino uti experientia testatur.

§. 51. Quod autem figura nimis crassa inepta sit ad vim Magneticam recipiendam, ex theoria facile perspicitur. In huiusmodi enim figura ferri *AB* materia subtilis ad *A* ingressa facile à tramite recto deflectet. Quamvis enim concetur in directum progredi, tamen si ob inaequalitatem particularum ferri hinc inde ad latera minorem resistantiam inveniatur, eò deviabit, uti in *e*, hocque modo non solum motus rectilineus turbatur, sed etiam motus materiae subtilis in *a* ingressae, ac fortasse in directum progressurae, praepeditur. Inprimis autem hoc incommodum in altero termino *B* cernetur, ad quem si quae materia subtilis penetraverit, tamen potius ad latera in *f* deflectet, ubi minorem invenit resistantiam, quam si recta erumperet. Hoc igitur modo materia subtilis sibi ipsa est obstaculo in frusto ferreo nimis crasso, atque impedit, quominus meatus regulares formari queant. Evadet quoque ingens portio materiae subtilis per latera ferri, atque vicissim ad latera nova materia subtilis ingreditur, quibus omnibus fit, ut vortex Magneticus circa huiusmodi corpora vix ac ne vix quidem formari possit. Non parum tamen in huiusmodi corporibus virtus Magnetica augeri potest, si utrinque in *A* & *B* acuminentur, hoc enim modo materia subtilis, quae antè in exitu ad *f* deflectebatur, nunc ad cuspidem delata eursum ad latera inflectere non poterit, sed recta in aetherem prorumpet, vortexque facilius producet. Experientia autem docet, bacillos ferreos utrinque in cuspides desinentes, multò majorem acquirere virtutem Magneticam, quam si terminos

Frustum ferri
nimis crassum
ineptum est
ad Magnetif-
mum.
FIG. XIV.

habeant obtusos ; quo certè phænomeno fluxus materiæ
cujusdam subtilis per meatus ferri extra omne dubium col-
locatur.

Impregnatio
vis Magneti-
cæ à situ ba-
cilli ferrei ma-
ximè pender.

FIG. XV.

§. 52. Bacillus ergo ferreus si in vortice terreſtri ita col-
locetur, ut ejus longitudo cum directione materiæ subtilis
congruat, eò faciliùs virtute Magneticâ imprægnabitur, quò
magis apta fuerit ejus figura ad hanc virtutem recipiendam.
Quòd si autem bacilli directio non multùm discrepet à di-
rectione motûs materiæ subtilis in vortice, virtutem Ma-
gneticam quidem etiã acquirat, at cùm tardiùs tùm de-
biliorem : quæ difficultas imprægnationis eò erit major, quò
magis directio bacilli à directione vorticis differat ac : si ba-
cillus ad hanc vorticis directionem normaliter constituatur,
tùm nullam planè unquam vim recipere poterit, quia mate-
ria subtilis æquâ vi utrinque ingredi conabitur. Detineatur
hujusmodi bacillus *AB* in nostris quidem regionibus in situ
verticali ; ubi directio materiæ subtilis *aA*, *Bb*, cum hori-
fonte facit angulùm circiter 60° ; cum bacillo ergò angu-
lùm 30° . Cùm igitur, uti assumi, materia subtilis ex terræ
polo Magnetico Boreali erumpat, ea in directione *aA* ad
bacillum perveniet, tandemque in *A* sibi ingressum ape-
riet. statim autem directionem suam in bacillo inflectet se-
cundùm ipsius longitudinem, egressum ad latera evitatura,
sicque tandem formati meatibus secundùm longitudinem
AB per bacillum transluet, vorticemque peculiarem ge-
nerabit, qui ad *A* in bacillum ingreditur, ad *B* verò egre-
diatur. Hinc ergo bacillus in Magnetem transformabitur,
polos suos ad *A* & *B* habentem, quorum illo *A* si sibi re-
linquatur, polum terræ Magneticum Borealem ; altero
verò *B* australem respiciet. Quamvis scilicet hic bacillus
in situ verticali detentus virtutem Magneticam sit conse-
cutus, tamen sibi relictus non ampliùs hanc positionem af-
fectabit, sed secundùm cursum vorticis Magnetici quocun-
que terrarum transferatur, sese disponet. Sub Æquatore
igitur terræ Magnetico idem bacillus verticaliter fixus, nun-
quam virtutem Magneticam accipiet, quia ibi fluxus materiæ
subtilis

subtilis fit secundum directionem horizontalem, respectu bacilli indifferentem.

§. 53. Quæ ferro in vortice terræ versanti accidere docui, eadem efficiuntur in ferro, quod in vortice cujusque Magnetis est positum, simili quidem modo, at multò citiùs ac promtiùs, quoniam materia subtilis Magnetica in vortice Magnetem ambiente cum majori copia adest, tum etiam motu incitatori circumfertur. Hinc fit, ut non solum virtus Magnetica cum ferro citiùs communicetur, sed etiam figura ferri minùs idonea non tantopere efformationem meatuum Magneticorum impediatur. Quò enim vis materiæ Magneticæ est major, eò faciliùs obstacula in ferro superabit, atque vorticem Magneticum constituet. Hinc quævis ferri frustra in vicinia Magnetis posita statim à materia Magnetica permeantur, ac propterea instar Magnetis attrahentur. Repulsio autem in ferro non tam facile locum invenit, quia vortex statim ac circa ferrum generatur, simul ita disponitur, ut ejus motus cum motu vorticis Magnetis consentiat, ideoque vorticem confusio oriatur, unde poli amici se mutuò respiciunt, atque fortissima attractio gignitur. Sunt enim pori minimæque ferri particulæ admodum mobiles, & à vi Magneticâ sufficiente facillimè in quavis directione ad meatus Magneticos formandos disponuntur; unde fit, ut ferrum virtute Magneticâ jam imbutum, etiamsi in situm contrarium respectu Magnetis collocetur, in quo repelli deberet, tamen mox vim priorem amittat, ejusque loco vorticem in contrariam plagam directum accipiat, qui cum vortice Magnetis consentiat, atque attractionem producat. Magnes autem multò pertinaciùs vorticem suum retinet, qui ab alio Magnete vix de statu suo turbari queat: cujus phænomeni ratio est, quòd meatus in Magnete formati minùs sint mobiles, & in situ suo multò fortiùs persistent. Chalybs autem, qui est ferrum magis induratum, medium quendam locum inter Magnetem ac ferrum tenet, ita ut difficiliùs virtutem Magneticam acquirat, quàm ferrum, acquisitam autem firmiùs retineat; unde ratio patet.

Magnes fer-
rum attrahit.

Singulare
phenomenon
Magnetis ex-
plicatur.

cur Magnēs ferrum facilius attrahat, quàm chalybē, con-
trā autem chalybs vim Magneticam diutius conservet quàm
ferrum. Atque ob hanc rationem acum Magneticam ex
chalybe durissimo fabricari præstat, quàm ex ferro.

S. 54. Infiturum est nuper coram Academiâ Scientia-
rum Petropolitanâ experimentum, quod ob eventum pro-
sūs singularem ac theoriam meam mirificè confirmantem
hac prætermittere non possum. Fecit ibi Chymicus pecu-
liari artificio mixturam, ex ferro & stanno, quam Magnē-
tes generosi ac fortes prosūs non attraxerunt, Magnē-
verò exiguus & debilis attractam tenebat. Erant ergo in hac
mixtura particula ferri ita cum particulis stanni permixtæ, ut
meatus continui formari non possent, sed materia subtilis,
postquam per singulas ferri particulas transisset, in particu-
lis stanni ob resistentiam ætheris motum suum quasi singulis
momentis amitteret. Ferri autem particula nimis erant par-
va, quàm ut circa singulas vortex Magneticus generaretur.
Hanc ob causam materia subtilis celeritate non nimis ma-
gnâ mixturam permeare potuit. Quò autem corpus à Ma-
gnete attrahatur, necesse est ut circa id vortex materiæ Ma-
gneticæ generetur; atque ad vorticem formandum requiri-
tur, ut materia subtilis per viscera corporis multò celerius
promoveatur, quàm extra, tantâque celeritate erumpat,
ut ab æthere externo inflectatur. Cùm igitur in vortice Ma-
gnētis generosi materia subtilis jam ingenti velocitate
moveatur, fieri potest, ut hac celeritas non sit minor,
quàm ea quâ materia subtilis per mixturam transierit: & hanc
ob rem circa mixturam neque vortex generari, neque proin-
de mixtura à Magnete generoso attrahi potuit. Circa Ma-
gnetem autem debilem materia subtilis multò minori cele-
ritate gyatur, quæ adeo si multò minor fuerit, quàm cele-
ritas materiæ subtilis mixturam permeantis, motus vortico-
sus oriri hincque attractio evenire potuit. Oportet autem
ad hoc experimentum ferrum cum stanno intimè per-
misceri, ut materia subtilis per hanc materiam heteroge-
neam motu quasi uniformi progrediatur. Singulare omninò

ac novum est hoc experimentum, quo constat à Magnete debiliori effectum produci posse, cui producendo Magnes generosus sit impar.

§. 55. Quoniam vidimus cum ferro eò facilius vim Magneticam communicari, quò copiosior motuque incitator fuerit materia Magnetica, manifestum est, quò propius ferum ad Magnetem admoveatur, eò citius ac fortius id virtute Magneticâ imbui debere. Maximè autem virtutis communicatio ac proinde attractio sese exerit in polis Magnetis, ubi materia subtilis copiosissimè vel influit in Magnetem; vel ex eo prorumpit, hocque majori celeritatè, quàm in ullo alio vorticis loco. Quæ ut clarius perspiciantur, sit *AB* Magnes, cujus polus materiæ subtili introitum præbens sit in *A*, alter ubi materia subtilis erumpit *B*. Quòd si jam ad polum *B* acus ferrea vel aliud frustulum *a b* reponatur, mox portio materiæ subtilis ad *B* erumpentis in *a* irruet, & quia tum celerrimè movetur, tum in magna copia adest, in acu secundum motûs sui directionem meatus efformabit, atque in *b* iterum exiens ab æthere ambiente reflectetur, à qua reflexione acus ad Magnetem urgebitur. Transmutabitur ergo acus ratione virtutis ita in Magnetem, ut poli *B* & *a* sibi fiant amici. Idem eveniet, si acus *a b* ad alterum Magnetis polum *A* ponatur; tum enim non solum in ejus termino remotiori *a* à vortice Magnetis materia subtilis intrabit, sed etiam quia pori jam sunt materiâ hac subtili summo perè elasticâ repleti, ea in *b* propter resistantiam ætheris sublatam erumpet, sicque post se per *a* continuum fluxum materiæ subtilis trahet; quocirca eadem planè phenomena in acu polo *A* admotâ observari debebunt, quæ in acu polo *B* admotâ deprehenduntur, hincque difficulter natura polorum Magnetis, uter materiam subtilem vel absorbeat vel emittat, per experientiam distingui potest.

§. 56. Ferrum ergo in vicinia Magnetis virtute Magneticâ imbuitur, ita ut non solum ad Magnetem attrahatur, sed etiam ipsum in alia ferri frustula vim exercere valeat. Ejus quidem virtus à Magnete plurimum sustinetur, unde

Quomodò ferro per Magnetem virtus Magnetica inducatur.

FIG. XVI.

Quomodò per attritum virtus Magnetica maximè communicetur.

continuò materia Magnetica ingenti copiâ advehitur; quò fit, ut etiam si non adeo multi meatus Magnetici in ferro sint formati, tamen ob abundantiam materiæ Magneticæ virtus sit perquam conspicua. Quamprimùm autem ferrum à Magnete removetur, ejus vis vehementer debilitatur; eò quòd primùm à vortice Magnetis non amplius adjuvatur, tum verò materia Magnetica in multò minori copia in meatus efformatos ingreditur. Scilicet eò debilior erit vis in ferrum translata, quò pauciores meatus fuerint formati, atque ob eandem rationem hæc ipsa vis eò citius peribit: imprimis autem plurimùm refert, cujusmodi figurâ ferrum sit præditum. Hinc intelligitur, vim cum ferro communicatam eò fore majorem ac stabiliorem, quò plures meatus in eo formentur cursu parallelo in directum extensi. Per spicuum igitur est, quò propius ferrum ad Magnetem admoveatur, ob majorem materiæ Magneticæ copiam, eò plures meatus efformari debere, quocirca in ipso contactu imprægnatio erit maxima, quia materia Magnetica non solum pura in ferrum ex Magnete irrupit, sed etiam eâ ipsâ fere celeritate, quâ in meatibus Magneticis movetur. Imprægnatio porrò per attritum maximè corroboratur; attritu enim partim contactus arctior efficitur, partim minimæ particulæ ferri succutiuntur, quò facilius se in ordinem debitum disponere queant.

Virtus Magnetica ad insignem distantiam extendi potest.

Fig. XVII.

§. 57. Quanquam vortex Magnetem ambiens ad magnam distantiam extenditur, quoad penitus cesset, atque eò longius pertingat, quò major ac nobilior fuerit Magnes, tamen ope ferri virtus Magnetis ad multò majorem distantiam expandi potest. Sit enim Magnes AB , cujus vortex non ultra ef pertingat; si ad ejus polum B admoveatur bacillus ferreus ab , portio materiæ Magneticæ per hunc bacillum ad b usque deducetur, unde ad A revertens vorticem ad gh usque pertingentem exhibebit, debiliorem quidem quàm erat ad ef . Quòd si porrò ad b alius bacillus ferreus aC teneatur, per hunc portio materiæ Magneticæ ad b erumpentis ultra b ad ik propagabitur, sicque vortex

Magnetis usque ad *ik* pertingere videbitur; cum demtis bacillis non ultra *ef* extendatur. Sic itaque ferrum in vicinia Magnetis ipsum vi Magneticâ pollebit, eamque ulterius extendere valebit. Ob hanc rationem duo frustra ferrea in vicinia Magnetis non solum se mutuò attrahent, sed etiam si à Magnete ad satis notabilem distantiam removeantur, tamen attractio mutua non cessabit, perinde ac si vorticem Magnetis secum deducerent & dilatarent. Sin autem ferri massa statim ab initio in tantâ à Magnete distantiâ teneatur, nulla vis ipsi inesse deprehendetur, non tam quòd ipsi nondum inducta sit virtus Magnetica, sed præcipuè quòd vortex Magnetis non ad tantam distantiam porrigatur, ad quam tamen per successivam ferri à Magnete remotiorem distendi potest.

§. 58. Quòd minùs autem existentia vorticis quemque Magnetem ambientis in dubium vocari possit, non solum ipse vortex, sed etiam cursus materiæ subtilis in quovis loco circa Magnetem oculis spectandus exhiberi potest. Et si enim notissimum est experimentum, quo Magnes limaturâ ferri circumfundi solet, tamen positiò particularum ferri tam copiam quàm directionem materiæ subtilis vorticem constituentis evidenter demonstrat. Cum enim particule ferri, quibus limatura constat, non sint globosæ, sed tenues instar acicularum formatæ, eæ non solum attrahentur, sed etiam secundum longitudinem in eam ipsam directionem disponentur, in quâ materia vorticis movetur. Suprà enim est ostensum, acum ferream in vortice Magnetis positam secundum directionem motus materiæ subtilis, sese disponere debere. Hinc limatura ferri Magneti circumfusa primum distinctè ostendet polos Magnetis, ubi materia Magnetica vel ingreditur vel egreditur; tum verò copia ejus in quovis loco copiam materiæ subtilis declarabit. Quòd si ergo per appropinquationem alijs Magnetis vel ferri status vorticis turbatur, vel immutatur, inspectio limaturæ ferri circumfusæ hanc mutationem statim indicabit. Atque hoc pacto confusio atque alteratio vorticum, quam suprà

Vortex Magneticus ad oculum demonstrari potest.

in variis circumstantiis evenire debere docui, per experientiam oculis cerni, sicque firmissimè demonstrari poterit. Jucundum sane hoc modo spectaculum sensibus offertur, quo materiae prorsus invisibilis motum ac directionem tam distinctè percipere licet: theoriae autem meae aliunde quidem satis superque confirmatae veritas per hujusmodi experimenta magnâ cum voluptate agnosceretur & comprobabitur.

Vis Magnetis per armaturam intenditur.

Fig. XVIII.

§. 59. Quantum armatura ad multiplicandam cujusque Magnetis virtutem conferat, ex hac theoriâ quoque evidenter demonstrari potest. Sit enim Magnes *AB* polos habens in *A* & *B*, per quorum alterum *A* materia subtilis ingreditur, per alterum *B* egreditur: atque uti in armaturâ fieri solet, utrinque ad polos *A* & *B* laminae ferreae artificimè coaptentur, quae in altera extremitate adjunctos habeant pedunculos *a* & *b* Magneti firmissimè adjacentes, ut armatura cum Magnete quasi unum corpus continuum constituat. In hoc statu materia subtilis Magnetica ad *B* exitura in lamina cursum suum versùs pedunculum *b* inflectet, eò quòd longè minorem invenit resistantiam in ferro, motu etiam inflexo, progrediendi, quàm directè in aetherem erumpendi. Maxima ergo materiae subtilis portio ad pedunculum delata in ejus basi *b* prorumpet, huncque adeo in locum exiguum polus Magnetis, qui antea per totam basin *B* erat diffusus, coarctabitur: ex quo vis attractiva hujus pedunculi tantò major evadet. Idem eveniet in altero polo *A*, in quem materia Magnetica in pedunculo *a* & lamina contenta faciliùs irruet, sicque motus materiae subtilis mox ita immutabitur, ut ex *b* erumpens per *c* cursum inflectendo in pedunculum *a* ingrediatur, hincque per Magnetem ad *b* revertendo vorticem perennem constituat. Qui vortex, cum in unicam fere regionem per *c* cogatur, cum antè circa universum magnetem esset diffusus, nunc multò majori gaudebit vi tam attractivâ, quàm directrice, omninò uti experientia clarissimè demonstrat.

§. 60. Effectus autem Magnetis hoc modo armati ideo

DE MAGNETE.

47

quoque erit major, quoniam ambo poli *a* & *b* in gestandis oneribus se mutuò adjuvabunt, hincque vim quasi duplicabunt, nisi fortè onera ferrea ita applicentur, ut vires amborum polorum se mutuò destruant. Hoc autem modo vis unietur, si frustum ferri idoneæ figuræ *EF* ad bases pedunculorum *a* & *b* ita applicetur, ut contactus sit perfectus. Tum eorum materia subtilis ad *b* effluens per hoc ferramentum viam sibi aperiet, atque cursu ad *Cc* reflexo ad *a* in Magnetem revertetur, hocque modo ferrum ad utrumque pedunculum simul attrahetur, quæ adeo vis longissimè superabit eam, quam idem Magnes inermis exerere potest. Nisi igitur pondus ferri *EF*jam tantum fuerit, quantum Magnes gestare valet, Magnes insuper pondus ferramento in *C* appendendum sustinere poterit. Cùm autem jam ferrum *EF* ipsum Magnetis vicem teneat, per vim attractivam onus ferreum adhuc majus ferre poterit, quàm solus Magnes valeret. Hæc autem tam planè ex theoria sequuntur, ut superfluum sit pluribus ejusmodi explicationibus immorari: hancque ob rem plurima alia experimenta, quæ Magnes naturæ scrutatoribus suppeditavit, prætermitto, cùm & facillimè ex theoria deriventur, & ipsa theoria nullâ ulteriori confirmatione indigeat. Cùm enim Illustrissima Academia hoc solum proposuisset, ut theoria seu causa Physica phænomenorum Magnetis in lucem protrahatur; quia huic quæstioni ex asse mihi quidem satisfacisse videor, finem huic tractationi impono.

Quomodo vis amborum Magnetis polorum per armaturam unietur.

FIG. XIX.

