

DESCRIPTAE

EX PHILOSOPHIA ET MATHESI THESES

QUAS EXTEMPORALI EXAMINE

APUD CL. LIMANAM ACADEMIAM

RECITABUNT, EXPONENT, TUEBUNTUR,

CAROLINI CONVICTORI ALUMNI

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| D. Emmanuel Chacon.  | ◊ D. Petrus Echegaray.  |
| D. Emmanuel Verano.  | ◊ D. Isidorus Guillen.  |
| D. Emmanuel Tafur.   | ◊ D. Philippus Telaya.  |
| D. Emmanuel Texada.  | ◊ D. Josephus Luque.    |
| D. Jacobus Leon.     | ◊ D. Emmanuel Telleria. |
| D. Antonius Amezaga. | ◊ D. Emmanuel Molina.   |
| D. Josephus Hereza.  | ◊ D. Josephus Pequeño.  |
| D. Thuribius Loza.   | ◊ D. Stephanus Luna.    |

G.

PRAESIDE

D. D. RAYMUNDO FELIU

PHILOSOPHIAE, MATHESIOS, ET UTRISQUE JURIS IN EODEM

CONVICTORIO MAGISTRO.

LIMAE.

TYPIS DOMUS REGALIS ORPHANORUM.

A. D. MDCCVI.

PE  
3118

INSTITUTIONES ET NATURA

ET NATURA

ACADEMIAE

PROFESSORUM

ACADEMIAE

Et rerum causas, et quid natura, docebat.  
 Quid Deus, unde nives, quae fulminis esset origo,  
 Jupiter, an venti discussa nube tonarent,  
 Quid quateret terras, qua sidera lege mearent,  
 Et quodcumque latet.

Ovid. l. 15, met.

2

D. Antonius Augustus  
 D. Josephus Petrus  
 D. Stephanus Iacobus

PRÆSIDENTE

D. D. ANTONIO PETRO

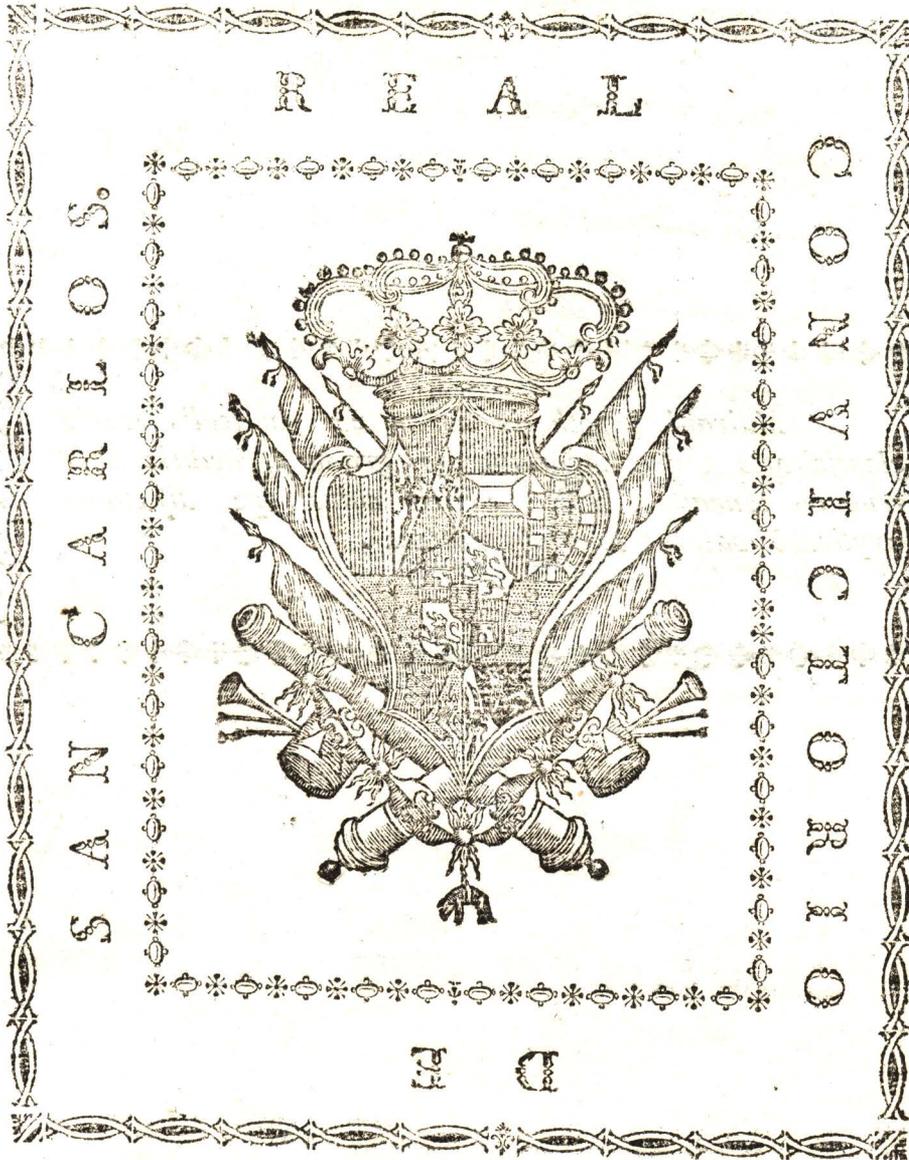
INSTITUTIONES ET NATURA

ACADEMIAE

LIBRARI

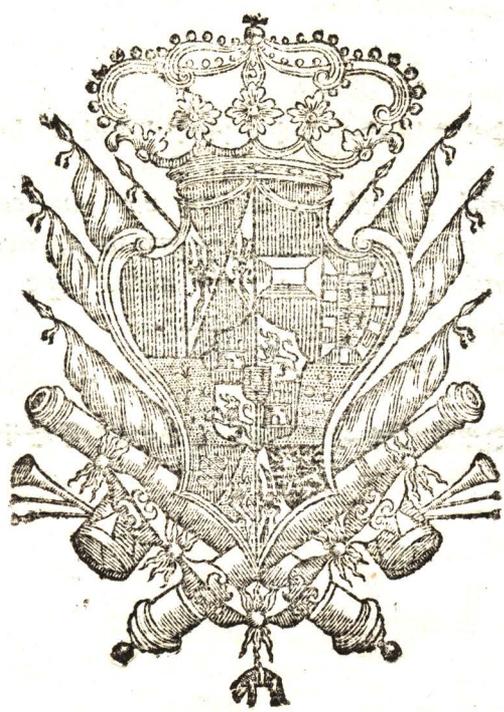
INSTITUTIONES ET NATURA

ACADEMIAE



R E A L

S A N C A R L O S .



C I R C O L O R I A N O C

E D

*Mairani hypothesis aerem ex particulis vario  
elasticitatis atque magnitudinis gradu praeditis ins-  
structum tenentis, unica existit cuius ope difficilima  
explicari valeant soni phoenomena.*

*VIRIS CLARISSIMIS,*

*IOANNI BAPTISTAE GARATE,  
EMMANVELI SANTIAGO ET ROTALDE,  
IOSEPHO HERMENEGILDO ISASI:*

*IN REGIO TRIBVNALI,*

*AD NEGOTIATORVM CAVSAS,*

*INTEGERRIMIS IVDICIBVS:*

*IUSTITIA, DIVITIIS, TVITIONE*

*PATRIAM ORNANTIBVS.*

*O. D. C.*

*EMMANUEL TELLERIA.*

**V**obis de Republica, de Patre, de Conuictorio optime meritis hoc munusculum, Integerrimi Iudices, offerre ciuis, filius, conuictor semper in votis habui. Me beatum! cui illa iam nunc explere venit ex sententia, si vobis gratum quomodo-  
cumque fuerit.

et superstitionibus Pythagorae, et Empedoclis, vel maxime foedatam emaculavit; Ethicam praecipue excoluit, ejusque systema metaphisicum de Deo rerum omnium Authore, providentia divina, animaeque immortalitate longe praeclarissimum esse deprehenditur. Ejus discipuli Aristippus, Phaedo, Euclides, Plato, et Antisthenes sectarum Cyrenaicae, Eliacae, Megaricae, Academicae, et Cynicae, Auctores fuerunt, atque antesignani. Et Aristippi quidem philosophia nil detestabilius. At ejus succesores Theodorus, et Hegesias quasi stultitiae certamen cum Magistro ineuntes Colophonem, ut ajunt, posuerunt atheismi, et suicidii doctrinis supra quam dici potest abominandis. Eliaci, et Megarici nil prae caeteris offerunt notatu dignum, nisi quod illi Socratis vestigiis pressius inhaerent; hi vero Logicae tantum non unice vacantes adeo pugnacissimi visi sint, ut Diogenes fel eam scholam appellaret. Sequitur Plato, Socratis discipulorum facile princeps. Genus philosophandi eclecticum secutus, de criteriis veritatis, de re metaphysica, et ethica, de Deo mundi opifice, junioribus Diis, et denique mente humana ita disseruit, ut ejus systemata non nosse non possit, qui aliquo hujus generis rerum cognoscendarum sensu tangitur. Platonem excipit Aristoteles vir multis nominibus percelebris, quique Magistri famam, vel superavit, vel certe adaequavit. Quid ergo in bonum philosophiae contulerit, in quibus merito suo vapulet, animo a praeejudiciis omnino libero examinabimus. Agmen Ionicorum Cynici claudunt, quorum ducem, celebriores sectarios, philosophicasque doctrinas haud gravi opera designabimus. Post hos, et Stoici suum sibi vindicant locum. Eorum dogmata sic veteribus nedum Graecis, sed et Romanis, ac in primis jure consultis placuerunt, ut caeteros longo intervallo post habuerint. Philosophiam in *rationalem*, *naturalem*, et *moralem* dividebant, de quibus omnibus qualiter meruerint, interrogati rationem reddemus. Secta Eleatica secundum divisionem initio a nobis positam postrema, Zenonen primum, dein Parmenidem, et Leucippum, tum porro Democritum; et Heraclitum, ac postremo Epicurum, duces agnovit. Et quamvis hic morum causa non bene audiat plerisque, aequaliter tamen omnibus probatus fuit. Ejus systemata tam logicam, et Ethicam, quam Phisicam, ac precipue rerum ortum, et attributa spectantia, qua fieri possit claritate trademus. Denique methodi philosophandi electicae qui, et qua aetate Authores fuerint, non praeteribimus; de Scepticis etiam, fabulae morionibus pauca.

## DE PHILOSOPHIA MEDIAE, ET NOVAE AETATIS.

Media aetate sola obtinebat philosophia scholastica; quae quibus principiis inniteretur, quemque habuerit ortum, progressum, et facta data opera ostendemus. Non multum philosophiae bono contulisse videntur, qui vel aliquam sectam ex veteribus suscitare, vel novas fingere conati sunt. Ad priores Franciscus Georgius, Joannes Picus, Bessario Cardinalis; ad posteriores Raymundus Lullus, Petrus Ramus, Hyeronimus Cardanus pertinent. Plurimum contra debet viris quam plurimis, qui egregiis inventis, et observationibus a nobis recensendis, praeclarum sibi nomen pepererunt. Hos inter primas sedes occupat Cartesius, cum ob alia, tum praecipue quod veram philosophandi viam immensa saeculorum consuetudine, veluti Ethna graviter oppressam restauraverit, jugumque ingeniorum excusserit. Ejus principia logica, metaphysica, phisica accurata lance perpendemus. De Cl. Newtono, et verae Phisicae restauratione; de Philosophis denique mystico-chemicis, et juris naturae, atque politices praecipue cultoribus pauca subjungemus.

## LOGICA.

## DE LOGICAE NATURA ET CONSTITUTIONE.

Logica, quae rationalis philosophia dicitur, est *scientia de invenienda, proponendaque veritate*: eaque, vel naturalis, vel artificialis. Hujus utilitas, methodus, qua docenda sit, commodissime patefiunt.

## PRIMA LOGICES PARS.

## DE INTELLECTU HUMANO, EJUSQUE OPERATIONIBUS.

Intellectus definiri potest: *Facultas mentis, quae percipit, judicat, ratiocinatur*. Si humanae cognitionis originem perpendere accurate velimus, ab ideis simplicibus, vel complexis, has vero a sensibus, vel *reflexione* proficisci, liquido reperiemus. Quare exulant omnino cujusque generis ideae innatae omnium animis inditae. Imaginatio alia est animae facultas, cujus naturam, diversa, quae obit munera, nomina item, quae exinde sortitur, aperiemus. Quamvis intellectus egregiis facultatibus polleat reperiendae veritati idoneis, non raro tamen ab ea deflectit ob causas in voluntate quaerendas.

Ideae quatuor spectari modis possunt. Nimirum 1. relate ad originem, 2. ad naturam, 3. ad objecta, 4. ad mentem. Hinc vel adventitiae sunt, vel chimericae, 2. vel simplices, vel compositae, 3. Materiales, aut immateriales, absolutae, aut relativae, 4. denique clarae, aut obscurae, confusae, aut distinctae, adaequatae, vel inadaequatae, singulares, particulares, aut universales. Objecta idearum sunt vel substantiae, ( quas quidem haud cognoscimus ) vel earum modi, vel relationes,

## DE DEFINITIONIBUS, ET DIVISIONIBUS.

Qui veritati student res debent non modo describere, sed definere et dividere. Quid ergo haec inter se commune habeant, in quo differant; quotuplicis generis definitiones et divisiones sint, qui in eis condendis canones observandi, qua denique via reperiri priores possint, quandoque demonstrationis sint fundamentum dicemus, exemplisque idoneis illustrabimus.

## DE JUDICIIS, SEU PROPOSITIONIBUS.

*Judicium verbis expressum* propositio adpellatur; ejus partes sunt subjectum, praedicatum, copula. Propositiones inspecta qualitate, vel aëntes, vel negantes; quantitate vero universales, particulares, aut singulares; denique prout praedicatum subjecto conveniat modo exponibiles, tum modales nominari possunt. Quae sint axiomata, postulata, theoremata, problemata, corollaria, et scholion accuratis definitionibus, et exemplis cum ex mathesi, tum ex Geographia desumptis ostendemus. De propositionum affectionibus conversione nimirum, et oppositione, deque utriusque generibus, usu, et regulis utilia praecepta dabimus.

## DE RATIOCINATIONE, VEL SYLLOGISMO.

Ubi ideas adquisivit mens, easque comparando judicandi facultatem nanciscitur, pergunt porro, et ideis intermediis utens alias inter se confert quod est ratiocinatio, vel syllogismus. De syllogismorum fundamentis, regulis, vario genere, et modis; de tribus, ut vocant, figuris, earumque regulis, non ineleganti sermone agemus.

## DE VERITATE, ET FALSITATE.

Quid et quotuplex sit veritas; quando iudicium, et ratiocinatio falsa sint; quibus in rebus fallacia latitet, quotuplex etiam sit falsum, ejus denique gradus, intelligere oportet. Veritatis certó cognoscendae duo sunt media, *sensio* et *ratio*. Né veró praecipitanter iudicemus, oportet organa, mentem quae percipit, distantiam quae organa inter, et objecta reperitur secundum certos canones disponi; uti, et rem diversis circumstantiis, repetitisque experimentis observari. Cùm vero ideas medias reperimus, quarum opi novas veritates detegimus, demonstratione utimur, quae vel a priori, vel a posteriori, directa, vel indirecta dicitur. Quemadmodum certae, ita probabili cognitioni sua sunt fundamenta, et quidem multiplicia pro multiplici specie probabilitatis, scilicet vel *hermeneuticae*, vel *historicae*, vel *moralis et politicae*, vel denique *phisicae*; quas omnes ad exactas artis criticae regulas aestimabimus. Cùmque non semel contingat probabilitates inter se collidi, inde nascitur *dubitatio* a scrupulo probé discernenda.

AD ALTERAM LOGICAE PARTEM, QUAE EST DE  
invenienda veritate.

Qui veritatem repirere cordi habet, is debet nédum intellectus naturam, ipsamque veritatem, sed et quae ad hanc ducunt media perspecta habere. Hujusmodi vero sunt *meditatio*, *librorum lectio*, et *disputatio*. Qui meditationi accingitur mentem ad attentionem assuefacere, a praeconcep-  
tisque opinionibus perpurgare debet. Quorum prius inter alia disciplinae mathematicae, alterum *dubitatio* perficit. Post haec ad originem humanae cognitionis deveniendum, quae cùm ab idaeis, hae vero a sensibus veniant, primum experendum tandiù doneq̃ claras, distinctas, et adaequatas, si fieri possit, adquiramus. Quid veró si *hypothesis* quaerenda? Omnia rei phoenomena in primis investiganda, quae, qui ex causa probabili explicet, is operae praetium fecisse videbitur.

## DE LIBRIS CUM FRUCTU LEGENDIS.

Quandoquidem aliorum observationes in subsidium adhibere cogimur, in legendo, delectu vel maximé opus est, ac in primis eos libros vitare, qui ad instillanda

vitia , non ad augendam scientiam ducunt ; si veró bonae frugis sint , media quaedam quae praescribemus , adhibenda sunt. Eó etiam pertinet notatu digniora excerpere , atque in adversaria referre futuris usibus inservitura. Nonnulla de interpretatione , ejusque legibus adjungemus.

DE DISPUTATIONIBUS RITE INSTITUENDIS.

Disputatio etiam ad veritatem sternit viam. Quod fiet si non gloriae , sed veritatis studio , missis fraudibus , sophismatibus , conviciis ita secum paciscantur homines , ut 1. quaestionis status formetur ; 2. opponens thesim oppugnet eo syllogismo , cujus consequentia sit vere thesi opposita. Qui thesim tuetur respondere debet vel per concessionem , vel per instantiam , vel inversionem , vel distinctionem. Iam opponens , si quid habeat contra quod dicat , efficere id oportet , cui dum respondens satisfacit , demum obtinebitur disputationis finis. In quibus analysis se egregie prodit , quam quomodo instituere deceat , vel in demonstratione , vel hypothesei dijudicanda operam dabimus , ut intelligatur.

DE ALTERO LOGICES FINE , QUI EST PROPONERE VERITATEM.

Veritas proponitur vel scribendo vel docendo viva voce. Posterius qui faciunt , ( de priori enim loqui non nostrum ) oportet , ut doctrinas , earumque nexum Auditoribus patefaciant , 2. veras esse ita convincant , ne probabili ratione dubitare possint. Quae duo obtinere non potest nisi qui de perspicue tradendis doctrinis , deque quae ei rei officiant tollendis , regulas adhibuerit , his praeterea dotibus polleat , quas data occasione designabimus.

AD ETHICAM.

Ethica , potior philosophiae practicae pars , est cognitio boni , vel scientia ostendens rationem ad summum bonum perveniendi. Ea vel est dogmatica , vel paraenetica , vel paradigmatica , vel denique characteristica , atque á jure naturae , Politica , et OEconomica poenitus diversa. Coeterum ex ipsa ejus constitutione , qua pertractanda sit , methodus eruitur. Nimirum 1. Hominis moralem ; deinde summi ad quod contendit boni , naturam ; ac postremo quae ad illud ducunt media , considerabimus.

## PRIMA PARS.

## DE NATURA HOMINIS MORALI.

Praeter corpus alteram inesse homini substantiam, mentem, eamque praestantiorē extra dubium est. Ejus variae sunt facultates, atque operationes, quas inter voluntas in primis spectanda se offert ab appetitu sensitivo probe distinguenda. Affectuum naturam, gradus et classes multiplices exponere curabimus. Deinde quoties mens de actionibus propriis ratiocinatur, nascitur conscientia, eaque vel antecedens, vel consequens, probabilis, aut dubia, recta, vel erronea, bona denique aut mala pro vario circumstantiarum plexu.

## DE CORPORE.

Quamvis explicari non possit modus, quo substantia spiritualis in corpus, et vicissim corpus in eam agat, negari nequit, alteram partem alteram diversimode afficere. Cumque in corpore sint partes solidae, ac fluidae, hae quia ad vitam plurimum conferunt, mentem praecipue afficiunt, et solidarum veluti seminarium sunt, majori cura examinandae. Quare sanguinis circulationem et qui ex ea gignitur floris nervi naturam, atque officia; tum sanguinis partes dissimilares, pulsusque et vasorum diversitatem, quae *temperaturae* varietati originem dant, observabimus. Dein singula temperamenta describemus, precipuasque inclinationes cum illis conjunctas; cumque illorum naturam diversam mores animi diversi sequantur, hinc intelligitur aetatem, coeli temperiem, coetera, morum etiam differentiam inducere. Quare alii sunt in pueris, in juvenibus alii, alii in his qui virilem aetatem, et denique qui senectutem attigerunt; quos omnes adumbrabimus.

## DE VARIIS MORIBUS HOMINUM, ET VITIIS.

Licet voluntas in bonum natura feratur, malumque odio habeat, tamen cum saepe contingat unum pro altero falsis speciebus deceptam mentem complecti, non possunt non diversi mores oriri, qui tamen ad duo genera referri pessunt. Et quidem mali, ultra *ambitionis*, *voluptatis*, *avaritiae*, limites haud excurrunt. In quibus omnibus diversi sunt characteres nedum generales, sed speciales ni-

miram ergá Deum , ergá alios , ergá nos ipsos denique , uti et circa decorum , quos omnes distincte numerabimus , id ultimo loco vel unice laborantes , ut nullam in vitiosos cadere posse felicitatem multiplici luculentorum argumentorum genere convincamus.

#### DE ADPECTUUM , ET MORUM CHARACTERIBUS.

Sunt adfectuum , et morum certi characteres , quibus dignosci facile queunt. Et quod ad *affectus* attinet colore , gestibus , intellectu , actionibus sese manifestant. Hinc amoris et odii , laetitia , et tristitia , spei , metus , et desperationis , ambitionis , voluptatis , invidiae , pudoris , et zelotypiae qui proprii sunt , accurate depingemus. Quod ad mores , signa vel *physiognomonica* , vel *moralia* sunt , et priora quidem temperaturae naturam sequuntur , atque incessu , ad oculum patent ; moralia veró sermone , et actionibus : in sermone et forma , et materia spectatur : quae aliter in ambitiosis , voluptuosis aliter , ac denique avaris se habere oportet.

#### DE SUMMA FELICITATE AD QUAM HOMO CON- tendit , quae est altera Ethices pars.

Homo natura felicitatem adpetit , quae non nisi in fruitione summi boni stare potest. Quod ut prae aliis eligi queat , boni , et mali naturam perspectam habere oportet , nec non vtriusque divisiones ; ex quibus axiomata quaedam statuemus , ex quibus de unius prae altero praestantia judicari queat.

#### DE SUMMO BONO.

Summum bonum est bonum omnium praestantissimum ; cuius certos depingemus characteres , qui cum voluptati , divitiis , et honoribus , quin et virtuti ipsi haud aptari possint , sequitur omnia haec summi boni nomen minime mereri. Cum veró D. O. M. praedicti characteres adamussim convenient , quod ex instituto conficiemus , nulli dubitamus quin pro summo , et praestantissimo bono habendus sit , et quidem etiam respectu hominis ; cuius felicitas in unione cum Deo posita est non aliter , quam per amorem perficienda. Deus denique tam interno , quam externo cultu prosequendus.

## DE SUMMI BONI EFFECTIBUS.

Summi boni possessionis effecta sunt animi tranquillitas in *intellectu*, in *conscientia*, in *voluntate*, necnon in consideratione ejus, quam solus sapiens non metuit, mortis, spectanda. Alter effectus est *virtus*, cujus proprium est, ut sit unica, constans, voluntatem divinam pro norma habens, aureumque servans medium. Et quamvis, ut dicimus una sit, id tamen non obest, quominus prout circa officia erga Deum, alios, et se ipsum, et circa decorum versatur multiplices denominationes sortiatur, a nobis recensendas; quae virtutes singulae, vitia vel excessu, vel defectu opposita habent. Tertius summi boni effectus est amicitia, quam accuratè describemus; eam inter absentes, at non inter vitios deditos consistere posse probantes; ejus denique characteres et effectus indicabimus,

## DE MEDIIS ASSEQUENDAE FELICITATIS.

## ULTIMA ETHICES PARTE.

Prima quae ad felicitatem ducit hominem via, est cognitio sui, eaque nedum mentem, sed et corpus cernit. Mentem non solum comparate, quamvis ne id inutile sit, sed absolute cognoscere opus est, quod ut cum fructu fiat, oportet i. voluntatis, dein intellectus, tum corporis, ac denique status nostri accuratam notitiam adipisci. Nec parum prodest omnium calamitatum causam scire non extrinsecus, sed ab homine ipso esse repetendam.

## DE CAPIENDO VERAE EMMENDATIONIS CONSILIO.

Difficile licet sit de emmendanda mente consilium, capiendum est tamen ei, qui ad veram adspirat beatitudinem. Id verò menti suadetur proposita vitiorum miseria, et summi boni, veraeque indè nascentis felicitatis praestantia. Secundo emmendationem suadet virtute praeditorum felicitas, et Dei id exigentis ab homine suprema voluntas. Propositum hoc quamprimum capiendum, et constanter retinendum; quod ut accidat preces ad Deum fundere, examen quotidianum de actis diei instituere, bonorum consuetudine, et probatis libris uti juvat; id vehementer cavendo ne inefficax propositum evadat.

## DE PUGNA VIRTUTIS STUDIOSO FERENDA.

Qui virtuti studet, pugnare habet 1. cum cupiditatibus, 2. imaginatione, 3. adfectibus, 4. cum vitiis, et propensionibus. Quod ut feliciter fiat, occasionem peccandi, malorum consuetudinem, et loca vitiis destinata vitare oportet. Verum haec media, uti et quae fortunae adversae medendae, et omnibus mentem perturbare natis, praescribemus, homini non sufficiunt ad felicitatem. Quare horum defectum Deus supplere debuit, ac proinde dedisse revelationem. Ea veró ut internosceretur certis characteribus instructa fuit, qui nec Paganorum oraculis, nec Judaeorum Talmudi, nec Mahumedanorum Alcorano, sed soli Christianorum scripturae aptari possunt, ut adeó eam, seclusis aliis omnibus, verae revelationis nomen mereritám certum sit, quam quod maximé.

## AD METAPHYSICAM.

## ONTOLOGIA.

Metaphysicae definitionem et divisionem traddemus; de principio rationis sufficientis, quod Wolffio dicitur, non nihil dicemus. Quid sit ens, essentia, et existentia exponemus. Dehinc possibilitatem, ejusque species; tunc porro necessarium, et quae his proxime cohaeret, veritatem metaphysicam, uti et unitatem, et quae ei opponitur distinctionem; demum de finitó infinitoque, deque substantia, subsistentia, ac persona sic dicemus, ut ad doctrinas metaphysicae stabiliendas, quae Ontologiam spectant, nihil supersit. Rerum essentias, attributaque inde emanantia esse necessaria et inmutabilia, 2. rerum existentiam non esse entitatem essentiae actuali superadditam, ab eaque fisice distinctam, demonstrabimus. 3. Principium quod vocant individuationis esse ipsammet rerum existentiam ostendemus; 4. omnem distinctionem vel realem esse, seu fisicam, vel omnino mentalem seu metaphysicam, 5. causam omnem ad quatuor commodé species posse referri, quarum naturam qua definitionibus, qua exemplis nostri muneris erit explicari.

## THEOLOGIA NATURALIS.

Supremi numinis, seu entis necessarij existentiam invicte demonstrabimus argumentis ex triplici rerum ordine de-

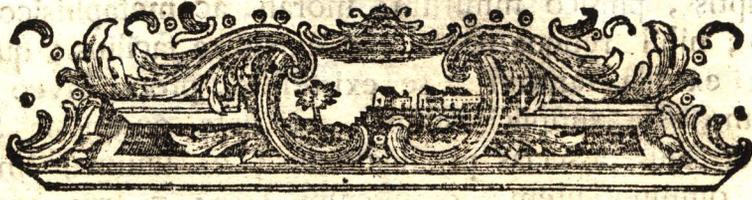
depromptis , phisico nimirum, morali, ac metaphisico. Hoc peracto , nihil reliqua nobis erit expedire facilius ; quandoquidem ex illâ tantum á se existentia , prono alveo fluit , 1. Deum esse simplicissimum , et data occasione Spinozam , et ejus assecclas profigabimus ; 2. unum , immutabilem , omnipotentem , omniscium esse ; 3. res omnes a Deo conservari , et ejus influxu immediato indigere ad esse, agere ; 3. in omnibus divinam Providentiam elucescere.

PSYCOLOGIA.

Mens humana , 1. est substantia phisice simplex : 2. a materia penitus diversa , et spiritualis : 3. immortalis , adeo ut a corpore sejuncta existere pergat : 4. nulla ad agendum necessitate ducta , sed libera voluntate donata. Post haec , de mutuo ipsius cum corpore commercio sermonem inibimus , non illud aliquo conantes explicare systemate , quod absonum ; sed omnia hac super re excogitata dumtaxat recensentes. Demum incertum prorsus esse , an anima semper cogitet , necne , non levibus adstruemus momentis ; quemadmodum etiam sensationes in cerebro perfici , undé illud tamquam animae sedes jure merito habendum.

MA-

ARITHMETICA



## MATEMATICAS PURAS.

### CALCULO.

Las Matemáticas son una ciencia , cuyo objeto es la cantidad en quanto es mensurable ; esta es discreta , ó continua ; de aqui la division de las Matemáticas en cálculo y Geometría. El cálculo opera sobre la discreta determinada , ó indeterminada , de donde nacen sus dos ramos , la Aritmética y la Algebra.

### ARITMÉTICA.

Darémos ideas exâctas de la naturaleza , especies , y propiedades de los números ; del sistema de la numeracion Arábiga , y despues resolveremos los siguientes

#### PROBLEMAS.

1. Sumar , restar , multiplicar , y partir números enteros , quebrados , mixtos y denominados.
2. Reducir los quebrados á un denominador comun.
3. Hallar el máximo comun divisor de dos cantidades , y reducir los quebrados á su mas simple expresion.
4. Convertir un quebrado en otro , de una denominacion dada.
5. Calcular con los quebrados decimales.

### ALGEBRA.

La Algebra es un language especial para reducir á reglas generales la resolucion de las questões aritméticas. Manifestarémos su origen , sus progresos , sus ventajas , y darémos una idea clara de sus signos y caracteres.

PRO-

## PROBLEMAS.

1. Sumar, restar, multiplicar, partir y reducir cantidades algebraicas enteras ó fraccionarias.
2. Enseñar el modo de elevar los monómios á qualquiera potencia ; y la formacion del quadrado, y cubo de qualquier binómio, trinómio &c.
3. Construir una fórmula general para elevar las cantidades á qualquiera potencia, y extraher sus raices.
4. Extraher la raiz quadrada, ó cubica de las cantidades algebraicas, y numéricas enteras ó fraccionarias.
5. Reducir los radicales á la mas simple expresion, y á un mismo exponente ; sumar, restar, multiplicar, dividir, elevar, y extraher la raiz de los radicales.

## ANALISIS.

El Analisis es la ciencia que enseña á conocer las cantidades inconocidas por medio de las que se conocen. Para este efecto se sirve de las equaciones cuya naturaleza, y especies se manifestarán ; como tambien las reglas en que se funda su resolucion, que aplicaremos á qualesquiera problemas de 1. y 2. grado que se nos formen.

## ANALOGIA.

Es la parte del cálculo que tiene por objeto las propiedades de las relaciones de las cantidades consideradas en general. Despues de dar una idea clara de las razones, proporciones y progresiones, se demostrarán, y resolverán los siguientes teoremas y problemas.

## TEOREMAS.

1. Si se multiplican, ó dividen dos cantidades por una tercera, los productos y quocientes estarán en la misma razon que aquellas.
2. En toda proporcion aritmética la suma de los medios es igual á la de los extremos.
3. Si la suma de dos cantidades es igual á la de otras dos, hay entre ellas proporcion ; así, podrán variar

de sitio los términos *alternando* ó *invirtiendo* sin dexar de ser proporcionales.

4. En toda progresion aritmética qualquier término es igual al 1. mas la razon tomada tantas veces, quantos términos le preceden: así la suma de los extremos es igual á la de dos equi-distantes.
5. En estas progresiones el 1. término es al 3. como el duplo del 1. al duplo del 2.; y el 1. al 4. como el triplo del 1. al triplo del 2. &c.
6. En toda proporcion geométrica el producto de los extremos es igual al de los medios.
7. Si el producto de dos cantidades es igual al de otras dos, hay entre ellas proporcion; así podrán variar de sitio los términos, *alternando*, *invirtiendo*, *componiendo*, *dividiendo* &c. sin dejar de ser proporcionales.
8. En una serie de razones iguales la suma de los antecedentes es á la de los consiguientes, como un antecedente á su consiguiente.
9. Si se multiplican, ó dividen los términos de una proporcion por los correspondientes de otra, los productos, ó los quocientes serán proporcionales; así las potencias, y las raíces de quatro grandezas en proporcion, serán proporcionales.
10. En toda progresion geométrica, qualquier término es igual al 1. multiplicado por la razon elevada á la potencia que exprese el número de términos, que le precedan. Así, los términos, cuyos exponentes son en progresion aritmética, estan en progresion geométrica.
11. En esta progresion el producto de los extremos es igual al de dos términos equi-distantes; y el 1. término es al 3. como el quadrado del 1. al del 2., y el 1. al 4. como el cubo del 1. al cubo del 2. &c.

#### PROBLEMAS.

1. Dados dos números hallar un medio, ó un tercero proporcional aritmético ó geométrico.
2. Dados tres números hallar un quarto proporcional.
3. Sea  $a$ ,  $b$ ,  $n$ ,  $s$ ,  $q$ , el primero y último término, el número de términos, la suma, y el exponente de una pro-

progresion aritmética, hallaremos las fórmulas;  $s = (a + b) \frac{n}{2}$ ,

$b = a + (n - 1)q$  que servirán para conocer dos de estas cinco cantidades dadas las otras tres.

4. Si estas letras representan los mismos términos de una progresion geométrica, hallaremos;  $s = \frac{bq - a}{q - 1}$ ,  $b = aq$ , que servirán para conocer dos de estas cinco cantidades dadas tres.
5. Entre dos números hallar quantos medios aritméticos, ó geométricos se pidan.
6. Resolveremos las cuestiones que pertenecen á la regla de tres simple y compuesta ; á la de compañía simple y compuesta ; á la de falsa posicion simple y doble ; á la de trueque , descuento , conjunta y aligación.

### LOGARITMOS.

1. Despues de manifestar su naturaleza, y utilidad, explicaremos el método de que se valieron los Matemáticos para construir las tablas de los Logaritmos de los números naturales.
2. Dado un número mayor que el último de las tablas, ó fraccionario, ó quebrado &c. encontrar su logaritmo.
3. Dado un logaritmo que no se encuentre en la tabla, calcular el número á que corresponde.
4. Multiplicar, dividir, elevar, y extraer qualesquiera raices aproximándose hasta donde se pida, por medio de los Logaritmos,
5. Explicaremos que es complemento aritmético, quales sus utilidades, y como se aplica á los Logaritmos.

### GEOMETRIA.

Todo lo que se ofrece á nuestros sentidos ocupa algun espacio, y tiene longitud, latitud, y profundidad, objeto de la Geometría. Esta es especulativa ó práctica.

GEO.

## GEOMETRÍA ESPECULATIVA.

## LONGIMETRIA.

Las líneas comparadas entre sí, son perpendiculares, obliquas, ó paralelas; por relacion al círculo, tangentes ó secantes; encontrándose forman los ángulos. Manifestaremos el origen y propiedades de la línea recta y circular; la naturaleza de los triángulos con relacion á sus ángulos y lados.

## TEOREMAS.

1. Una línea perpendicular á otra forma con ella dos ángulos rectos; desde un punto solo se puede tirar una perpendicular sobre una línea dada; una línea es perpendicular á otra, si la 1. tiene dos puntos equi-distantes de otros dos de la 2. Si una línea es obliqua á otra, forma con ella dos ángulos, de los que cada uno es suplemento del otro.
2. La perpendicular es mas corta que la obliqua; y entre estas las que se tiran á distancias iguales de la perpendicular, son iguales.
3. Los ángulos opuestos al vértice son iguales.
4. Si una recta corta dos paralelas, qualquier ángulo interno es igual al externo opuesto del mismo lado de la secante; los ángulos alternos, sean internos ó externos, son iguales; los internos, ó externos del mismo lado de la secante, son el uno suplemento del otro.
5. En un círculo, 1. si una recta que sale del centro es perpendicular á una cuerda, la divide en dos partes iguales; 2. si un radio divide una cuerda en dos partes iguales, le será perpendicular; 3. si una línea es perpendicular á una cuerda, y la divide en dos partes iguales, pasa por el centro; 4. los arcos entre paralelas son iguales.
6. La tangente toca la circunferencia en un solo punto.
7. Toda línea perpendicular al extremo de un radio es tangente del círculo.
8. Si desde un punto que no sea centro del círculo.

culo se tiran á la parte mas distante de la circunferencia varias rectas, la que pase por el centro es mayor que qualquiera otra; las demas son tanto menores quanto mas se alejan del centro.

9. Si se tiran esas rectas á la parte mas inmediata de la circunferencia, sucede todo lo contrario; como tambien

10. Quando el punto de donde se tiran las líneas está fuera del círculo.

11. El ángulo formado por la tangente, y una cuerda tiene por medida la mitad del arco que la cuerda subtende: el ángulo inscripto tiene por medida la mitad del arco que abrazan sus lados: el exêntrico se mide por la mitad de los arcos que abrazan sus lados prolongados: los ángulos cuyos vértices esten fuera de la circunferencia formados por dos secantes, una tangente y una secante, ó dos tangentes tienen por medida la mitad del arco cóncavo, ménos la mitad del convexô: el ángulo cuyo vértice está en la circunferencia formado por una cuerda, y la prolongacion de otra se mide por la semisuma de los dos arcos que las dos cuerdas subtenden.

12. Los tres ángulos de un triángulo son iguales á dos rectos; luego el ángulo exterior de un triángulo es igual á los dos internos opuestos.

13. El ángulo mayor de un triángulo es opuesto al lado mayor, el menor al menor, el medio al medio.

14. Dos triángulos son iguales, 1. si los tres lados del uno son iguales á los tres del otro; 2. si tienen un lado igual, y los ángulos adyacentes iguales; 3. si dos lados del uno son iguales á dos del otro, y es igual el ángulo que abrazan.

15. Los quatro ángulos de un quadrilátero valen quatro rectos.

16. Los ángulos y lados opuestos de un paralelogramo son iguales; una diagonal lo divide en dos triángulos iguales.

17. Los ángulos de un poligono valen tantos  $180^{\circ}$  menos dos, como lados tiene.

18. El lado del exágono regular inscripto á un círculo es igual al radio de este círculo.

19. La suma de los ángulos exteriores del poligono es igual á la de los ángulos al centro.

20. El radio recto de un polygono regular divide al lado correspondiente en dos partes iguales, y el radio obliquo al ángulo del polygono.

21. Entre los polygonos regulares inscriptos á un círculo, es mayor el perimetro del que tiene mas lados; en los circunscriptos es al contrario.

22. Si en una línea que forma con otra un ángulo, se toman partes iguales, y de los puntos de division se tiran paralelas; la 2. línea queda dividida en partes iguales entre sí.

23. La línea que divide en dos partes iguales el ángulo de un triángulo, corta al lado opuesto en partes proporcionales á los otros dos lados.

24. Si de dos puntos de una recta se levantan paralelas de dos en dos, y proporcionales; las tres líneas que se tiren por los extremos de las paralelas, concurrirán en un mismo punto.

25. Dos triángulos son semejantes, si tienen sus ángulos iguales, y proporcionales sus lados homólogos, o un ángulo igual, y proporcionales los lados que lo forman.

26. Si del ángulo recto de un triángulo, se baxa una perpendicular al lado opuesto, 1. los tres triángulos son semejantes; 2. la perpendicular es media proporcional entre los segmentos de la hypotenusa; 3. cada cateto es medio proporcional entre la hypotenusa, y el segmento correspondiente.

27. Si desde dos ángulos homólogos de dos figuras semejantes se tiran diagonales, los triángulos homólogos, ó colocados del mismo en cada figura, serán semejantes; y dos figuras serán semejantes si se componen de triángulos semejantes.

28. Los perímetros de dos figuras semejantes, son entre sí, como sus lados homólogos; luego las circunferencias son como sus diámetros, arcos &c.

29. Las partes de dos cuerdas que se cortan en el círculo son recíprocamente proporcionales; luego, si de un punto de la circunferencia se baxa una perpendicular al diámetro, esta será media proporcional entre los segmentos del diámetro.

30. Toda cuerda tirada desde el extremo de un diámetro es medio proporcional entre el diámetro y el segmento que forma en él la perpendicular que se le baxe desde la otra extremidad de la cuerda.

31. Si dos secantes desde un punto fuera del círculo rematan en la parte cóncava de él, las partes externas son recíprocamente proporcionales á las secantes enteras.

32. Si de un punto se tira una tangente y una secante, aquella es medio proporcional entre esta y su parte exterior.

### *PLANIMETRIA.*

33. Si dos paralelogramos tienen una misma base, y están entre paralelas, son iguales en superficie.

34. La superficie del paralelogramo es igual al producto de su base por su altura, y por consiguiente la del triángulo es igual á la mitad del producto de su base por su altura.

35. La superficie de un trapecio es igual al producto de su altura por la semi-suma de sus bases paralelas, ó por una línea paralela á estas, y equidistante de ambas.

36. La superficie de un polígono regular es igual al producto del apotema por la mitad del perímetro.

37. La superficie de un círculo es igual á la de un triángulo rectángulo, cuya base sea igual á la circunferencia, y su altura al radio. La superficie de un sector de círculo es también igual á la de un triángulo rectángulo cuya base y altura sean iguales al arco, y radio del sector.

38. Las superficies de las figuras semejantes son como los cuadrados de sus lados homólogos.

39. En un triángulo rectángulo, 1. el cuadrado de la hipotenusa es igual á la suma de los cuadrados de los otros dos lados; 2. el cuadrado de la hipotenusa es á los cuadrados de los lados, como la hipotenusa á los segmentos correspondientes; 3. el círculo trazado sobre la hipotenusa es igual á la suma de los círculos trazados sobre los otros dos lados.

40. Los cuadrados de las cuerdas tiradas del extremo de un diámetro, son entre sí como los segmentos que hacen en el diámetro las perpendiculares baixadas desde el extremo de las cuerdas.

41. Entre las figuras regulares isoperimétricas la que tiene más lados tiene mayor superficie.

42. Entre las figuras isoperimétricas que tienen un mismo número de lados, aquella tiene mayor superficie cuyos lados se acercan mas á la igualdad.

43. Una línea perpendicular á dos que se cortan en un punto, lo será tambien al plano en que se hallan.

44. La inclinacion de dos planos se mide por el ángulo que forman dos perpendiculares á la comun seccion de los planos; se puede aplicar á los planos lo que se ha dicho de las rectas que se encuentran, que los ángulos opuestos al vértice son iguales, &c.

45. Si dos rectas que concurren en un plano, son paralelas á otras dos que concurren en otro los planos serán paralelos.

46. La suma de todos los ángulos planos que forman un ángulo sólido, nunca llega á  $360^{\circ}$ .

### *ESTEREOMETRIA.*

47. La superficie lateral de un prisma, es igual al producto de una arista multiplicada por el perímetro de una seccion perpendicular á ella.

48. La solidez de un prisma es igual al producto de su base por su altura.

49. La superficie lateral de una pirámide regular, es igual á la mitad del producto de su apotema por el perímetro del polígono de su base; la de un tronco de pirámide, cuyas bases sean paralelas, es igual al producto de la altura de uno de los trapecios laterales por la semi-suma de los perímetros de las bases.

50. Si se corta una pirámide paralelamente á su base, 1. la seccion es semejante á la base; 2. las áreas de la seccion y la base son entre sí, como los cuadrados de los lados correspondientes, y de las perpendiculares bajadas desde el cúspide.

51. Las pirámides de altura y base igual, son iguales en solidez, aunque sus bases sean de figuras diferentes.

52. La solidez de la pirámide es la tercera parte de un prisma de la misma base y altura.

53. La superficie de una esfera, es igual á la de un cilindro circunscrito; luego, 1. la superficie de la esfera es quadrupla de uno de sus círculos máximos; 2. la superficie de una zona, ó de un casco esférico es igual al

al producto de sus alturas por la circunferencia de un círculo máximo de la esfera.

54. La solidez de la esfera se halla multiplicando su superficie por el tercio del radio ; la de un sector esférico es igual al producto de la superficie del casco por el tercio del radio.

55. Las superficies de los sólidos semejantes son entre sí , como los cuadrados de sus líneas homólogas ; luego las de dos esferas estan en razon duplicada de sus circunferencias , ó diámetros.

56. Dos prismas , ó dos cilindros son entre sí como los productos de sus bases por sus alturas.

57. La solidez de los cuerpos semejantes sigue la razon triplicada de sus lados homólogos ; luego dos esferas son entre sí , como los cubos de sus diámetros , ó radios.

58. La solidez de la esfera es igual á los dos tercios del cilindro circunscripto ; luego la solidez de la esfera , es á la del cilindro , como la superficie de aquella , á la superficie entera de este.

59. El *cubo*, *tetaedro* , *octaedro* , *dodecaedro* , é *icosaedro* , son los únicos sólidos regulares.

## GEOMETRÍA PRACTICA.

### PROBLEMAS.

1. Desde un punto qualquiera tirar á una línea una perpendicular , ó una paralela.

2. Describir un círculo por tres puntos dados.

3. Dividir una recta en dos ó mas partes iguales ; ó en partes que tengan entre sí razones dadas.

4. Tirar una tangente á un círculo desde un punto dado.

5. Por un punto dado tirar una recta , que se dirija al punto de concurso de otras dos.

6. Hallar una media , ó tercera proporcional á dos líneas dadas , ó una quarta , si se diesen tres.

7. Por un punto dado tirar una recta que se dirija al punto de concurso de otras dos.

8. Dividir una línea en media y extrema razon.

9. Construir una escala geometrica , y manifestar sus usos.

10. Dividir un ángulo en dos partes iguales; hacer un ángulo igual á otro.

11. Dado el diámetro de un círculo, hallar su circunferencia, su arêa, la longitud de un arco qualquiera, y las arêas del sector y del segmento.

12. Sobre una recta describir un quadrado ó un rombo, dado el ángulo.

13. Describir un triángulo dados tres lados, dados dos y el ángulo comprendido, dados dos y un ángulo opuesto, dado un lado y los ángulos adyacentes.

14. Quadrar un triángulo ó un paralelogramo.

15. Hallar el ángulo de un polygono regular; inscribirlo ó circunscribirlo á un círculo.

16. Hallar la superficie de un trapezio, ó polygono regular ó irregular.

17. Reducir una figura rectilínea á otra de igual superficie, y que tenga un lado ménos.

18. Reducir un triángulo á otro igual en superficie, cuyo vértice esté en un punto dado.

19. Dividir en quantas partes iguales se quiera un triángulo, un quadrilatero, ó un polygono: aquellos con líneas tiradas desde un punto dado; el último con líneas tiradas desde uno de sus ángulos.

20. Hacer dos figuras cuyas superficies tengan entre sí una relacion dada; ó una que tenga con otra dada una relacion qualquiera.

21. Hallar la superficie y solidez del prisma, de la pirámide entera y truncada, y la de la esfera ó sector conocido el diámetro.

22. Hallar la superficie y solidez de los 5 cuerpos regulares.

## TRIGONOMETRÍA.

Este ramo de la Geometría enseña á resolver los triángulos. Daremos una idea de las líneas trigonométricas.

### TEOREMAS.

1. El seno de  $30.^{\circ}$  es igual á la mitad del radio.

2. La tangente de  $45.^{\circ}$  es igual al radio.

3. El radio es á la tangente de uno de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo, como un lado del ángulo recto es al lado opuesto al ángulo agudo.

4. En todo triángulo los senos de los ángulos son proporcionales á sus lados opuestos.

5. Si desde uno de los ángulos de un triángulo rectilíneo cualquiera se baxa una perpendicular al lado opuesto, el lado sobre el qual, ó sobre cuya prolongacion cae la perpendicular es á la suma de los otros dos, como la diferencia de estos á la diferencia de los segmentos, que hace la perpendicular; ó á la suma, si la perpendicular cae fuera del triángulo.

6. En todo triángulo, la suma de dos lados es á su diferencia, como la tangente de la mitad de la suma de los ángulos opuestos á estos lados, es á la tangente de la mitad de su diferencia.

#### PROBLEMAS.

1. Conocidas dos de las cinco cosas, que ademas del ángulo recto tiene un triángulo rectángulo, resolverlo.

2. Conocidos dos lados y un ángulo opuesto, ó dos ángulos y un lado en un triángulo obliquángulo, resolverlo; ó dados dos lados y el ángulo comprendido.

3. Resolver un triángulo conocidos sus tres lados.

4. Medir en el terreno una línea accesible por un solo extremo.

5. Medir la altura de una torre por la sombra.

6. Medir la distancia de dos lugares inaccesibles.

7. Medir una línea inaccesible, aunque desde la base no se puedan ver los dos extremos de la línea.

8. Medir una altura inaccesible por un río, montaña, &c.

9. Medir la altura, ó longitud de una cuesta, ó montaña inaccesible.

10. Medir la anchura de un río,

11. Dada la distancia de dos lugares hallar la diferencia del nivel.

12. Nivelar un terreno en menores y grandes distancias.

13. Describiremos los instrumentos que sirven para la nivelacion.

## APLICACION DEL ALGEBRA A LA TRIGONOMETRIA

Representen  $a$  . y  $b$  . dos arcos ,  $c$  . la semicircunferencia , y  $r$  . el radio de un círculo ; suponiendo  $r = 1$  .

### TEOREMAS.

1. Sen.  $\frac{1}{2} c = r \cdot \cos \frac{1}{2} c = 0$  . sen.  $c = 0$  . cos.  $c = r$  .
2. Sen.  $a = \sqrt{r^2 - \cos^2 a}$  ; cos.  $a = \sqrt{r^2 - \text{sen.}^2 a}$  .  
 tang.  $a = \frac{\text{sen.} a}{\cos a}$  ; cot.  $a = r \cdot \cos a$  , sec.  $a = \frac{r}{\cos a}$  , cosec.  $a = \frac{r}{\text{sen.} a}$  .
3. Sen.  $\frac{1}{2} a = \sqrt{\frac{2rr - 2r \cos a}{2}}$  .
4. Sen.  $(a + b) = \text{sen} a \cdot \cos b + \cos a \cdot \text{sen} b$
5. Sen.  $(a - b) = \text{sen} a \cdot \cos b - \cos a \cdot \text{sen} b$
6. Cos.  $(a + b) = \cos a \cdot \cos b - \text{sen} a \cdot \text{sen} b$
7. Cos.  $(a - b) = \cos a \cdot \cos b + \text{sen} a \cdot \text{sen} b$
8. Tang  $(a + b) = \frac{rr + \text{tang} a \cdot \text{tang} b}{rr - \text{tang} a \cdot \text{tang} b}$
9. Tang  $(a - b) = \frac{rr - \text{tang} a \cdot \text{tang} b}{rr + \text{tang} a \cdot \text{tang} b}$
10. Cot  $(a + b) = \frac{\text{tang} a + \text{tang} b}{rr + \text{tang} a \cdot \text{tang} b}$
11. Cot  $(a - b) = \frac{\text{tang} a - \text{tang} b}{rr - \text{tang} a \cdot \text{tang} b}$
12. Sec  $(a + b) = r \cdot \frac{\text{sec} a \cdot \text{sec} b}{rr - \text{tang} a \cdot \text{tang} b}$
13. Sec  $(a - b) = r \cdot \frac{\text{sec} a \cdot \text{sec} b}{rr + \text{tang} a \cdot \text{tang} b}$
14. Cosec  $(a + b) = r \cdot \frac{\text{sec} a \cdot \text{sec} b}{\text{tang} a + \text{tang} b}$
15. Cosec  $(a - b) = r \cdot \frac{\text{sec} a \cdot \text{sec} b}{\text{tang} a - \text{tang} b}$
16. Si en las expresiones de sen  $(a + b)$  &c. se pone  $a = b$  , y  $r = 1$  saldrán los valores de los senos, cosenos , tangentes , &c. de los arcos duplos , triplos , &c.

SEC-

## SECCIONES CÓNICAS.

Secciones cónicas son unas figuras terminadas por líneas curvas, semejantes á las que haria un plano cortando un cono segun diferentes direcciones. Son cinco; hablamos en la Geometría del triángulo y del círculo, ahora solo de la *parábola*, *elipse*, é *hypérbola*.

## SECCIONES CONICAS EN EL CONO.

1. En la parábola los cuadrados de las ordenadas son como sus abscisas.
2. En la elipse los cuadrados de las ordenadas son como los productos de sus abscisas.
3. En la hypérbola los cuadrados de las ordenadas son como los productos de sus abscisas.

## SECCIONES CONICAS SOBRE EL PLANO.

## TEOREMAS.

1. En la parábola cuyo carácter es, que todos sus puntos disten igualmente del focus y de la directrix, 1.  $yy = px$ , 2.  $x : y :: y : p$ , 3.  $YY : yy :: X : x$ , 4. el parámetro es igual á la doble ordenada que pasa por el focus.
5.  $y = \pm \sqrt{px}$ .
2. La subtang. =  $2x$ .
3. El triángulo formado por la tang. subtang. y ordenada es igual al rectángulo que forman la ordenada y su abscisa.
4. Las perpendiculares á las tangentes desde el focus, son como las raices quadradas de los radios vectores.
5. La subnormal =  $\frac{1}{2}p$ .
6. La normal es igual á la raiz del radio vector multiplicado por el parámetro.
7. La tangente es igual á la raiz del quadruplo del radio vector multiplicado por la abscisa.
8. En la elipse, cuyo carácter es que la suma de las distancias de un punto á los dos focus, sea igual al eje mayor, si llamamos  $2a$  el eje mayor,  $2b$  el menor y  $c$  la excentricidad, será  $a + c : b :: b : a - c$ .
9.  $yy = \frac{bb}{aa} (aa - xx)$ , equacion al eje mayor sa-

liendo las abscisas del centro ; luego  $YY : yy :: aa - XX : aa - xx$ .

10. La superficie de la elipse es á la del círculo trazado sobre el exe mayor , como el exe menor al mayor ; é igual á la de un círculo , cuyo diámetro sea medio proporcional entre los dos exes.

11. El parámetro es igual á la doble ordenada que pasa por el focus.

12. La subnormal  $= \frac{px}{2a}$ . &c.

13. En la hypérbola , cuyo carácter es que la diferencia de las distancias de un punto á los dos focus sea igual al primer exe , si llamamos  $2a$  el primer exe ,  $2b$  el 2.<sup>o</sup>  $c$  la distancia de uno de los focus al centro , tendremos  $c - a : b :: b : c + a$ .

14.  $yy = \frac{bb}{aa} (xx - aa)$  , equacion saliendo las abscisas del centro ; luego  $YY : yy :: XX - aa : xx - aa$ .

15. El parámetro es igual á la doble ordenada que pasa por el focus.

16. Las asíntotas alejándose del vértice , se acercarán mas y mas á la curva , sin jamas encontrarla.

#### PROBLEMAS.

1. Trazar sobre un plano las tres secciones cónicas con un hilo.
2. Medir un espacio parabólico.
3. Medir próximamente una elipse conocidos sus exes.
4. Tirar una tangente á un punto dado en las tres curvas.

### MATEMATICAS MIXTAS.

#### FÍSICA GENERAL.

Tiene por objeto las propiedades comunes á todos los cuerpos : ántes de tratar de ellas haremos ver

1. Que la esencia de la materia no es 1. la extension ; ni 2. la divisibilidad ; ni 3. la impenetrabilidad ; ni 4. la exigencia de la impenetrabilidad , ó de la extension.

2. Que aun no se conocen los elementos de los cuerpos.

### PROPIEDADES UNIVERSALES.

1. Demostraremos que son 14, esto es extension, divisibilidad, figurabilidad, solidez, impenetrabilidad, compresibilidad, dilatabilidad, condensabilidad, flexibilidad, porosidad, elasticidad, movilidad, densidad, y atraccion, la que obra en razon directa de la masa del cuerpo atrahente, y duplicada inversa de la distancia al atrahido.

2. Despues daremos una idea de algunas propiedades particulares, cuya inteligencia es necesaria desde ahora: á saber dureza, blandura, cohesion, adherencia, y ductilidad.

### DINÁMICA.

Es la ciencia que trata del movimiento, y equilibrio de los sólidos. En todo movimiento hay siete cosas que considerar, y explicaremos 1.<sup>a</sup> La fuerza motriz, 2.<sup>a</sup> la masa con que el cuerpo la resiste, 3.<sup>a</sup> la direccion que toma el cuerpo movido; 4.<sup>a</sup> el espacio que corre; 5.<sup>a</sup> el tiempo en que lo corre; 6.<sup>a</sup> la velocidad con que lo corre; 7.<sup>a</sup> la cantidad del movimiento del cuerpo.

El movimiento puede dividirse en absoluto y relativo, simple y compuesto, rectilineo, y curvilineo, reflexo, y refractado. Daremos una idea de todos ellos; y en el movimiento compuesto demostraremos

1. Que quando un cuerpo es urgido por dos fuerzas diferentes, que forman ángulo ó se cruzan en él, correrá la diagonal de un paralelogramo cuyos lados representen los espacios que en el mismo tiempo hubiera corrido separadamente en ámbas direcciones.

2. Encontraremos la derivada de quantas fuerzas se propongan: y recíprocamente resolveremos una fuerza en quantas se quiera.

3. En el movimiento reflexo el ángulo de reflexion es igual al de incidencia; suponiendo el cuerpo perfectamente elástico; pues de otro modo el ángulo de incidencia es mayor que el de reflexion.

4. En el movimiento refractado, 1.<sup>o</sup> quando el cuer-

cuerpo pasa de un medio ménos denso á otro mas denso , el ángulo de refraccion es menor que el de incidencia : 2.º sucede lo contrario quando pasa de un medio mas denso á otro que lo es ménos.

5. La desigualdad de estos ángulos se aumenta , ó se disminuye á proporcion que se aumentan , ó disminuyen estas quatro cosas 1.ª la obliquidad de la direccion del cuerpo : 2.ª su magnitud : 3.ª su velocidad : 4.ª la densidad del medio.

6. Entre las cosas que segun hemos dicho deben considerarse en todo movimiento , merecen particular atencion la velocidad , y la fuerza. Daremos una idea de las diferentes especies de velocidades , y demostraremos que  $v = \frac{s}{t}$ .

7. Con ocasion de la velocidad trataremos del reposo , y harémos ver 1.º que no es susceptible ni de mas , ni de ménos : 2.º que es sola la privacion de movimiento.

Tratando de las fuerzas haremos ver que

1. La fuerza de inercia se halla en todos los cuerpos.

2. Propondremos los principales argumentos de los Leibnicianos y sus contrarios sobre la célebre disputa de las fuerzas vivas.

3. Que todo cuerpo arrojado horizontalmente ú obliquamente al horizonte de arriba á baxo describe la mitad de una Parábola : pero la describirá entera siendo arrojado obliquamente de á baxo arriba.

4. Dado el tiempo corrido desde la proyeccion del cuerpo hasta su caída determinaremos á que altura se elevó.

5. Encontraremos la velocidad de un proyectil , dado el blanco á que se dirigia y el punto que hirió.

Todas las Leyes del movimiento pueden reducirse á tres.

1. Todo cuerpo que está en movimiento sigue moviéndose en línea recta y con el grado de velocidad que ha recibido á no ser que lo impida alguna causa.

2. La mutacion que padezca el movimiento de un cuerpo siempre es proporcional á la causa que la produce.

3. La reaccion siempre es igual á la accion.

### LEYES DEL CHOQUE.

1. En el choque de los cuerpos duros , 1. si el uno está en reposo , ó los dos se mueven en la misma direccion , despues del choque queda la misma cantidad de movimiento que ántes.

2. Si se mueven en direcciones contrarias , la cantidad comun de movimiento despues del choque es igual á la diferencia de sus cantidades de movimiento ántes del choque.

3. En el choque de los cuerpos elásticos siempre el chocante pierde el doble y el chocado adquiere el doble de lo que hubiera perdido ó adquirido siendo duro.

4. Encontrarémós en qualquier caso la velocidad comun despues del choque ; la direccion que tomará cada cuerpo ; la fuerza ganada por el uno y perdida por el otro.

5. Declararémós é impugnarémós la opinion del P. Malebranche sobre la causa fisica de la comunicacion del movimiento.

6. Todo cuerpo se mueve en algun medio que le hace resistencia. Si dos cuérpos se mueven con igual velocidad y desiguales masas en un mismo medio , el mayor conserva mas tiempo su movimiento.

7. La resistencia de los medios está en razon compuesta de la superficie , y del quadrado de la velocidad del cuerpo.

8. La superficie sobre que se mueve un cuerpo le opone una resistencia que se llama rozamiento. Despues de referir sus varias especies haremos ver que

9. El rozamiento de la primera especie opone una resistencia mucho mayor que el de la segunda.

10. La resistencia de los rozamientos aumenta con el aumento de las snperficies.

11. Tambien aumenta con el aumento de la presion.

12. En iguales circunstancias la resistencia de los

H

roza-

rozamientos crece mas con el aumento de la presion que con el de la superficie.

13. La presion es al rozamiento, como la tangente del ángulo del rozamiento es al radio.

14. Darémos un método para valuar la relacion que hay entre la presion y el rozamiento.

### FUERZAS CENTRALES.

1.  $F : f :: \frac{VV}{RR} : \frac{vv}{rr} :: R : r :: \frac{MVV}{R} : \frac{mvv}{r}$ . 2. Si

$F : f :: rr : RR$ , será  $T^2 : t^2 :: R^3 : r^3$ ; y recíprocamente.

3. Si  $F : f :: rr : RR$ , será  $V : v :: \sqrt{r} : \sqrt{R}$ ; y recíprocamente.

2. Si un cuerpo tiende á moverse por una fuerza de proyeccion, y es al mismo tiempo solicitado por una fuerza centrípeta ácia un punto fixo, describirá una curva cuya concavidad se dirigirá ácia este punto, y cuyas diferentes areas serán proporcionales á los tiempos empleados en correrlas.

3. Si un cuerpo describe una curva al rededor de un punto formando areas proporcionales á los tiempos, es urgido por una fuerza centrípeta ácia ese punto.

4. Las velocidades de un cuerpo que describe curva son en cada punto de esta en razon inversa de las perpendiculares tiradas desde el centro de movimiento á las tangentes de la curva. Luego

5. Es uniforme la velocidad del cuerpo que describe una curva circular.

### PESADEZ.

Despues de haber tratado de la gravedad y sus leyes, se sigue la pesadéz á la que miramos como la fuerza que hace baxar los cuerpos ácia el centro de la tierra.

1. Referirémos, y refutarémos las opiniones que ha habido sobre la causa fisica de la pesadéz.

2. En esta ha de considerarse, 1.º su direccion; 2.º su intensidad; sobre las que se demostrarán y resolverán los teoremas y problemas siguientes.

3. La direccion de la pesadéz siempre es perpendicular al horizonte.

4. Su intensidad es la misma respecto de todos los cuerpos.

5. Varía en distintos lugares, y se aumenta quanto se disminuye el quadrado de las distancias.

6. Varía en un mismo cuerpo, y de tal modo que los espacios corridos en tiempos iguales son como los números impares, 1, 3, 5 &c.

7. Es mayor en los polos que en el Equador.

8. En este movimiento acelerado las velocidades son como los tiempos, los espacios son como los quadrados de los tiempos y de las velocidades.

9. La velocidad que adquiere un cuerpo al fin de su caída es tal, que si con ella se moviera el cuerpo uniformemente describiría un espacio doble en igual tiempo.

10. Dado el tiempo en que un cuerpo ha baxado de una altura dada determinar el espacio corrido en cada una de las partes de ese tiempo.

11. Dado el tiempo en que un cuerpo corre cierto espacio, encontrar el tiempo en que correrá otro espacio dado.

12. Conocido el espacio que el cuerpo corre en cierto tiempo, determinar el espacio que correrá en un tiempo qualquiera.

### CENTRO DE GRAVEDAD.

1. Si se juntan por una línea los centros de gravedad de dos cuerpos, para que estos queden en equilibrio sus distancias al centro comun de gravedad deben ser en razon inversa de sus masas.

2. Hallar el peso de uno de esos dos cuerpos.

3. Hallar la distancia de cada uno de los dos cuerpos al centro comun de gravedad.

4. Determinar el centro de gravedad de un cuerpo, ó el comun de muchos.

5. Estando dos ó mas pesos suspendidos por una línea que no pasa por su centro comun de gravedad determinar de que lado será la preponderancia, y qual su cantidad.

6. Estando un número qualquiera de cuerpos

sus

suspendidos por una línea , que no pasa por su centro comun de gravedad , y estando la preponderancia v. g. ácia la derecha , determinar un punto en el que estando suspendida la suma de todos los pesos , continuase la preponderancia siendo la misma que en la primera situación.

### PENDULOS.

1. Darémos una idea de las diferentes especies de péndulos , y de sus movimientos de reciprocacion y oscilacion , sobre el que harémos ver que

2. Depende de la pesadéz.

3. El péndulo hace sus semi-oscilaciones con un movimiento uniformemente acelerado ; por consiguiente

4. Los tiempos de las semi-oscilaciones son como las raices de las longitudes de los péndulos.

5. El número de las oscilaciones de dos péndulos en un tiempo dado está en razon subduplicada inversa de sus longitudes.

6. En dos péndulos isócronos las gravedades son como sus longitudes.

7. La gravedad en un mismo péndulo está en razon duplicada inversa de los tiempos de sus oscilaciones.

8. La distancia del centro de oscilacion al punto de suspension en el péndulo compuesto se determina multiplicando cada peso por el quadrado de su distancia al punto de suspension , y partiendo la suma de estos productos por la suma de los momentos de dichos pesos.

### MECANICA.

Considerarémos las seis máquinas simples en estado de equilibrio , y demostrarémos que

1. Para que dos pesos se pongan en equilibrio en una palanca han de estar en razon inversa de las distancias al punto de apoyo : por consiguiente 1.º en la Palanca del primer género la potencia puede ser mayor , menor , ó igual al peso ; 2.º en la del segundo género la potencia siempre es menor que el peso : 3.º siempre es mayor en la del tercero.

2. Los diferentes esfuerzos de una potencia aplicada á la extremidad de un brazo de la Palanca segun di-

diferentes direcciones, son entre sí como los senos de los ángulos que forman estas direcciones con el brazo de la Palanca.

3. Harémos ver todas las condiciones que se necesitan para que la Balanza sea exácta.

4. Darémos un método para determinar el verdadero peso de un cuerpo por medio de una Balanza, aunque sea infiel y dolosa.

5. Describirémos también la Romana.

6. En la Poléa inmóvil la Potencia debe ser igual al peso, sin embargo de lo qual harémos ver que es útil.

7. En la móvil el peso es doble de la potencia.

8. En el conjunto de muchas Poléas, ó Polispastos, la potencia es á la resistencia como 1. al número de cordones que sirven para levantarla.

9. En el Plano inclinado la potencia es á la resistencia como la altura del plano á su longitud.

10. Si la potencia baxa segun la altura del plano levantando á la resistencia por su longitud, la altura de la elevación de la resistencia será á la del descenso de la potencia, como el seno del ángulo de inclinacion al seno total.

11. Los cuerpos baxan por los planos inclinados con un movimiento uniformemente acelerado.

12. Quando un cuerpo que desciende sobre un plano inclinado llega á la línea horizontal, ha adquirido la misma velocidad que hubiera adquirido baxando verticalmente desde el mismo punto hasta la misma línea horizontal.

13. El tiempo del descenso por lo largo de un plano inclinado es al tiempo del descenso por la altura, como la longitud del plano es á su altura.

14. Los tiempos del descenso por diferentes planos inclinados de igual altura son como sus longitudes.

15. Hallar el seno del ángulo de inclinación que ha de tener un plano á fin de que una potencia dada pueda sostener en él un peso dado.

16. Dado el espacio de la caída perpendicular, hallar el espacio que se ha de haber corrido al mismo tiempo sobre el plano inclinado.

17. Al contrario dado el espacio corrido en la lon-

longitud del plano, hallar el que se correría al mismo tiempo por la perpendicular.

18. Dado el espacio corrido sobre un plano inclinado, determinar el espacio que se correría al mismo tiempo sobre otro plano inclinado.

19. En el Torno la potencia es á la resistencia, como el radio del cilindro es al radio del tambor, ó al brazo de la Palanca.

20. En el Cric ó Gato la potencia es á la resistencia, como el radio del Piñon á la manija,

21. En las ruedas dentadas la potencia es á la resistencia, como el producto de los radios de las ruedas menores, es al producto de los de las ruedas mayores.

22. En la Rosca la potencia es á la resistencia como un paso de la rosca es á su circunferencia; ó á la circunferencia descrita por la Palanca, en el caso de que se aplique una á la cabeza de la rosca.

23. En la rosca sin fin la potencia es á la resistencia, como el producto del radio del eje por un paso de la rosca es al producto del radio de la rueda por la circunferencia de la cygüena.

24. Explicarémos por qué es tan difícil la teoría de la cuña: sin embargo puede decirse que en ella la potencia es á la resistencia, como su base á su altura.

25. Quanto mas se interna la Cuña, tanto mas efecto produce una misma potencia.

26. Harémos ver la necesidad de tratar de las cuerdas en la mecánica: y que las resistencias que ellas oponen, provienen de tres causas, 1.<sup>a</sup> de su peso, 2.<sup>a</sup> de la obliquidad de su direccion, quando su accion es horizontal; 3.<sup>a</sup> de la dificultad de enrollarlas: la qual está en razon compuesta de la razon directa de las fuerzas que estiran á las cuerdas; de la razon directa de los diámetros de las cuerdas; y con corta diferencia de la razon inversa de los diámetros de los cylindros en que se envuelven.

### DEL ROZAMIENTO EN LAS MAQUINAS.

27. En la Palanca la fuerza necesaria para vencer el rozamiento es igual á dos veces el producto de la razon que hay entre la presion y el rozamiento, por el radio del eje, y por el peso, partido todo  
por

por el brazo de la Palanca ménos el producto del radio del eje por la razon de la presion y rozamiento.

28. En el plano inclinado consideraremos los dos casos mas freqüentes, es decir 1.º Quando la potencia es paralela á la longitud del plano; 2.º Quando lo es á su base.

29. En el primer caso la fuerza necesaria para vencer el rozamiento es igual al producto de la razon entre la presion y el rozamiento por el peso del cuerpo, y por la base del plano partido todo por su longitud.

30. En el 2.º caso dicha fuerza ha de ser igual á aquella razon multiplicada por el producto del peso del cuerpo por la base del plano, mas el producto de toda la potencia por la altura del plano, partido todo por su longitud.

## FÍSICA PARTICULAR.

### HIDRODINAMICA.

La Hidrodinámica es la Ciencia que tiene por objeto el movimiento de los fluidos, su peso y equilibrio. La Hidrodinámica tiene dos partes: Hidrostática, é Hidráulica. La Hidrostática considera el equilibrio de los fluidos en reposo: destruido este resulta un movimiento, y aquí comienza la Hidráulica; Ciencia que tiene por objeto el movimiento de los fluidos.

### HIDROSTATICA.

Esta Ciencia puede dividirse en tres partes. La 1.ª comprende el modo con que un fluido tomado separadamente y sin compararlo con otros ejerce su pesadéz contra los obstáculos que le detienen, y se equilibra consigo mismo: en la 2.ª se examina como se equilibran entre sí muchos líquidos de diferentes densidades; y en la 3.ª se averigua como los sólidos que se sumergen en los líquidos se equilibran con estos.

### PRIMERA PARTE DE LA HIDROSTATICA.

1. Quando una masa fluida está en equilibrio  
una

una partícula cualquiera experimenta igual presión en todas direcciones , y recíprocamente.

2. Estando quieto un fluido, una partícula cualquiera padece por todas partes una presión equivalente á la de la columna vertical que le corresponde.

3. La superficie de un licor en equilibrio es horizontal.

4. Los líquidos ejercen su pesadéz en todos sentidos.

5. Los líquidos ejercen su pesadéz , no en razón de su cantidad , sino en razón de su altura sobre el plano horizontal , y de la anchura de la base que se opone á su caída : es decir que si se llenan de agua muchos vasos de igual altura , cuyos fondos sean iguales , todos estos fondos estarán igualmente cargados, sea qual fuere la forma y capacidad de estos vasos.

6. Las tensiones de las paredes laterales de dos cilindros llenos de diferentes licores, están una con otra en razón compuesta de las alturas de los licores , de sus pesadeces específicas , y de los radios ó diámetros de sus circunferencias.

7. Los gruesos que deben tener los vasos ( para sostener sin reventar la presión de los fluidos ) están en razón compuesta de la directa de las pesadeces específicas de los licores , de sus alturas , de los diámetros de los cilindros , y de la inversa de las tenacidades de las materias de que se componen.

8. Para ponerse en equilibrio un fluido homogéneo en dos ó mas tubos comunicantes ha de subir á la misma altura en todos los tubos.

9. Si se comprimen dos ó mas porciones de un fluido homogéneo y elástico con diferentes fuerzas los volúmenes de estas porciones estan en razón inversa de las fuerzas comprimentes.

10. Los fluidos elásticos se comprimen así mismos con sus propios pesos ; luego en un mismo fluido elástico sus partes adquirirán tanta mayor fuerza , quanta mas alta fuese la columna que las oprima *caeteris paribus*.

11. Las densidades de una misma masa de fluido elástico comprimida por diferentes pesos , son directamente proporcionales á los mismos pesos.

## SEGUNDA PARTE DE LA HIDROSTATICA.

1. La diferencia del peso y densidad debe hacer que se separen las partículas de muchos líquidos que se han mezclado juntamente, si causas poderosas no lo impiden; y estas causas son. 1.º El rozamiento: 2.º La viscosidad de la materia. 3.º La analogía entre los fluidos.

2. Para que dos fluidos heterogéneos se equilibren en tubos comunicantes, las alturas á que suban han de estar en razon inversa de sus densidades.

## TERCERA PARTE DE LA HIDROSTATICA.

1. Un cuerpo sólido enteramente sumergido en un líquido es comprimido por todas partes por el líquido que le rodea; y la presión que experimenta es tanto mayor, quanto está sumergido á mayor profundidad, y quanto es mas denso el fluido.

2. Un sólido sumergido en un líquido pierde tanto de su peso, quanto pesa el volumen de fluido que desaloja.

3. Si los pesos de dos cuerpos son iguales, pierde mas el que tenga mas volumen, y quanto mas denso es el fluido,

4. Si la pesadéz específica del sólido es mayor que la del fluido, baxará al fondo del vaso con el exceso de su pesadéz; si menor, sobrenadará; si igual, se mantendrá indistintamente en el lugar que se quiera.

5. La pesadéz específica del fluido es á la del sólido, como la parte de su peso que este pierde, es á su peso total.

6. Las gravedades específicas de dos ó mas fluidos son entre sí como los pesos que pierde un mismo sólido sumergido en ellos.

7. Las gravedades específicas de dos cuerpos de igual volumen estan en razon inversa de las partes de su peso que pierden en un mismo fluido.

8. Dar un método para encontrar las gravedades específicas de varios cuerpos sólidos entre sí, ó de sólidos y líquidos, ó de líquidos solamente.

9. Describiremos el Areómetro, y manifestaremos su uso.

10. Dado el peso de un cuerpo compuesto de dos materias diferentes, y el peso que pierde en un fluido determinado, calcular los pesos de cada una de estas.

#### HIDRAULICA.

1. Si dos tubos constantemente llenos tienen sus orificios iguales, las cantidades de las evacuaciones en tiempos iguales son como sus velocidades.

2. Las evacuaciones en tubos que tēgan alturas iguales, y desiguales orificios, son entre sí como estos.

3. Si dos tubos tuviesen sus orificios iguales, y desiguales las alturas; las cantidades de las evacuaciones en tiempos iguales están en razon subduplicada de sus alturas.

4. Las velocidades con que sale la agua por unos orificios iguales son como las raices de las alturas de los vasos.

5. Las cantidades de las evacuaciones en tiempos iguales, en tubos cuyas alturas y orificios sean desiguales, están en razon compuesta de la simple de los orificios, y de la subduplicada de las alturas.

6. Si fueren iguales las cantidades de las evacuaciones hechas en tiempos iguales en dos tubos cuyas luces y alturas sean desiguales, las luces están en razon subduplicada inversa de las alturas.

7. La velocidad de un licor al salir de un depósito cualquiera es igual á la que adquiere un cuerpo cayendo verticalmente en fuerza de su gravedad de una altura igual á la de una columna que tiene por base el orificio.

8. Si en un vaso de una capacidad igual por todas partes, y que no recibe nuevo licor se hace una abertura lateral cerca de la base, la cantidad de fluido que salga decrecerá en tiempos iguales como la serie retrogada de los números impares, 7, 5, 3, &c.

#### DEL CURSO DE LOS RIOS.

9. La agua de un rio que corre libremente tiene un movimiento acelerado.

10. En qualquiera seccion de un rio inclinado

do la velocidad de la agua es mayor en el fondo que en la superficie.

11. Si fuesen desiguales dos secciones, y la agua corriese por ellas con velocidades desiguales, las cantidades de agua que pasan por ellas están en razon compuesta de las secciones, y de las velocidades medias; luego....

12. En la misma hipotésis las velocidades medias están en razon compuesta de la inversa de las secciones, y de la directa de las cantidades de agua que pasaren por ellas.

13. Si son iguales las cantidades de agua que corren con desiguales velocidades por desiguales secciones, estas están en razon inversa de las velocidades medias.

14. Estando un rio en estado permanente, por todas las secciones aunque desiguales pasan en el mismo tiempo iguales cantidades de agua.

15. Si la altura de una seccion de un canal inclinado se prolonga hasta encontrarse con una línea horizontal tirada desde el origen ó principio del rio, y al rededor de esta seccion prolongada como exe se describe una parábola, las semi-ordenadas de esta representan las diferentes velocidades de la agua en los diversos puntos de la seccion.

16. Dado el ángulo de inclinacion del fondo de un rio, la altura de la seccion, y la razon de las velocidades terminales, determinar la distancia que hay desde el fondo del rio hasta una línea horizontal tirada desde el origen del rio: la parte de esta línea comprendida entre el principio del rio, y la línea que mide la distancia dicha ántes; y finalmente la longitud del fondo del rio.

#### DE LA PERCUSION DE LOS FLUIDOS.

17. Si un mismo fluido choca del mismo modo, y con la misma velocidad en dos planos desiguales, las fuerzas de los choques son entre sí como los planos.

18. Si un mismo fluido choca del mismo modo en dos planos iguales con diferentes velocidades; las fuerza de los choques son como los quadrados de estas velocidades.

19. Si dos fluidos heterogéneos chocan con desiguales velocidades sobre diferentes planos las fuerzas de estos

estos choques están en razon compuesta de las densidades , de los planos , y de los quadrados de las velocidades del fluido.

20. Si un fluido choca obliquamente en un plano, su velocidad absoluta es á la respectiva, como el seno total es al seno del ángulo de incidencia.

21. La masa con la que un fluido choca indirectamente á un plano es á la masa con que ese mismo fluido movido con la misma velocidad lo chocaria directamente , como el seno del ángulo de incidencia es al seno total.

22. Quando un fluido choca obliquamente á un plano la fuerza de este choque es á la fuerza con que el mismo fluido chocara perpendicularmente al mismo plano , como el quadrado del seno del ángulo de incidencia al quadrado del seno total

#### AYRE.

Despues de dar una idea exácta de este fluido y las partes de que se compone , demostraremos....

1. Que el ayre atmosférico no solo es un fluido esencial para la mantencion de la vida de los hombres , y de los animales ; sino tambien el mas propio para esta funcion.

2. El ayre atmosférico que hubiese servido cierto tiempo para la respiracion no es ya apropósito para la mantencion de la vida.

3. El ayre atmosférico es esencial para la combustion de los cuerpos.

4. El ayre es pesado y elástico.

5. Describiremos la máquina Pneumática : Escopeta de viento , el Barómetro , y las bombas.

#### METEOROS AEREOS.

6. Explicaremos la causa de los vientos , y sus especies ; es decir , los vientos alisios ó constantes , las monzones ó vientos periódicos , y los vientos variables.

#### SONIDO.

7. Consideraremos el sonido. 1.º En el cuerpo sonoro:

noro : 2.º en el medio por donde se transmite : 3.º en la oreja cuyas partes describirémos.

8. Explicarémos la formacion y fenómenos del Eco : y los de las cámaras Elipticas , y Parabólicas.

9. Es muy verosimil que como quiere Mairán el ayre se componga de partículas heterogéneas aptas cada una para un movimiento distinto.

### AGUA.

La considerarémos en los tres estados en que se nos presenta : 1.º En el de líquida : 2.º En el de vapor : 3.º En el de yelo.

#### AGUA EN ESTADO DE LIQUIDA.

1. Manifestarémos su utilidad , sus propiedades , su composición , y descomposicion.

2. Las rüentes se originan inmediatamente de las aguas que subministran las lluvias , y los desyelos.

3. Las acciones combinadas del Sol y de la Luna causan todos los fenómenos de las maréas.

#### AGUA EN ESTADO DE VAPOR.

4. Referirémos é impugnarémos las principales opiniones por las que se ha tratado de explicar la evaporacion ; que depende de la propiedad que tiene el ayre de ser disolvente de la agua.

5. Describirémos la bomba de fuego.

#### AGUA EN ESTADO DE CONGELACION.

1. La congelacion parece tener por causa solamente la privacion del calórico.

#### METEOROS AQUEOS.

1. Explicarémos la formacion y principales fenómenos del sereno , rocío , escarcha , niebla , nube , lluvia , granizo , nieve , bombas marinas , ó mangas de agua.

L

DE

## DE LA LUZ.

1. Explicaremos las diversas opiniones de los Filósofos sobre su naturaleza; y demostraremos 1.º que consiste en los efluvios que despiden los cuerpos luminosos: 2.º que su propagacion es sucesiva: 3.º y daremos un método para calcular su velocidad.

2. Dividiremos el tratado de la luz en Optica, Catóptrica, Dióptrica, Perióptrica, segun consideremos su direccion y propagacion, su reflexion, refraccion, ó inflexion.

## OPTICA.

1. La luz siempre se mueve en línea recta.
2. Todo cuerpo luminoso es el centro de una esfera de luz que se esparce y derrama ácia todos lados.
3. La intensidad de la luz está en razon duplicada inversa de las distancias al cuerpo luminoso.
4. Quando la luz atraviesa un medio de densidad uniforme, su intensidad va decreciendo en progresion geométrica.

## DE LA SOMBRA.

Es un defecto de claridad en un lugar en que la luz no puede obrar á causa del cuerpo opaco que encuentra y se interpone.

1. Todo cuerpo opaco arroja la sombra ácia la parte opuesta á la luz.
2. Todo cuerpo arroja tantas sombras quantos cuerpos hay que lo iluminen.
3. Quanta mas luz arroja el cuerpo luminoso, tanto mas densa es la sombra.
4. Si una esfera luminosa es igual á la opaca á la qual ilumina, la sombra que esta proyecte será un cilindro; si mayor un cono; si menor un cono truncado.
5. La sombra recta es al cuerpo que la produce, como el coseno de la altura del cuerpo luminoso, es al seno de esta misma altura.
6. La sombra es nula si el cuerpo luminoso v. g. el Sol está á 90.º sobre el horizonte: igual al cuerpo opaco si está á 45.º, mayor que el cuerpo si está á menos de 45.º; menor si á mas de 45.º

7. Supuesta la misma la altura del Sol , la sombra recta es al cuerpo que la proyecta , como otro cuerpo á su sombra inversa.

8. La sombra inversa es al cuerpo que la proyecta , como el seno de la altura del cuerpo luminoso es al coseno de esa misma altura.

9. Dada la altura del cuerpo opaco , y la elevación del Sol sobre el horizonte , hallar la longitud de la sombra.

10. Dada la altura del cuerpo opaco y la longitud de la sombra , hallar la altura del Sol sobre el horizonte.

11. Hallar la longitud de la sombra , ó el exo del cono de la sombra de una esfera opaca iluminada por una esfera mayor , dados los semi-diámetros de las dos , y la distancia entre sus centros.

### CATOPTRICA.

Es la ciencia que tiene por objeto los efectos de la luz reflexa.

1. La ley fundamental de la Catóptrica es que quando la luz cae sobre un plano bien pulido , se reflexa formando el ángulo de reflexión igual al de incidencia.

2. En los espejos planos los rayos que caen paralelos se reflexan paralelos , y los que caen divergentes ó convergentes conservan despues de la reflexión su divergencia ó convergencia primera.

3. La imágen que se forma por los rayos reflexados en un espejo plano es igual al objeto.

4. Los rayos que caen paralelos sobre una superficie convexâ se reflexarán divergentes ; los que caen divergentes se harán mas divergentes ; los que caen convergentes segun sea mayor ó menor su convergencia saldrán despues de la reflexión ó ménos convergentes , ó paralelos , ó divergentes.

5. En los espejos convexôs la imágen es menor que el objeto.

6. Si unos rayos caen paralelos en una superficie cóncava serán convergentes despues de la reflexión , si caen convergentes se harán mas convergentes ; si caen divergentes segun la mayor ó menor divergencia saldrán ó ménos divergentes ó paralelos ó convergentes.

7. En los espejos cóncavos la imágen es mayor que el objeto.

Focus se llama un punto en que se junten los rayos de luz despues de la reflexion : si realmente se juntan se llama focus real : si solo se concibe que se junten se llama focus virtual ó imaginario.

8. Si representa  $r$  el radio de una superficie reflectente,  $d$  lo que dista de esta el origen de los rayos, y  $f$  la distancia del focus á la superficie, demostraremos que  $f = \frac{dr}{2d-r}$  en las superficies cóncavas reflectentes;

en las superficies cóncavas reflectentes; y en las convexas  $f = \frac{dr}{2d+r}$ .

9. En los espejos planos  $f = -d$ .

10. Si unos rayos paralelos dan casi perpendicularmente en una superficie esférica será  $f = \frac{1}{2} r$ .

11. Si la distancia á que está el origen de los rayos de la superficie cóncava reflectente es igual á la mitad del radio, los rayos salen paralelos, esto es  $f = \infty$ .

12. Si despues de dividido por mitad un radio de una superficie esférica reflectente, se toman en el semi-radio prolongado desde el centro dos puntos tales que sus distancias hasta la mitad del radio sirvan de extremos de una proporcion continua, cuyo medio sea el semi-radio; será uno de estos puntos el focus de los rayos reflexos, si se supone en el otro el origen de los rayos.

13. Nos parece muy probable que la luz se reflexa sin tocar en las partes del cuerpo reflectente.

#### DIOPTRICA.

1. Quando un rayo da perpendicularmente en una superficie refrigente, no padece refraccion, prosigue moviéndose en la prolongacion de la perpendicular, aunque con mayor ó menor velocidad, segun pasa de un medio á otro mas enérgico, ó al contrario.

2. Pero si pasa obliquamente de un medio á otro mas enérgico ó ménos enérgico: en el 1.<sup>o</sup> caso se refringirá arrimándose á la perpendicular, y en el 2.<sup>o</sup> alejándose de ella.

3. La refraccion del rayo debe ser tanto mayor , quanto es mayor el ángulo de incidencia.

4. La causa de la refraccion es la mayor ó menor fuerza con que es atrañida la luz por el medio en que entra.

5. Representando  $f$ ,  $d$ ,  $r$  las mismas líneas que antes ,  $p$  el seno del ángulo de incidencia , y  $q$  el seno del ángulo de refraccion , demostraremos : que  $f = - \frac{dpr}{dq + qr - dp}$  en las superficies convexas.

6. En las cóncavas  $f = - \frac{dpr}{dq - dp - qr}$

7. En las planas . . . . .  $f = - \frac{dp}{q}$

8. Si los rayos incidentes son paralelos  $f = \frac{pr}{p - q}$

De nada servirá determinar el focus de los rayos despues de una refraccion , sino determinámos tambien el de los que la padecen doble. Para ello represente  $c$  la crasitud de una lente ;  $n$  el seno del ángulo de incidencia en la entrada del rayo á la lente ;  $m$  el seno del ángulo de incidencia en la salida ;  $R$  y  $r$  los radios de los segmentos esféricos de la lente ; y  $X$  la distancia del focus á ella : demostraremos pues , que

9. En las lentes convexo-convexas . . . . .

$$X = \frac{Rq qdc + Rq qrc + Rqr dp - Rq dc p}{pRdp - pRdq - pRqr - qqdc - qqrc + qdcp - qrdp + pqdc + pqrc - pdcp + prdp}$$

10. Harémos vér en qué caso y por qué método la fórmula anterior pueda convertirse en esta . . . . .

$$X = \frac{Rqr dp}{Rapp - Rdpq - Rpqr - qrdp + prdp} ; \text{ y aun en esta } x = \frac{rdq}{2dp - 2qd - qr}$$

11. En las lentes plano convexas  $x = \frac{rdq}{dp - dq - qr}$

12. En las bicóncavas  $x = \frac{-rdq}{2dp - 2qd + qr}$

13. En las plano cóncavas  $x = \frac{-rdq}{dp + dq + qr}$

14. En las cóncavo-convexas  $x = \frac{-rdRq}{dpR - qdR + qrR + rdq - rdp}$

15. La transparencia de los cuerpos parece consistir no en la rectitud de los poros como quiere Descartes , sino en la homogeneidad ó igual densidad de sus partículas , segun la opinion de Nevvton.

PERIOPTICA.

Esta ciencia se halla aun muy en sus principios; y todo lo que se sabe acerca de ella se reduce á lo siguiente.

1. Si un rayo de luz que atraviesa un medio homogéneo pasa bastante cerca de un sólido para entrar en su esfera de atracción mudará de dirección rompiéndose y acercándose al cuerpo sólido.

2. Esta atracción de los cuerpos ácia la luz se extiende á una distancia bastante considerable, y vária segun la naturaleza de los cuerpos.

3. Las masas pequeñas atraen á proporcion mas que las grandes.

4. La luz al pasar rasando la superficie de cualesquiera cuerpos se descompone y produce varios colores.

COLORES.

1. Consisten en la diversa refrangibilidad y reflexibilidad de los rayos de la luz.

2. Explicarémos la naturaleza y formacion, 1.º del arco Iris, 2.º de las coronas, 3.º de las parélias, 4.º de las paraselenes, 5.º de los fósforos y sus diferentes especies, 6.º de la aurora boreal; y finalmente 7.º de la luz Zodiacal.

DE LA VISION.

Explicarémos la estructura del ojo; el modo de hacerse la vision; los vicios de la vista de los Myopes y Presbytas y sus remedios: describirémos tambien el mecanismo y los fenómenos de la cámara obscura, de los Microscópios, Telescópios &c. Como nosotros vemos en los objetos su magnitud, su figura, su lugar, su movimiento, y su distancia; el tratado de la vision puede dividirse en los cinco capítulos siguientes.

1.º VISION DE LA MAGNITUD DE LOS CUERPOS.

1. Las magnitudes aparentes de un mismo objeto (ó de dos objetos iguales) visto en desiguales distancias, están en razon menor que las distancias: mas si estas

son

son muy grandes las magnitudes aparentes están sensiblemente en razon inversa de las distancias.

2. Si dos objetos se ven por un ojo inmovil baxo del mismo ángulo óptico sus tamaños son proporcionales á las distancias.

3. Si el ojo está colocado entre dos paralelas estas le parecerán convergentes á alguna distancia.

4. La subtensa de un arco se ve de igual magnitud en qualquiera punto del segmento, y el diametro en qualquier punto de la circunferencia.

5. Dos objetos iguales vistos á una misma distancia , pero oponiéndose uno directamente , otro obliquamente al ojo parecen desiguales ; y mayor el que se le opone directamente.

### 2.º VISION DE LA FIGURA DEL FUERPO.

6. Si el centro de la pupila se halla exáctamente en frente ó en la direccion de una línea recta, esta línea solo parecerá como un punto.

7. Estando el ojo colocado en el plano de una superficie de modo que solo haya una línea del perímetro que pueda formar su imágen en la retina , esta superficie parecerá como una línea.

8. Estando un cuerpo directamente opuesto al ojo de modo que solo pueda recibir rayos de un plano de la superficie , este cuerpo tendrá la apariencia de una superficie.

9. Un arco de círculo visto desde léjos parece una línea recta.

10. Una esfera vista de léjos parece como un círculo.

11. Las figuras angulares parecen redondas vistas desde léjos.

12. Si se mira perpendicularmente el centro de una figura regular , se verá esta como es en sí.

13. Mirando obliquamente el centro de una figura regular , ó un círculo , aquella parecerá irregular, y este oblongo.

### 3.º VISION DEL LUGAR.

14. Si se ve baxo de un ángulo insensible la distancia que separa dos cuerpos estos parecen contiguos.

15. Si el ojo está superior á un plano horizontal, las partes mas remotas de este parecen mas elevadas.

16. Si el plano está superior al ojo, las partes mas remotas parecen mas baxas.

17. Si qualesquiera cuerpos se colocan baxo del ojo, los mas distantes se ven mas altos, y mas baxos si están sobre el ojo.

18. Las partes superiores de las grandes alturas parecen inclinadas ácia el espectador.

#### 4.º VISION DEL MOVIMIENTO.

19. Si dos cuerpos se mueven con velocidades iguales á desiguales distancias del ojo, el mas remoto parece mas lento.

20. Si dos cuerpos se mueven con velocidades proporcionales á las distancias del ojo parecerán moverse con velocidades iguales; y recíprocamente.

21. Si dos cuerpos colocados en desiguales distancias del ojo se mueven en la misma direccion con velocidades desiguales; las velocidades aparentes estarán en razon compuesta de la directa de las velocidades verdaderas, y de la inversa de las distancias.

22. Adelantándose el ojo directamente de un lugar á otro, un objeto qualquiera lateral ó superior parece moverse en sentido contrario.

23. Si el ojo y el cuerpo se mueven en la misma direccion, pero siendo mayor la velocidad del ojo, el cuerpo se verá retrogado.

24. Si el ojo camina entre unos objetos qualesquiera que estén á sus lados, parecerá que se van retirando á derecha é izquierda.

25. Si dos objetos distantes se mueven con velocidad igual quedando otro tercero en reposo; aquellos parecerán quietos, y este moverse en direccion contraria.

#### 5.º VISION DE LA DISTANCIA.

26. Por la configuracion ó disposicion del ojo podemos conocer la distancia de un objeto.

27. Por la magnitud aparente de los objetos se puede calcular su distancia.

28. El ángulo que forman los exes ópticos es otro de los medios por donde conocemos la distancia de los objetos.

29. La viveza, ó debilidad de los colores ayuda á conocer la distancia de un cuerpo.

30. Tambien se juzga de la distancia de un cuerpo por la vision mas ó ménos clara de sus partes.

31. El medio quizá mas seguro para juzgar de la distancia de un objeto, es la vision de todos los que están colocados entre el ojo, y el objeto principal.

### DEL FUEGO.

1. Explicaremos su naturaleza: los modos de exitarlo, y de aumentar su accion; su propagacion; el calor, el frio, el humo, la llama, la fermentacion, y la combustion.

2. La combustion es la combinacion del cuerpo que arde con el oxígeno.

3. Los terremotos, y los volcanes deben su origen á los fuegos, aire, y agua, que se hallan dentro de la tierra.

4. Daremos una idea de las diversas especies de termómetros, y de su formacion.

5. La materia del fuego, ó el calórico se halla en los cuerpos en dos estados distintos, en el de libertad; y en el de combinacion. Los consideraremos ámbos.

#### 1.º CALORICO LIBRE.

6. El calórico libre tiende siempre al equilibrio.

7. Daremos un método para determinar el temperamento de una mezcla compuesta de iguales fluidos elevados á distintos temperamentos, dados estos, y las masas de aquellos.

8. El calórico dilata todos los cuerpos.

#### 2.º CALORICO COMBINADO.

9. Un mismo cuerpo atrahe mas calórico al pasar del estado sólido al de líquido, y de este al de vapores sin mudar de temperamento.

10. Todas las variaciones de calor verdaderas ó aparentes que experimenta un sistema de cuerpos mudando de estado ó forma, se reproducen en un orden inverso, quando el sistema vuelve á su primera forma.

11. Los cuerpos heterogéneos de igual masa y temperamento contienen cantidades desiguales de calórico, ó son de diferentes capacidades.

12. Las capacidades relativas de dos cuerpos cualesquiera están en razon inversa de la diferencia del temperamento de la mezcla al de cada uno de ellos ántes de mezclarse.

13. Explicarémos el método inventado modernamente por La-Place, y Lavoisier para determinar las capacidades de cualesquiera cuerpos.

## ASTRONOMÍA.

Es la Ciencia que trata de conocer la situacion y movimientos de los astros. El orden que seguiremos será tratar 1.º De los systemas del mundo: 2.º de los Astros luminosos; 3.º de los opacos; y porque el Sol, la Luna, y la Tierra son los tres cuerpos que mas nos interesa conocer, consideraremos especialmente, 4.º el Sol y la Luna, y 5.º la Tierra.

1. Darémos una idea de los círculos máximos y menores de la esfera, de los de longitud, latitud declinacion de los Astros &c.

2. Explicarémos los diversos systemas del Mundo.

3. El systema de Copérnico parece ser el verdadero systema de la naturaleza.

4. Explicarémos la naturaleza de las estrellas fixas, sus movimientos, centelleo, aparicion y desaparicion, vía lactea, constelaciones &c.

5. La naturaleza de los Planetas, su numero, fases, figura, movimiento, y caractéres distintivos; sus aspectos, órbitas &c.

6. El descubrimiento, la naturaleza, y movimientos de los 4 satélites de Júpiter, de los 7 de Saturno, y de los 8 de Herschel.

7. La naturaleza de los Cometas; sus movimientos, y señales que los distinguen de los Planetas.

8. Los Cometas describen como los Planetas sus órbitas al rededor del Sol.

9. Manifestaremos los métodos de calcular los diámetros aparentes y verdaderos ; los volúmenes y en algunos casos las masas de los Planetas.

10. Hallar la altura , ó la altura meridiana , ó las alturas correspondientes de un Astro.

PARALAXE Y REFRACCION ASTRONOMICA.

11. Permaneciendo igual la distancia de un Astro al centro de la tierra, su mayor paralaxe es la horizontal, y á medida que este Astro va subiendo ácia el Zenit, la paralaxe va decreciendo como los senos de los ángulos del complemento de sus diferentes alturas.

12. El radio ó seno total es al seno de la distancia de un Astro al Zenit, como el seno de la paralaxe horizontal es al seno de la paralaxe de altura.

13. El seno de la paralaxe de altura es igual al seno de la paralaxe horizontal multiplicado por el coseno de la altura aparente.

14. La paralaxe horizontal de un Astro es tanto menor quanto mayor es su distancia.

15. Conocida la paralaxe de un Astro á una altura qualquiera, determinar su paralaxe horizontal.

16. Encontrar la paralaxe horizontal de un Astro qualquiera.

17. Conocida la paralaxe horizontal de un Astro y el tamaño del radio de la tierra, evaluar la distancia del tal Astro al centro de la tierra.

18. De la idea que daremos de la refraccion deduciremos estas conseqüencias. 1.<sup>a</sup> Que el efecto de la refraccion astronómica es contrario al de la paralaxe: 2.<sup>a</sup> que jamás vemos al Sol, ni á ningun Astro en el horizonte, sino solamente su figura: 3.<sup>a</sup> que quando el Astro está en el Zenit la refraccion es nula, que en el horizonte es la mayor, y va disminuyendo desde el horizonte al Zenit. 4.<sup>a</sup> Que la refraccion varía muchísimo aun para un mismo Astro, segun las variaciones accidentales que sobrevengan á la atmósfera.

19. Por medio del globo celeste que describiremos, resolveremos los siguientes

PRO-

PROBLEMAS.

20. Encontrar la declinacion, ascension recta, longitud, y latitud de una estrella pintada en el globo.
21. Dado el lugar del Sol en la Ecliptica, encontrar su declinacion recta.
22. Dada la longitud y latitud de un Planeta, mostrar su lugar en la superficie del globo, y determinar su declinacion y ascension recta.
23. Dada la elevacion del Polo, y el lugar del Sol para un dia determinado, encontrar su ascension obliqua, su amplitud ortiva, su azimut, el tiempo del orto del Sol; su amplitud occidua y el tiempo del Ocaso.
24. Con los mismos datos determinar la longitud del dia y de la noche.

DEL SOL Y LA LUNA.

25. Explicarémos la naturaleza del Sol, sus manchas, movimientos, atmósfera &c.
26. La naturaleza de la Luna, su atmósfera, movimientos, fases &c.
27. Los eclipses del Sol y de la Luna.

GEOGRAFIA.

28. Distribuirémos toda la superficie de la tierra en cinco zonas que señalarémos en el globo, y los hombres que habitan en él, segun sus posiciones respectivas en antécicos, periécicos y antípodos; en ascios, anfiscios, heteroscios, y periscios.
29. Explicarémos la formacion del dia y la noche, y las estaciones del año.
30. Trazar una línea meridiana.
31. Encontrar la altura del Polo por medio de una estrella circumpolar.
32. Explicar los fenómenos que resultan de las tres posiciones de la esfera; recta, obliqua, ó paralela.
33. Manifestarémos las causas constantes y variables que aumentan ó disminuyen el calor atmosférico. Por medio del globo terrestre resolverémos los problemas siguientes.

34. Hallar la latitud y longitud de un lugar de la tierra.

35. Conocida la latitud de un lugar, hallar en cada día del año la hora del orto y del ocaso del Sol para dicho lugar.

36. Conocida la hora que es en un lugar cualquiera, se puede hallar que hora es en los demas lugares de la tierra.

37. Determinar la distancia de dos lugares terrestres expresando los grados, leguas, ó millas que comprende.

38. La tierra es comprimida en sus polos y elevada en su equiador.

### ELECTRICIDAD.

1. En este tratado indagaremos 1.º la naturaleza de la virtud eléctrica: 2.º los medios de excitarla: 3.º las señales por las que se distingue: 4.º los instrumentos eléctricos: 5.º los fenómenos eléctricos: 6.º las principales hypotesis que se han ideado para explicarlos.

2. La virtud eléctrica es efecto de una materia que se mueve, ya adentro, ya al rededor del cuerpo electrizado.

3. La materia eléctrica es la misma que la de la luz, y el fuego.

4. La electricidad *positiva* ó *vitrea*, solo se distingue de la *negativa* ó *resinosa* en la mayor ó menor cantidad de fluido eléctrico.

5. Mientras salen rayos de materia eléctrica del cuerpo electrizado dirigiéndose á los inmediatos, estos envian á aquel otros rayos de la misma materia.

6. La divergencia de los rayos de materia eléctrica que salen del cuerpo electrizado, proviene de la resistencia que el ayre les opone.

7. Los relámpagos, truenos, rayos, y otros fenómenos semejantes, se producen por la materia eléctrica excitada en la atmósfera.

8. Harémos ver de qué modo pueda excitarse.

### METALES, TIERRAS, PIEDRAS &c.

1. Manifestarémos las principales propiedades de los

- los 20. metales que se conocen hasta hoy.
2. Darémos una idea de las tierras, sus especies, y caracteres de las 8. tierras primitivas.
3. De la naturaleza de las piedras, sus especies, las de las piedras preciosas, y los fenómenos de las petrificaciones.
4. El iman, sus propiedades, y modo de hacer imanes artificiales.
5. Las sales, y sus especies.
6. Los Betanes, y sus especies; demostrando, que estos deben su origen no al Reyno mineral, sino al vegetal.

### PLANTAS, Y ANIMALES.

1. Despues de dar una idea de las principales partes de las Plantas, demostraremos que
2. En las Plantas la Saba asciende de las raíces al tronco, y de aquí á las ramas; y el xugo propio sigue una direccion contraria.
3. La causa que hace ascender la Saba no puede ser la capilaridad de los vasos de las Plantas; sino mas bien su irritabilidad como quiere Dessaussure.
4. Las Plantas respiran de dia ayre vital; y de noche ayre mefítico.
5. Las hojas exálan humedad por su parte superior, y absorven por la inferior.
6. Hay verdadera distincion de sexôs en las Plantas.
7. Todas nacen de semilla.
8. Ningun animal es producido por la materia putrefacta.

Qualesquiera de las proposiciones contenidas en esta Tabla, que dignasen elegir los SS. Exâminadores, serán probadas, y sostenidas en esta Real Universidad el dia 20. de *Febrero* del año de 1808. desde las ocho de la mañana hasta las doce por *Manuel S. Gallaria*